

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a las TIC enfocadas en mejorar la eficiencia,
competitividad y adaptabilidad en las PYMES de Colombia

Maria Catalina Palomino Mantilla y Edward Stiven Torres Cano

Director

Luis Eduardo Becerra Ardila

Maestría en Gerencia de Negocios - MBA

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2024

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla de contenido

Introducción.....	10
Tabla de cumplimiento de objetivos.....	12
1. Planteamiento del problema	13
2. Objetivos.....	15
2.1. Objetivo general	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. Marco de Antecedentes	16
3.1. Marco de Antecedentes nacionales	16
3.2. Marco de Antecedentes internacionales.....	17
4. Marco teórico.....	20
4.1. Vigilancia tecnológica	20
4.2. Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las PYMES.	21
4.3. Eficiencia operativa en las PYMES y las TIC.....	21
4.4. PYMES.....	23
4.5. Ventajas Competitivas:.....	24
5. Metodología	26
5.1. Objetivo Específico 1:.....	26
5.2. Objetivo Específico 2.....	30
5.3. Objetivo Específico 3:.....	33
5.4. Objetivo Específico 4:.....	35

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

5.5. Objetivo Específico 5	37
6. Resultados.....	37
6.1. Primer objetivo específico.....	38
6.1.1. Revisión de Literatura Gris	38
6.1.2. Adopción de las TIC en las PYMES colombianas.....	39
6.1.3. Tendencias de las TIC	41
6.1.4. Herramientas más utilizadas en la PYMES	42
6.1.5. Áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.	43
6.1.6. Barreras	43
6.1.7. Análisis de Resultados de la ecuación de búsqueda.....	44
6.1.8. Análisis Bibliométrico	48
6.2. Segundo Objetivo Específico	52
6.2.1. Revisión de Literatura Gris	52
6.2.2. Cambios de la TIC en la aplicación empresarial.....	53
6.2.3. Tecnologías clave para aplicar en las PYMES colombianas	59
6.2.4. Casos de éxito de empresas en Colombia y otros países	60
6.2.5. Análisis de Resultados de la ecuación de Búsqueda.....	62
6.2.6. Análisis Bibliométrico	65
6.3. Objetivo 3.....	68
6.3.1. Brechas digitales en Colombia.....	68

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.3.2. Brechas digitales en el mundo.....	70
6.3.3. Comparación de cifras entre Colombia y otros países	71
6.3.4. Comparación de tecnologías entre Colombia y otros países.....	72
6.3.5. Tasas de intereses.....	74
6.3.6. Programas gubernamentales para fortalecer las TIC en las PYMES colombianas.....	74
6.3.7. Análisis DOFA de la adopción de TIC en PYMES colombianas.....	76
6.3.8. Recomendaciones estratégicas para promover las TIC en las PYMES colombianas...	76
6.4. Objetivo 4	78
6.4.1. Programas de formación de TIC en Colombia.....	78
6.4.2. Programas de formación de TIC en otros países.....	80
6.4.3. Programas de formación ofrecidos por MinTIC y SENA.....	82
6.4.4. Comparación de cursos de formación en Colombia y otros países.....	85
6.4.5. Necesidades de las PYMES colombianas	86
6.4.6. Programas de capacitación de las TIC en el entorno empresarial.....	87
6.4.7. Perspectivas a corto, mediano y largo plazo de las PYMES en Colombia.	90
6.5. Objetivo 5	92
7. Conclusiones.....	92
8. Recomendaciones	95
Referencias Bibliográficas.....	97

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Lista de tablas

Tabla 1 Cumplimiento de objetivos	12
Tabla 2 Criterios de inclusión	27
Tabla 3 Ecuación de búsqueda del primer objetivo	28
Tabla 4 Criterios de inclusión para la primera ecuación de búsqueda.....	28
Tabla 5 Número de documentos encontrados con la primera ecuación de búsqueda.....	29
Tabla 6 Criterios de inclusión	31
Tabla 7 Ecuación de búsqueda del segundo objetivo	31
Tabla 8 Criterios de inclusión del segunda ecuación de búsqueda	32
Tabla 9 Número de documentos encontrados con la ecuación de búsqueda	33
Tabla 10 Distintos tipos de PYMES respecto a adopción TIC	39
Tabla 11 Herramientas de CMR	45
Tabla 12 Beneficios de los RPA	57
Tabla 13 Empresa que han implementado con éxito la inteligencia artificial	61
Tabla 14 Empresas que han implementado con éxito el software ERP.....	61
Tabla 15 Empresas que han implementado con éxito la realidad virtual.....	62
Tabla 16 Principios de innovación.....	65
Tabla 17 Países líderes en Inteligencia Artificial.....	73
Tabla 18 Programas de formación en TIC en Colombia	79
Tabla 19 Programas de formación a nivel internacional.....	80
Tabla 20 Programas de formación en TIC ofrecidos por universidades en otros países	81
Tabla 21 Cursos Virtuales Programa APPS.CO	84
Tabla 22 Programas seleccionados de acuerdo con las necesidades de las PYMES.....	88

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Lista de figuras

Figura 1 Relación de palabras claves utilizando el software VOSviewer	49
Figura 2 Publicación de artículos por año utilizando el software Google Data Studio	50
Figura 3 Publicaciones por países utilizando el Software PowerBI	50
Figura 4 Publicaciones por universidades e institutos utilizando el software PowerBI	51
Figura 5 Publicaciones por autores utilizando el Software PowerBI	52
Figura 6 Elementos claves en Blockchain	54
Figura 7 Evolución de la redes móviles.....	55
Figura 8 Relación de palabras claves utilizando el software VOSviewer	66
Figura 9 Publicación de artículos por año utilizando el software Google Data Studio	66
Figura 10 Publicaciones por universidades e institutos utilizando el software PowerBI	67
Figura 11 Publicaciones por autores utilizando el Software PowerBI	67
Figura 12 Publicaciones por países utilizando el Software PowerBI	68
Figura 13 Porcentaje de Individuos que utilizan internet en Colombia vs OCDE	69
Figura 14 Brecha digital en Colombia en el período 2018-2022.....	69
Figura 15 Empresas pequeñas que compran servicios de computación en la nube (%).....	71
Figura 16 Empresas pequeñas que utilizan Inteligencia Artificial (IA) (%)	72

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Lista de Apéndices

Ver en apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la Biblioteca

Apéndice A. Marco de Antecedentes.

Apéndice B. Herramientas más utilizadas por las PYMES

Apéndice C. Análisis DOFA de la adopción de TIC en PYMES colombianas

Apéndice D. Programas de Formación en TIC ofrecidos por universidades colombianas

Apéndice E. Artículo de Investigación

Apéndice F. Cronograma del Trabajo de Grado.

Apéndice G. Presupuesto del Trabajo de Grado.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Resumen

Título: Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a las TIC enfocadas en mejorar la eficiencia, competitividad y adaptabilidad en las PYMES de Colombia *

Autor: Maria Catalina Palomino Mantilla, Edward Stiven Torres Cano **

Palabras Clave: Adopción de TIC, PYMES, Pequeñas y medianas empresas, Innovación Tecnológica, Vigilancia Tecnológica, Tecnologías de la información.

Descripción

La irrupción de las nuevas tecnologías en el mundo ha generado un impacto significativo en la sociedad, especialmente en el ámbito empresarial, donde las PYMES han encontrado oportunidades para mejorar y consolidar su posición en el mercado. La adopción de las TIC por parte de las PYMES ha sido un proceso desafiante, dado que muchas de estas empresas operan sin utilizar tecnología alguna. Sin embargo, se han visto compelidas a incorporarlas debido a la necesidad imperante de adaptarse para garantizar su supervivencia. Este proceso conlleva enfrentarse a la incertidumbre inherente a la implementación de algo nuevo y desconocido en la estructura de una organización. A pesar de que algunas PYMES colombianas han integrado las TIC en sus operaciones, aún persisten otras que no han adoptado completamente estas tecnologías. No obstante, existen empresas y programas gubernamentales que ofrecen diversas soluciones para facilitar esta transición, a través de programas orientados a capacitar al personal en el uso efectivo e implementación de las TIC. Estas iniciativas no solo promueven la adopción tecnológica, sino que también fomentan el desarrollo del talento humano, fortaleciendo así la capacidad de las PYMES para competir en un entorno cada vez más digitalizado.

* Trabajo de Grado

** Facultad Ingeniería Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Industrial, Director Luis Eduardo Becerra Ardila

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Abstract

Title: Study of technological surveillance applied to ICTs aimed at improving efficiency, competitiveness, and adaptability in Colombian SMEs *

Authors: Maria Catalina Palomino Mantilla, Edward Stiven Torres Cano **

Keywords: ICT adoption, SMEs, Small and Medium Enterprises, Technological Innovation, Technological Surveillance, Information Technologies

Description:

The emergence of new technologies in the world has generated a significant impact on society, especially in the business sphere, where SMEs have found opportunities to improve and consolidate their position in the market. The adoption of ICTs by SMEs has been a challenging process, as many of these companies operated without using any technology. However, they have been compelled to incorporate them due to the pressing need to adapt to ensure their survival. This process involves facing the uncertainty inherent in implementing something new and unknown within an organization's structure. Although some Colombian SMEs have integrated ICTs into their operations, others still have not fully adopted these technologies. However, there are companies and government programs that offer various solutions to facilitate this transition, through programs aimed at training personnel in the effective use of ICTs. These initiatives not only promote technological adoption but also foster the development of human talent, thereby strengthening SMEs' ability to compete in an increasingly digitized environment.

* Bachelor Thesis

** Faculty of Physicomechanical Engineering, School of Industrial Engineering, Director Luis Eduardo Becerra Ardila

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Introducción

Desde mediados del siglo pasado a través de las TIC se han creado nuevas estrategias empresariales debido a la variedad de beneficios que estas herramientas ofrecen. Así mismo, se han desarrollado nuevos modelos de negocio enfocados en la innovación y en ofrecer ayuda para el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas (Faghieh, Dastourian, Sajadi, Henten, & Foroudi, 2018). Es crucial para las organizaciones adaptarse a las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías en el mercado para encontrar formas eficaces de adaptabilidad (BBVA, s.f.). Las TIC juegan un papel relevante en la modernización y agilización de los procesos empresariales, aumentando así la productividad y la competitividad en mercados volátiles, donde se definen las ventajas competitivas y la innovación en las PYMES, además mejoran la comunicación, facilitan el acceso a la información con confianza y agilizan la toma de decisiones, lo que resulta en una disminución de costos (Saldaña, Bojórquez, Ornelas, & García, 2021).

Inicialmente se pensaba que estas herramientas serían utilizadas exclusivamente por grandes organizaciones, pero su alcance se ha extendido a las pequeñas y medianas empresas. Por tanto, surge la pregunta sobre por qué deberían implementarse en el sector empresarial, y la respuesta es clara: las PYMES tienen un papel crucial en la economía, ya que influyen en la creación de empleo, el crecimiento y el desarrollo económico del país. La adopción de las TIC no debe ser vista como un desafío, sino como una necesidad para garantizar la supervivencia de las PYMES en el mercado y para crear nuevas metodologías que acerquen a los clientes a las empresas, ofreciendo así productos nuevos y mejorados (Guzmán, Guzmán, & Fuentes, 2015).

En la economía del país, las PYMES son de gran importancia debido a que representan el 95% de las empresas en Colombia según un estudio realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá (Serrato, Pinzón, & Jiménez, 2021). Entre 2010 y 2014, hubo un avance significativo en

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

el acceso a Internet por parte de estas empresas, pasando del 7% al 60% de las MiPymes conectadas a Internet. Además, se reconoce que el uso de las TIC contribuye significativamente a la productividad y sostenibilidad de las organizaciones (MinTIC, 2018).

En el dinámico panorama empresarial, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) representan una herramienta clave para potenciar la eficiencia, competitividad y adaptabilidad de las pequeñas y medianas empresas. Este trabajo de grado se enfoca en explorar y analizar las tendencias, avances y oportunidades emergentes en el ámbito de las TIC, con el fin de identificar cómo pueden ser aprovechadas por las PYMES colombianas. El estudio se basa en los beneficios y el potencial de la implementación de las TIC en el contexto empresarial, lo cual es fundamental para el desarrollo y crecimiento sostenible de las PYMES en un entorno cada vez más digitalizado y globalizado.

El Trabajo de Grado se divide en ocho capítulos, cada uno con una función específica. En el primer capítulo, se aborda el planteamiento del problema, donde se realiza un análisis general de la adopción de las TIC por parte de las PYMES, identificando los problemas en su ejecución; en el segundo capítulo, se establecen los objetivos del estudio, en el tercero se centra en el marco de referencia, que incluye antecedentes nacionales e internacionales respaldados por trabajos de grado y artículos de investigación.

En el cuarto capítulo, se presenta el marco teórico, el cual analiza el panorama general del comportamiento de las TIC en las organizaciones. Posteriormente, en el quinto se aborda la metodología, donde se especifica detalladamente cómo se llevará a cabo la realización de cada objetivo del estudio. En el sexto capítulo, se exponen los resultados obtenidos, los cuales se detallan paso a paso, al igual que en la metodología. Finalmente, en los capítulos siete y ocho se presentan las conclusiones y recomendaciones, respectivamente.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla de cumplimiento de objetivos

En la siguiente tabla se encuentran las páginas en donde se dan los resultados para el cumplimiento de cada objetivo.

Tabla 1

Cumplimiento de objetivos

Objetivos	Cumplimiento
Caracterizar el uso actual de las TIC en las PYMES colombianas para determinar el nivel de adopción, las herramientas más utilizadas, las barreras para la implementación y las áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.	Páginas 38-52
Analizar las últimas innovaciones en las TIC a nivel global y determinar su aplicabilidad y beneficio potencial para el contexto colombiano, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del tejido empresarial del país.	Páginas 52-68
Formular recomendaciones estratégicas para promover la adopción efectiva y eficiente de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Colombia para mejorar su competitividad y sostenibilidad	Páginas 68-78
Identificar y analizar las competencias y habilidades digitales requeridas para las PYMES colombianas mediante el diagnóstico del nivel de capacitación tecnológica actual de las PYMES y la determinación de las necesidades de formación en TIC.	Páginas 78-89
Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados obtenidos de la investigación.	Páginas 89-90

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

1. Planteamiento del problema

Hoy en día, el papel de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es crucial para el desarrollo y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia y a nivel mundial. El ambiente empresarial se ha tornado dinámico y competitivo debido a la rápida evolución tecnológica, el aumento de la digitalización en los procesos corporativos y la globalización de los mercados (Martins, Farinha, & Ferreira, 2023).

En este contexto, las PYMES colombianas se enfrentan a desafíos significativos para mantener y expandir sus operaciones, la adopción efectiva de las TIC es un elemento fundamental para abordar estos desafíos y alcanzar un mayor grado de eficiencia, competitividad y adaptabilidad. Sin embargo, para muchas PYMES, la identificación de las tendencias tecnológicas, la comprensión de los avances en el campo de las TIC y la capacidad de aprovechar las oportunidades emergentes pueden resultar una tarea complicada debido a la falta de recursos y conocimientos especializados (Martins, Farinha, & Ferreira, 2023).

La tecnología puede ayudar a las empresas a mejorar su eficiencia, reducir costos, aumentar la calidad de sus productos o servicios, llegar a nuevos mercados y mejorar la experiencia del cliente, por lo cual las empresas están invirtiendo en tecnología para mantenerse competitivas en un mercado cada vez más digital y globalizado (Martins, Farinha, & Ferreira, 2023).

Según un informe de la oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo entre Enero y Marzo de 2023, las PYMES representaron el 95,3% del tejido empresarial del país (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2023). Además, es importante resaltar que son pocas las PYMES que logran sostenerse a largo plazo y muchas de ellas fracasan en menos de cinco años (Serrato, Pinzón, & Jiménez, 2021).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Un dato relevante que muestra la importancia del crecimiento de las PYMES es que según el DANE las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme) son responsables de la creación del 80% del empleo en Colombia, lo que equivale aproximadamente a 16 millones de puestos de trabajo. Además, su contribución total al Producto Interno Bruto (PIB) colombiano alcanza el 35% (DANE, 2019).

Las tecnologías de la información y la comunicación son un aliado estratégico para las organizaciones, debido a que permiten automatizar y llevar un mejor control de los procesos. Además, facilitan la toma de decisiones al proporcionar información en tiempo real y bases de datos actualizadas, lo cual mejora la eficiencia y eficacia en las PYMES (Gaviria-Marin, Matute-Vallejo, & Baier-Fuentes, 2021). Debido a esto las TIC se ha convertido en una parte integral de las empresas para apoyar, mantener y hacer crecer los negocios; junto con la efectiva gobernanza de las tecnologías de la información puede mejorar la eficiencia de los sistemas contables de las empresas y permitirles competir (Alsalem & Husin, 2023).

Las pequeñas y medianas empresas tienen la necesidad de implementar nuevas tecnologías, sin embargo, siguen manteniendo su postura respecto a no adquirirlas y usarlas; con base a ello, la compañía Universal Robots menciona que el aumento en los gastos y la complacencia son algunas razones por la cual las PYMES no implementa las TIC (Serrano, 2020). La implementación de las TIC requiere de una inversión en la formación para poder utilizarlas, así mismo el bajo uso de las transacciones electrónicas por parte de las PYMES se presenta como una barrera debido a la baja confianza en los comercios electrónicos, y de esa manera las organizaciones utilizan diferentes medios para sus transacciones. Otra barrera relevante es la falta de experiencia en el uso de nuevas tecnologías; viendo como alto riesgo el incursionar con ellos, debido a eso desisten. (Barbosa & Ayala, El uso de las TIC en las PYMES exportadoras, 2017).

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Identificar y analizar las tendencias, avances y oportunidades emergentes en el ámbito de las TIC que permitan a las PYMES colombianas mejorar su eficiencia, competitividad y adaptabilidad en el mercado actual.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el uso actual de las TIC en las PYMES colombianas para determinar el nivel de adopción, las herramientas más utilizadas, las barreras para la implementación y las áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.
- Analizar las últimas innovaciones en las TIC a nivel global y determinar su aplicabilidad y beneficio potencial para el contexto colombiano, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del tejido empresarial del país.
- Formular recomendaciones estratégicas para promover la adopción efectiva y eficiente de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Colombia para mejorar su competitividad y sostenibilidad.
- Identificar y analizar las competencias y habilidades digitales requeridas para las PYMES colombianas mediante el diagnóstico del nivel de capacitación tecnológica actual de las PYMES y la determinación de las necesidades de formación en TIC.
- Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados obtenidos de la investigación.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

3. Marco de Antecedentes

Para el proceso de búsqueda de información se consultaron antecedentes a nivel nacional e internacional con el objetivo de conocer trabajos de grado y artículos científicos relacionados con el tema de investigación. Las consultas se realizaron a través del buscador de Google Scholar y Repositorio de Trabajos de Grado de la UIS. Así mismo, se consultaron repositorios de universidades reconocidas en Colombia como la universidad del Rosario y la Universidad del Valle. Los criterios de inclusión para la búsqueda en Google Scholar se realizaron mediante las siguientes palabras claves: “TIC en PYMES”, “Tecnología en PYMES”, “Mejoramiento de las PYMES”, Ventaja competitiva, “Business and Management”, “ICT and Business”.

Finalmente, se determinó que los antecedentes no deben exceder los 8 años de antigüedad, el periodo de búsqueda fue entre 2016-2023. La razón por la cual se escogieron 8 años en lugar de 5 fue por la pandemia causada por el COVID-19 (2020-2021). Para los antecedentes nacionales se obtuvieron 5 trabajos de grado y 2 artículos de investigación. Mientras que para los internacionales se obtuvieron 4 trabajos de grado y 3 artículos de investigación. En este documento se encuentran 1 trabajo de grado y 1 artículos de investigación por cada antecedente; los trabajos de grados y los artículo de investigación restantes se encuentran en el apéndice A.

3.1. Marco de Antecedentes nacionales

Proyecto 1: Estudio de vigilancia tecnológica aplicada a las TIC enfocadas en mejorar la comunicación interna en las PYMES de Colombia

El trabajo de grado fue realizado por Cesar Augusto Fuentes Esparza y Camilo José Alfonso Hernández en el año 2021 en la Universidad Industrial de Santander. El objetivo del proyecto es identificar tendencias tecnológicas que ayuden a cerrar las brechas de comunicación interna en las PYMES de Colombia. La metodología empleada por los autores consistió en realizar

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

una revisión de literatura para identificar las tendencias tecnológicas en Scopus y Web of Science; además realizaron un análisis de patentes en el buscador Patentscope entre 2018 y 2021 con el fin de identificar el estado de las TIC respecto a la comunicación interna de las PYMES (Fuentes Esparza & Alfonso Hernández, 2021).

Los resultados que arrojaron la investigación son que la comunicación interna es un tema que ha crecido con los años, sin embargo fue en el 2020 que tomo fuerza en las empresas. Además, se concluye que hay una falencia de investigaciones respecto a ese tema debido a que no se encontraron estudios concretos en Colombia (Fuentes Esparza & Alfonso Hernández, 2021).

Artículo de Investigación: El uso de las TICs en las pymes exportadoras

Este artículo de investigación fue realizado por Diana Marcela Escandón Barbosa y Andrea Hurtado Ayala en el año 2016, del cual, su objetivo fue analizar y comparar la utilización de las TICs en las empresas con internacionalización tradicional y las Born Global en Colombia, usando como metodología cuantitativa la aplicación de encuestas a 400 empresas colombianas para así, realizar un análisis clúster con el fin de identificar cómo influyen las TICs en el desempeño de las organizaciones. De esta manera, los resultados obtenidos expresaron que de las organizaciones Born Global, un 60% de ellas cuentan con un amplio uso de las TICs para mejorar el desempeño empresarial y tener una mejor posición frente al mercado cambiante, mientras que las organizaciones con internacionalización tradicional hacen bajo uso de las TICs, el cual es un factor que se considera poco relevante para ser competitivo en el mercado (Escandón Barbosa & Hurtado Ayala, 2016).

3.2. Marco de Antecedentes internacionales

A continuación se encuentra el marco de antecedentes internacionales:

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Proyecto 1: Inserción de las tecnologías de la información en los sectores económicos estratégicos como impulsoras de la innovación.

El trabajo de grado fue realizado por José Antonio Parra Sánchez en 2018 en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en México. El autor desarrolló una investigación con el objetivo de realizar una vigilancia tecnológica para identificar las principales tendencias tecnológicas e identificar cuáles de ellas deberían impulsarse para maximizar el potencial de adopción de Tecnologías de la Información en las organizaciones. Respecto a la metodología, el autor realizó un análisis cualitativo y cuantitativo que incluyó la revisión de literatura sobre capital humano, creatividad, la situación actual de la Industria de Tecnologías de la Información, nuevas tendencias tecnológicas y mapas de ruta tecnológicos y también llevó a cabo un análisis de los principales indicadores en materia de Tecnologías de la Información e innovación (Parra Sanchez, 2018).

Finalmente, el autor concluyó que las principales tendencias tecnológicas con mayor potencial son el Internet de las Cosas (IoT) y la Industria 4.0. Estas tendencias tecnológicas son claves en la transformación digital y la innovación en las organizaciones. Se destaca que el desarrollo y la adopción de Tecnologías de la Información, junto con estas nuevas tendencias tecnológicas como el IoT y la Industria 4.0, pueden impulsar los procesos de innovación en las organizaciones y en la economía en general (Parra Sanchez, 2018).

Artículo de investigación: The Critical Review on the Adoption of ICTs in the Small and Medium Enterprises (SMEs) in the Developing Countries.

El siguiente estudio fue realizado por Nasser Saif Al Busaidi, Abul Bashar Bhuiyan y Norhayah Zulkifli en 2019 en el International Journal of Small and Medium Enterprise. Este estudio examina la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), lo cual facilita la mejora de su rendimiento

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

y su capacidad de crecimiento al aumentar su eficiencia, efectividad, innovación y competitividad en los mercados locales e internacionales. La investigación actual se centra en revisar la literatura existente para identificar los factores críticos de éxito en la adopción de las TIC por parte de las PYMES a nivel global (Busaidi, Bhuiyan, & Zulkifli, 2019).

Se sugiere que las TIC podrían ser un catalizador para que las empresas sean más Se señala que diversos factores influyen en la adopción de las TIC en las PYMES, como la carencia de una visión estratégica, un entorno empresarial desfavorable, deficiencias en las habilidades de gestión, falta de tecnología actualizada, carencia de tecnologías de comercio electrónico, complicaciones burocráticas y desafíos en el reclutamiento de personal cualificado (Busaidi, Bhuiyan, & Zulkifli, 2019).

Artículo de investigación: Las micro, pequeñas y medianas empresas, una estrategia de aplicación de tecnología para aumentar su competitividad

La Secretaría de Economía de México (2016) presentó el Análisis del Fondo Nacional Emprendedor, el cual se deriva de los resultados de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) realizada por primera vez por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en los meses de junio y julio de 2015. Según este informe, en México existen un poco más de 4.5 millones de empresas, de las cuales 3.9 millones son microempresas, 79 mil son pequeñas, 16 mil son medianas y cerca de 11 mil son grandes, lo que significa que el 89% de las organizaciones del país se encuentran dentro del rango de las MiPyMEs. Además, la ENAPROCE revela que el 63% del empleo y el 35% del Producto Interno Bruto (PIB) del país provienen de actividades económicas realizadas por este tipo de empresas. Aunque las PYMES tienen una relevancia significativa en la economía

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

mexicana, con una esperanza de vida promedio de 7.7 años, su alta tasa de cierre ha impulsado la propuesta de estrategias viables para su consolidación y permanencia.

Esta investigación busca determinar, desde la perspectiva de los empresarios, si la adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) mejorará la competitividad de sus empresas. Se trata de un estudio básico de corte transversal, dirigido a organizaciones del sector de servicios y comercio clasificadas como micro, pequeñas y medianas empresas. Los hallazgos indican que, en primer lugar, las PYMES deberían buscar capacitación en el uso de tecnologías que impulsen la competitividad de sus empresas, lo que a su vez facilitaría su acceso a fuentes de financiamiento (Muñoz, Inda, González, & Claudia, 2019).

4. Marco teórico

El empleo estratégico de herramientas tecnológicas ayuda a las empresas a mejorar la comunicación con sus clientes, adquirir más datos y mejorar la eficiencia de sus operaciones. No solo las grandes empresas pueden aprovechar estas tecnologías con altas inversiones; incluso las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme) pueden beneficiarse utilizando herramientas simples y accesibles en sus procesos para alcanzar el éxito en los negocios (MinTIC, 2020).

4.1. Vigilancia tecnológica

Proceso sistemático que consiste en la detección, seguimiento, análisis y difusión de información sobre los avances tecnológicos, tendencias del mercado, competidores, normativas y aspectos que puedan afectar a una organización en su entorno tecnológico (Domínguez-Odio & Delgado, 2023). La vigilancia tecnológica permite identificar cambios, alertar sobre amenazas y oportunidades de desarrollo tecnológico en varios sectores de la economía (Vergara Danies, Ariza Celis, & Perpiñan Duitama, 2023).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Para el desarrollo de una vigilancia tecnológica se tienen en cuenta los siguientes aspectos: información cualitativa relacionada con la innovación a implementar, tipo de innovación, relación con la Cuarta Revolución Industrial (4RI), barrera identificada, naturaleza de la barrera (interna/externa) y aspectos del país (Iturriagoitia & Mikel, 2012).

4.2. Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las PYMES.

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) son herramientas para el desarrollo y crecimiento empresarial. La adopción de las TIC en las PYMES puede aumentar su productividad, permitiéndoles crecer y expandirse en el mercado global. Al aplicar las TIC, las PYMES pueden ser reconocidas a nivel mundial, adquirir mercancía de otros países y aumentar su productividad. Además, las TIC pueden generar efectos positivos en las empresas, pueden aumentar las ventas y facilitar la publicación de productos sin necesidad de invertir grandes sumas de dinero en publicidad (León & Valenzuela, 2014).

Las PYMES pueden beneficiarse de las TIC para aumentar su eficiencia operativa, mejorar la interacción con clientes y proveedores, acceder a información relevante para la toma de decisiones y adaptarse a un entorno empresarial cambiante y competitivo. A pesar de la importancia de las TIC, las PYMES pueden enfrentar desafíos en cuanto al acceso a tecnologías, presupuesto limitado para adquirir tecnología y falta de conocimiento sobre las facilidades disponibles para acceder a nuevas tecnologías (Aguilera Castro, Patricia Ávila, & Solano Rodríguez, 2016).

4.3. Eficiencia operativa en las PYMES y las TIC

4.3.1. Automatización de procesos

La automatización del proceso agiliza la toma de decisiones, reduce errores, minimiza costos y facilita el análisis de información en la ejecución del presupuesto, el cumplimiento de

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

contratos y la gestión del inventario. En la automatización de procesos se utilizan herramientas TIC de modelado para representar gráficamente los flujos de trabajo y las interacciones entre los diferentes pasos de un proceso. Igualmente, se emplean herramientas de Gestión de Procesos de Negocio (BPM) para automatizar y monitorear los procesos de negocio, optimizando la eficiencia y la calidad. Las tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) también se emplean para recopilar datos en tiempo real y tomar decisiones automatizadas basadas en la información obtenida (Sanabria-Chacón, 2021).

4.3.2. Optimización de la comunicación interna

La comunicación se fortalece mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las empresas. Al facilitar la transmisión de información entre diversos niveles jerárquicos y departamentos, las TIC agilizan la toma de decisiones y la ejecución de tareas. Así mismo, la resolución rápida de problemas se convierte en una realidad tangible gracias a la implementación de sistemas de mensajería instantánea y otras herramientas tecnológicas en el entorno empresarial. La comunicación instantánea permitida por las TIC disminuye el tiempo para resolver situaciones problemáticas, lo que antes podría haber llevado varios días, ahora puede resolverse en pocas horas, gracias a la agilidad proporcionada por las TIC (González Ochoa, Machado Ramírez, Talavera Hernández, & Sevilla Rizo, 2020).

4.3.3. Acceso a la información en tiempo real

La capacidad de obtener datos actualizados en tiempo real contribuye a una mayor agilidad en la respuesta a las demandas del mercado y a una mejor adaptación a los cambios en el entorno empresarial. Además, el uso de herramientas digitales como motores de búsqueda, optimización de contenido, códigos QR, realidad aumentada, *advertainment* y *Big Data*, le proporciona a las PYMES la posibilidad de acceder a información relevante de manera instantánea y utilizarla para

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

mejorar sus estrategias de marketing y ventas. La integración de actividades online y offline, junto con el aprovechamiento de datos en todos los canales de comunicación, permite a las empresas optimizar sus procesos y ofrecer una experiencia más personalizada a sus clientes (Arellano, Rubio, & Lares, 2018).

4.3.4. Mejora de la gestión proveedores

Las TIC permiten mejorar las operaciones de recogida y el control del inventario, por ejemplo, fortalecen la capacidad de manejo de información en tiempo real con la utilización de sistemas de lectura de códigos de barras. Respecto a la gestión de proveedores, la aplicación de tecnologías como el Sistema de Manejo de Patios (YMS) permite el seguimiento y control de productos. Entre las tecnologías utilizadas en la gestión de almacenes se encuentran las siguientes: WMS y Electronic Product Code (EPC), las cuales pueden ofrecer beneficios en cuanto a eficiencia y reducción de costos (Espinal, Montoya, & Arenas, 2010).

4.3.5. Flexibilidad y adaptabilidad

Las TIC proporcionan información para la toma de decisiones estratégicas y en la definición de nuevos modelos de negocio, lo que les permite optimizar la eficiencia, reducir costes operativos, mejorar las relaciones con los clientes y proveedores, acceder a mercados globales y planificar servicios de manera más eficiente y ajustándose a las necesidades cambiantes de los clientes (Ivars-Baidal, Solsona Monzonís, & Giner Sánchez, 2016).

4.4. PYMES

De acuerdo con la Ley 905 de 2004 (MinTIC, 2016), la clasificación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se rige por dos criterios fundamentales: el valor de los activos y el número de empleados. Estos parámetros continúan siendo los pilares de esta clasificación debido a la ausencia de regulación del criterio de ventas, según lo estipulado en el artículo 43 de la ley

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

1450 de 2011 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011). Las empresas pequeñas, son aquellas que tienen entre 11 y 50 empleados con activos oscilan entre 501 y 5000 SMLMV y las empresas medianas son las que tienen una plantilla laboral que oscila desde 51 hasta 200 empleados, con activos entre 5001 y 30.000 SMLMV. En el 2023 se evidenció la existencia de 103.118 pequeñas empresas y 7.317 registros de empresas medianas (Aldaba-Cabas, 2023).

4.5. Ventajas Competitivas:

Las TICS en las organizaciones reflejan amplias oportunidades con las que, a su vez, se relacionan con la ventaja que se puede obtener respecto a sus competidores, así mismo se resaltan importantes beneficios en las áreas de:

4.5.1. Gestión de estrategias

La incursión de las nuevas tecnologías en las organizaciones no ha pasado desapercibida, ya que ha llegado para consolidarse como una base para los negocios, debido a que permite la mejora en la gestión de nuevas estrategias, que a su vez impulsa el desarrollo de las organizaciones. Con la ayuda de una rápida comunicación se permite implementar las estrategias más relevantes y que dan un mayor aporte a la productividad y competitividad de las organizaciones, ya que entre más efectiva y clara sea la información, la facilidad para tomar decisiones aumentará. Es de esta manera que las herramientas tecnológicas permiten que los procesos logísticos no sean tediosos, incluso, los automatizan y permiten que el tratamiento de datos de las organizaciones, tengan mayor facilidad de uso, tanto la información sencilla como la más compleja (Barreto, 2022).

4.5.2 Gestión financiera

Los avances que se han presentado en el sector TIC, desde cómo se analiza y se muestra la información han representado el camino que se ha tomado para definir el comportamiento actual de la información financiera, analizando la irrupción y los cambios de los procesos de manejo de

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

información que se venían llevando antes de la llegada de las TIC. De igual manera se puede enfatizar que el sector financiero se ha acoplado a una evolución, pasando de la gestión del dinero al procesamiento de datos, manteniendo una relación entre la mejora de la tecnología con los cambios estructurales en las empresas (Cano-Pita, 2018).

4.5.3 Gestión de la cadena de Suministros

La aplicación de las TIC, además de ofrecer beneficios en su productividad, también ofrece en la cadena suministro digital, como puede ser: descentralizar el almacenamiento que a su vez permite disminuir los tiempos de entregas, una mayor disponibilidad de alternativas para tomar una adecuada decisión, permite entender con claridad las necesidades de los clientes analizando la demanda y las ventas realizadas, también la reducción de inventarios usando (just in time), disminución riesgos, aumento de ventas, entre otros (Narain, 2018).

4.5.4 Gestión de clientes

Se detallan grandes beneficios con los clientes influyendo en la confianza y personalización, lo cual, da como resultado una mejor relación entre ambas partes, esto mediante estrategias enfocadas en ofrecer diferentes vías de comunicación con el cliente para una misma compra, resaltando que se pueden llevar estos procesos de forma ininterrumpida, vía correo electrónico o mensajería directa, lo que genera que el cliente sienta exclusividad debido a la comunicación instantánea y no con mensajes programados, generando un ambiente familiar, todo esto aplicando adecuadamente las TIC a la organización (Lauria, 2019).

4.5.5. Economías emergentes

Los países emergentes cuentan con dependencias ajenas a ellos, es decir extranjeras, las cuales se enfocan en aumentar el desarrollo de nuevas tecnologías que, a su vez aportan en diferentes sectores del país, así mismo dichos países cuentan con un enfoque que les permite

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

amplificar sus relaciones comerciales con otras naciones haciendo uso de tratados de libre comercio, donde mantienen su postura como países exportadores. De igual manera, hoy en día se maneja una clasificación de los países más emergentes, denominado BRICS, los cuales sus siglas hacen referencia a Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica, tomando en cuenta que China e India han sido los que más han resaltado (Moreno, 2021).

Así mismo, China ha generado y aplicado programas enfocados en políticas públicas, las cuales se dirigen al fortalecimiento de una economía innovadora, teniendo como prioridad el equilibrio y la sostenibilidad en su creciente economía. El país ha logrado destacarse rápidamente en innovación y tecnología, atrayendo la atención internacional y siendo considerado como un posible líder global en estos campos en los próximos años (Estévez, 2019).

5. Metodología

Con el fin de alcanzar los objetivos específicos propuestos se realizaron las siguientes actividades que se describen a continuación.

5.1. Objetivo Específico 1:

El primer objetivo específico es: “Caracterizar el uso actual de las TIC en las PYMES colombianas para determinar el nivel de adopción, las herramientas más utilizadas, las barreras para la implementación y las áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto”

Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó una revisión de literatura y se implementó una ecuación de búsqueda, con el fin de consultar artículos científicos que aportaran a la investigación. A continuación, se describe a detalle cómo se llevó a cabo la revisión de literatura.

5.1.1. Revisión de Literatura Gris

Se realizó una revisión de literatura gris relacionada con las herramientas TIC, la adopción de las TIC en PYMES y las áreas en las que se pueden dar oportunidades de mejora en Colombia,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

además se identificaron las principales barreras para la implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las PYMES colombianas. Para esta revisión se usaron fuentes como: Dialnet, MinTIC, Ministerio de Trabajo, DANE, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y la Comisión de Regulación de comunicaciones (CRC).

5.1.2. Creación de la Ecuación de Búsqueda

Se realizó una revisión de literatura en la base de datos Scopus para conocer información sobre la adopción de TIC en el ámbito empresarial en diversos lugares del mundo y Colombia. Inicialmente, se seleccionaron las siguiente palabras claves en inglés: ICT adoption, small and medium-sized enterprises, adoption factors, business technology, technological innovation.

Posteriormente, se creó la siguiente ecuación de búsqueda para consultar artículos científicos teniendo en cuenta las palabras claves, para ello se utilizó la base de datos Scopus:

(*"ICT adoption" OR "information and communication technologies" OR "business technology") AND ("SMEs" OR "small and medium-sized enterprises" OR "small businesses" OR "medium businesses" OR "PYMES")*

Luego, se definieron los criterios de inclusión que se observan en la siguiente tabla y se estableció que todos los documentos que no cumplan con las características mencionadas serían excluidos de la investigación.

Tabla 2

Criterios de inclusión

Criterios de inclusión	
Periodo de tiempo	2018 -2023
Área	Business, Management and Accounting
Tipo de documento	Artículo de la categoría Open Access
Idioma	Español e inglés

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Como resultado, se obtuvieron 67 documentos, sin embargo, debido a que el volumen de información que arrojó esa ecuación de búsqueda fue insuficiente, se modificó la ecuación de búsqueda, agregando una palabra clave, la cual fue “technological innovation”. Luego, se creó la nueva ecuación de búsqueda para consultar artículos científicos :

Tabla 3

Ecuación de búsqueda del primer objetivo

Ecuación de búsqueda
("ICT adoption" OR "information and communication technologies" OR "business technology" OR "technological innovation") AND ("SMEs" OR "small and medium-sized enterprises" OR "small businesses" OR "medium businesses" OR "PYMES")

Luego, se incorporó otra base de datos llamada: Web of Science con el objetivo de complementar y añadir nueva información que no se encuentra en Scopus. Además, se cambió el periodo de tiempo, tomando en cuenta artículos desde el 1 de Enero de 2015 al 1 Marzo de 2024; los demás criterios de inclusión se mantuvieron igual para la base de datos Scopus.

Inicialmente, para la base de datos de Web of Science se dejó la misma área de búsqueda que se utilizó en Scopus, arrojando 108 documentos, sin embargo en el momento de analizarlos se descubrió que muchos artículos se desviaban del objetivo de la investigación, por ello, se cambió el área de estudio a Business Economics.

Tabla 4

Criterios de inclusión para la primera ecuación de búsqueda

	Criterios de inclusión	
	Scopus	Web of Science
Periodo de tiempo	2015 -2024	2015 -2024
Área	Business, Management and Accounting	Business Economics
Tipo de documento	Artículo de la categoría Open Access	Artículo de la categoría Open Access
Idioma	Español e inglés	Español e inglés

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

En la base de datos Scopus la nueva ecuación de búsqueda arrojó 158 artículos, posteriormente se revisaron todos los documentos y se descartaron aquellos que no aportaban o se desviaban del tema de investigación, dando como resultado 140 artículos finales.

En la base de datos Web of Science se usó la misma ecuación de búsqueda utilizada en Scopus, sin embargo se cambió el área de estudios arrojando 138 documentos, de los cuales se descartaron aquellos que estaban repetidos en la base de datos de Scopus y que no aportaban a la investigación, dando como resultado final 90 documentos.

Tabla 5

Número de documentos encontrados con la primera ecuación de búsqueda

	Scopus	Web of Science
Número de documento iniciales	158	134
Número de documentos descartados	18	44
Número de documentos finales	140	90
Total Documentos (Scopus + Web of Science)		230

5.1.3. Análisis Bibliométrico

Para comprender las conexiones dentro del área de estudio, se llevó a cabo un análisis bibliométrico, el cual es un estudio estadístico de los datos recopilados mediante una ecuación de búsqueda. Se optó por utilizar los resultados obtenidos en Scopus debido a su interfaz más intuitiva y su capacidad para descargar grandes volúmenes de datos para su análisis. Además, se encontraron más documento en Scopus con un total de 140 en comparación de los 90 artículos encontrados Web of Science. Luego, se realizó un análisis similar en la base de datos Web of Science, arrojando resultados muy similares. Por lo tanto, para evitar repeticiones, solo se incluirán en este análisis los resultados obtenidos de Scopus.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa VOSviewer, debido a que es un software libre que brinda herramientas de refinamiento, análisis y generación de informes para información

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

científica, también se utilizó PowerBI y Google Data Studio. En este análisis bibliométrico se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: Publicación de artículos por años, publicaciones por países, publicaciones por autores, publicaciones por universidades, institutos y palabras más frecuentes.

5.2. Objetivo Específico 2

El segundo objetivo específico es: “Analizar las últimas innovaciones en las TIC a nivel global y determinar su aplicabilidad y beneficio potencial para el contexto colombiano, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del tejido empresarial del país”.

Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó una revisión de literatura y se implementó una ecuación de búsqueda, con el fin de consultar artículos científicos que aportaran a la investigación. A continuación, se describe a detalle cómo se llevó a cabo la revisión de literatura.

5.2.1. *Revisión de Literatura Gris*

Se consultó en literatura científica y literatura gris las innovaciones en el ámbito de las TIC a nivel global, avances en software, hardware y aplicaciones, así como cambios en la forma en que se utilizan las TIC en el sector empresarial. Posteriormente se seleccionaron las tecnologías clave que tienen un alto potencial para impactar positivamente a las empresas en Colombia, teniendo en cuenta factores como la relevancia, la madurez de la tecnología y su aplicabilidad. Finalmente, se analizaron casos de empresas en Colombia y otros países, los cuales aplicaron con éxito las innovaciones en TIC seleccionadas, identificando las estrategias que utilizaron y los beneficios que obtuvieron.

5.2.2. *Creación de la Ecuación de Búsqueda*

Para conocer la innovación en TIC respecto a tecnologías emergentes, avances en software, hardware y cambios en su uso, se realizó otra revisión de literatura y se hizo otra ecuación de

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

búsqueda. Las palabras calves fueron: innovation, ICT, TIC, information and communication technology, small and medium enterprises, Colombia, PYMES. Posteriormente, se creó la siguiente ecuación de búsqueda para consultar artículos científicos teniendo en cuenta las palabras claves, para ello se utilizó la base de datos Scopus:

("innovation" OR "innovative" OR "innovate") OR ("ICT" OR "TIC" OR "information and communication technology") AND ("SMEs" OR "small and medium enterprises" OR "pyme") AND "Colombia"

Luego, se definieron los criterios de inclusión que se observan en la siguiente tabla y se estableció que todos los documentos que no cumplan con las características mencionadas serían excluidos de la investigación.

Tabla 6

Criterios de inclusión

Criterios de inclusión	
Periodo de tiempo	2015 -2023
Área	Business, Management and Accounting
Tipo de documento	Artículo de la categoría Open Access
Idioma	Español e inglés

Como resultado, se obtuvieron 27 documentos idóneos, sin embargo, debido a que el volumen de información que arrojó esa ecuación de búsqueda fue insuficiente, se modificó la ecuación de búsqueda y los criterios de inclusión.

Tabla 7

Ecuación de búsqueda del segundo objetivo

Ecuación de búsqueda
("innovation" OR "innovative" OR "innovate" OR "new technology" OR "technology") AND ("ICT" OR "TIC" OR "information and communication technology") AND ("SMEs" OR "small and medium enterprises" OR "pyme")

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Al igual que en el primer objetivo se incorporó base de datos de Web of Science con el objetivo de complementar y añadir nueva información que no se encuentra en Scopus. Además, se cambió el periodo de tiempo, tomando en cuenta artículos desde el 1 de Enero de 2012 al 12 de Abril de 2024, y se amplió el área de búsqueda.

Tabla 8

Criterios de inclusión del segunda ecuación de búsqueda

Criterios de inclusión		
	Scopus	Web of Science
Periodo de tiempo	2012 -2024	2012 -2024
Área	<ul style="list-style-type: none"> • Business, Management and Accounting • Computer Science • Engineering • Economics, Econometrics and Finance • Decision Sciences 	<ul style="list-style-type: none"> • Business • Management • Computer Science • Information Systems • Business Finance
Tipo de documento	Artículo de la categoría Open Access	Artículo de la categoría Open Access
Idioma	Español e inglés	Español e inglés

En la base de datos Scopus inicialmente se incluyeron todas las áreas de búsqueda, sin embargo, debido a que aparecieron documentos en el área de psicología, astronomía y enfermería, los cuales no son áreas relevantes para la investigación, se seleccionaron las áreas que se muestran en la tabla anterior que aportaron a este trabajo. La nueva ecuación de búsqueda arrojó 203 artículos, posteriormente se revisaron todos los documentos y se descartaron aquellos que no aportaban o se desviaban del tema de investigación, dando como resultado 149 artículos finales.

En la base de datos Web of Science se usó la misma ecuación de búsqueda utilizada en Scopus, sin embargo se cambió el área de estudios arrojando 111 documentos, de los cuales se descartaron aquellos que estaban repetidos en la base de datos de Scopus y que no aportaban a la investigación, dando como resultado final 55 documentos.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 9

Número de documentos encontrados con la ecuación de búsqueda

	Scopus	Web of Science
Número de documento iniciales	203	111
Número de documentos descartados	57	56
Número de documentos finales	149	55
Total Documentos (Scopus + Web of Science)		204

5.2.3. Análisis Bibliométricos

Para realizar el análisis Bibliométrico se optó por utilizar los resultados obtenidos en Scopus debido a su interfaz más intuitiva y su capacidad para descargar grandes volúmenes de datos para su análisis. Además, se encontraron más documento en Scopus con un total de 149 en comparación de los 55 artículos encontrados Web of Science. Luego, se realizó un análisis similar en la base de datos Web of Science, arrojando resultados muy similares. Por lo tanto, para evitar repeticiones, solo se incluirán en este análisis los resultados obtenidos de Scopus.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa VOSviewer, debido a que es un software libre que brinda herramientas de refinamiento, análisis y generación de informes para información científica, también se utilizó PowerBI y Google Data Studio. En este análisis bibliométrico se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: Publicación de artículos por años, publicaciones por países, publicaciones por autores, publicaciones por universidades, institutos y palabras más frecuentes.

5.3. Objetivo Específico 3:

El tercer objetivo específico es: “Formular recomendaciones estratégicas para promover la adopción efectiva y eficiente de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Colombia para mejorar su competitividad y sostenibilidad”.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Para dar cumplimiento a este objetivo se analizaron las brechas digitales en Colombia y el mundo, luego se compararon las cifras que hay en TIC en Colombia y los demás países, posteriormente se consultaron los programas gubernamentales para fortalecer las TIC en las PYMES colombianas, y finalmente se formularon un conjunto de recomendaciones estratégicas específicas para promover la adopción efectiva de TIC en las PYMES colombianas. A continuación se describe detalladamente la metodología utilizada:

1. Se analizaron las brechas digitales en Colombia y se analizaron datos como el porcentaje de la población que usa internet y el índice de brecha digital entre el 2018-2022 en Colombia y las brechas digitales en el mundo con datos proporcionados por la OCDE.
2. Se realizó una comparación con cifras de la OCDE entre Colombia y otros países respecto al porcentaje de empresas pequeñas que compran servicios de computación en la nube, y usan la inteligencia artificial (IA).
3. Se identificaron las TIC que llevan años aplicándose en países desarrollados, sin embargo, en Colombia son de reciente adopción en las empresas pequeñas y medianas. Entre las TIC que se encontraron está la inteligencia artificial y la red 5G.
4. Se consultaron las iniciativas y programas que ha implementado el gobierno colombiano para fortalecer las TIC en las PYMES.
5. Se realizó un análisis DOFA para identificar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la adopción de TIC en PYMES colombianas.
6. Se formularon un conjunto de recomendaciones estratégicas específicas para promover la adopción efectiva y eficiente de TIC en las PYMES colombianas, considerando las mejores prácticas identificadas, las necesidades de las PYMES, para ellos se tuvo en cuenta la información recolectada en este objetivo.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

5.4. Objetivo Específico 4:

El cuarto objetivo específico es “Identificar y analizar las competencias y habilidades digitales requeridas para las PYMES colombianas mediante el diagnóstico del nivel de capacitación tecnológica actual de las PYMES y la determinación de las necesidades de formación en TIC”

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó la siguiente metodología:

5.4.1. Programas de formación y capacitaciones sobre TIC en Colombia y el resto del mundo.

Inicialmente, se buscaron programas de formación ofrecidos en Colombia tanto por el gobierno como por empresas privadas, para ello se investigó sobre programas de capacitación en TIC en literatura gris y páginas oficiales de entidades gubernamentales.

Primero se hizo una lista de empresas y universidades a nivel nacional que ofrecen programas de formación en las tecnologías de información y conocimiento, junto con su costo, modalidad y tiempo de duración; entre las universidades se encuentran la Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Sergio Arboleda, Pontificia Universidad Javeriana, Escuela colombiana Julio Garavito, entre otras. La información se encontró en la páginas web de las universidades en Colombia y el Ministerio de las TIC, la cual presentó una convocatoria dirigida a empresas de cualquier sector productivo que tuvieran la necesidad de formar a su personal en habilidades digitales con la finalidad de aportar a la economía del país. Posteriormente se realizó un análisis entre los programas de capacitación ofrecidos por empresas y universidades a nivel nacional teniendo en cuenta las necesidad de las PYMES colombianas.

Luego, se realizó otra lista de empresas internacionales que ofrecen programas de formación en las TIC como Platzi y Couseira. De igual manera, se consultaron universidades en otros países como Estados Unidos, Escocia y Canadá, con el objetivo de conocer los precios y los

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

programas de capacitación que se ofrecen a nivel internacional. La información fue sacada de las páginas web oficiales de las empresas y la universidades. Posteriormente, se realizó un análisis entre las universidades y las empresas que ofrecen los cursos. Finalmente, se realizó una comparación entre los cursos de capacitación sobre las TIC que se ofrecen en Colombia y las que se ofrecen en otros países, comparando sus precios y el aporte que le pueden dar a las PYMES colombianas.

5.4.2. Programas de formación ofrecidos por el gobierno colombiano

Se consultaron programas de formación ofrecidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) e iNNpulsa Colombia. Los programas y alianzas que ofrece el gobierno nacional son los siguientes:

Sociedad digital. Ofrece formación digital especializada con empresas como IBM, Microsoft, Oracle, Egg, Fortinet, Google, Rappi, Ericsson, Huawei, Cisco, entre otras.

Senatec. El programa impulsa la formación en tecnologías de la información en temas como Programación, Blockchain, Inteligencia Artificial (IA) y Manejo de datos (MinTIC, 2024).

APPS.CO. Es un programa creado para impulsar la transformación y el desarrollo del entorno empresarial mediante el fortalecimiento de emprendimientos y empresas digitales, con el propósito de impulsar la evolución productiva del país (MinTIC, 2022).

5.4.3. Necesidades de las PYMES colombianas

Se identificaron las necesidades en formación TIC que tienen las pymes colombianas; para eso se consultaron artículos científicos y estudios que se han realizado sobre las pequeñas y medianas empresas y se encontraron tres campos en los cuales las PYMES tienen falencias las cuales son: inteligencia artificial, Fintech y e-commerce.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

5.4.4. Propuesta de programas de capacitación para PYMES en Colombia

Con la información recolectada en las actividades anteriores, se analizaron y los programas de capacitación ofrecidos por empresas y universidades a nivel nacional e internacional siendo el principal factor de selección el precio del curso.

Posteriormente, se seleccionaron las siguientes empresas: Platzi, Udemy y Coursera; respecto a universidades se seleccionaron tres programas ofrecidos por la Universidad de Antioquia. Finalmente, se detalló cada programa seleccionado con los temas que abarcan y el tiempo de duración.

5.5. Objetivo Específico 5

El quinto objetivo específico es: “Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados obtenidos de la investigación”

Una vez finalizada la Vigilancia Tecnológica en la adopción de TICS por parte de las PYMES colombianas se sintetizaron los hallazgos de la investigación junto con las recomendaciones y tendencias tecnológicas identificadas y así mismo se redactó un artículo de carácter publicable siguiendo las pautas de una revista científica relevante, que incluyendo una introducción, metodología, resultados y conclusiones.

6. Resultados

En los resultados está el cumplimiento de los objetivos juntos con toda la información que se recopiló para dar cumplimiento a cada uno: aquí se encuentra la revisión de literatura. Para la creación de búsqueda se usaron dos ecuaciones: la primera está enfocada en el primer objetivo el cual está relacionado con caracterizar el uso actual de las TIC en las PYMES colombianas para determinar el nivel de adopción, las herramientas más utilizadas, las barreras para la implementación y las áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

La segunda ecuación de búsqueda está enfocada en el segundo objetivo el cual está relacionado con analizar las últimas innovaciones en las TIC a nivel global y determinar su aplicabilidad y beneficio potencial para el contexto colombiano, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del tejido empresarial del país.

6.1. Primer objetivo específico

Caracterizar el uso actual de las TIC en las PYMES colombianas para determinar el nivel de adopción, las herramientas más utilizadas, las barreras para la implementación y las áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.

6.1.1. Revisión de Literatura Gris

Las PYMES en Colombia contribuyen significativamente a la economía del país, representan más del 90% del sector productivo nacional, generan el 80% del empleo y contribuyen con el 35% del PIB. Es importante que estas PYMES adopten las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) porque, a pesar de su gran contribución, solo aportan el 28% del PIB, lo que sugiere un potencial de crecimiento económico adicional si mejoran su implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Ministerio de Trabajo, 2019).

Además, el uso efectivo de las TIC puede aumentar la productividad, mejorar la competitividad y facilitar la innovación en las PYMES, lo que a su vez puede impulsar el desarrollo económico del país. Según el estudio (Orjuela, Cancino, & Perea, 2022) se identificaron cinco tipos de PYMES basados en su implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC):

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 10

Distintos tipos de PYMES respecto a adopción TIC

Grupo	Descripción
Grupo 1 (36.7%)	Empresas que experimentan en el uso e implementación de TIC, con una mayor complejidad en su departamentalización y una implementación tecnológica más avanzada en áreas clave, pero con una comprensión incompleta de la importancia de implementar TIC
Grupo 2 (17.5%)	Empresas que dudan en el uso e implementación de TIC, con una percepción menor de la importancia de implementar TIC en la organización.
Grupo 3 (13.3%)	Organizaciones rezagadas en el uso e implementación de TIC, principalmente empresas jóvenes con un bajo grado de departamentalización y un menor uso de TIC, así como empleados con menores conocimientos en TIC y una menor frecuencia en el uso de equipos electrónicos.
Grupo 4 (27.3%)	Organizaciones negligentes con la implementación de TIC, conscientes de la importancia de las TIC pero que no han actuado en gran medida para implementarlas.
Grupo 5 (5.2%)	Empresas que improvisan en el uso e implementación de TIC, con alrededor de 20 años en el mercado en promedio, una mayor departamentalización y un uso más frecuente de herramientas tecnológicas, a pesar de tener una percepción baja de la importancia de implementar TIC

Nota. Adaptado de: Classification of SMEs According to Their ICT Implementation de Orjuela, Cancino, Perea, 2022, *Journal of Technology* (<https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/4981>)

6.1.2. Adopción de las TIC en las PYMES colombianas

Durante el periodo de 2010 a 2014, se produjo un avance significativo en cuanto al acceso a Internet por parte de las PYMES. En 2010, solo el 7% de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES) estaban conectadas a la red, mientras que para el 2014, este número aumentó hasta alcanzar el 60% (MinTic, s.f.).

En Colombia, las pequeñas y medianas empresas han aumentado su uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), aunque enfrentan varios desafíos para su adopción total. Utilizan herramientas como correos electrónicos, mensajería instantánea, plataformas de trabajo

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

colaborativo y videoconferencias para la comunicación y colaboración entre empleados, clientes y proveedores. Además, emplean software de gestión empresarial para administrar procesos internos como contabilidad, inventarios, facturación y recursos humanos, lo que mejora la eficiencia y la toma de decisiones (Puentes, 2017). Así mismo, algunas PYMES cuentan con presencia en Internet a través de sitios web para promocionar sus productos o servicios mediante redes sociales y plataformas de comercio electrónico para ampliar su alcance y llegar a nuevos mercados (Puentes, 2017). De acuerdo con el estudio de (Bermeo-Giraldo, et al, 2020), el 87% de las empresas consideran que las TIC aportan eficiencia, control, administración y seguridad en la toma de decisiones relacionadas con la información financiera.

En el informe del MinTIC se observó que las razones por las cuales algunas empresas optan por no adoptar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) varían según sus necesidades y capacidades. Algunas empresas, dedicadas al empleo, seguridad privada, servicios a edificios, servicios de comidas y bebidas, así como actividades inmobiliarias y de alquiler, pueden considerar que sus operaciones no requieren el uso extensivo de TIC, representando el 47,9%, 47,6% y 45,7% respectivamente. Por otro lado, para algunas organizaciones, el costo de implementar estas tecnologías puede ser elevado, como se observa en el alojamiento y servicios de comidas y bebidas con un 35% y 25% respectivamente (MinTic, 2022).

Aquellas empresas que ya cuentan con una oficina de sistemas, como la educación superior privada, pueden tener una alta tasa de adopción, alcanzando el 81,1%, mientras que otras pueden enfrentar barreras debido a la falta de conocimiento sobre cómo implementar eficazmente las TIC en sus procesos, como se evidencia en agencias de viajes con un 8% (MinTic, 2022).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.1.3. Tendencias de las TIC

Según un informe realizado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) en 2021, es probable que la velocidad del cambio aumente como consecuencia de las "tecnologías de frontera" que están transformando nuestro entorno. Estas tecnologías, que hacen uso de la digitalización y la conectividad, engloban la inteligencia artificial (IA), el análisis de grandes cantidades de datos (big data), el blockchain, el Internet de las cosas (IoT), la impresión 3D, la robótica, los drones, la biotecnología y la nanotecnología (UNCTAD, 2021).

En Colombia la comisión de regulación de comunicaciones (CRC) realizó un informe en el 2022 en el ámbito de las Telecomunicaciones; en él se especifica que la tendencia de crecimiento se centra en la adopción del 5G. A nivel mundial, se estima que el número total de conexiones haya alcanzado los 1.000 millones en 2022, impulsado principalmente por la expansión de la cobertura de redes y el aumento de las ventas de dispositivos 5G (CRC, 2021).

El informe prevé que para el año 2025, alrededor del 25% de las conexiones móviles a nivel mundial serán a través de la tecnología 5G, llegando a los 2.000 millones de conexiones. Además destaca, que la tecnología 5G se enfocará en satisfacer las necesidades de sectores como educación, salud, artes, administración pública, servicios públicos, agricultura, transporte, petróleo, gas, manufactura, entre otros. En cuanto al panorama nacional, se resalta que ya hay expresiones de interés para la próxima subasta de espectro destinada a servicios 5G (CRC, 2021).

Otra tendencia señalada en el informe se centra en la sexta generación (6G) de la tecnología móvil, que tiene como objetivo conectar prácticamente todo, incluyendo máquinas, objetos y dispositivos. Aunque se espera su comercialización en Colombia para 2030, se anticipa que los

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

primeros casos de uso real podrían surgir entre 2026 y 2028, potenciando aspectos como la realidad extendida, las comunicaciones holográficas y las réplicas digitales (CRC, 2021).

Además, se destaca la evolución del estándar WiFi 6, conocido como WiFi 6E, que se aprobó en 2019 y comenzó a implementarse en 2020. El informe señala que el cambio principal consiste en la incorporación de la banda de 6 GHz al WiFi 6 (5,925 – 7,125 GHz), agregando así 1,2 GHz de espectro. A nivel local, se menciona que Colombia ha determinado que la banda de 6 GHz será de uso libre, facilitando el desarrollo de tecnologías inalámbricas como el WiFi 6 (CRC, 2021)

En el año 2022, el sector de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) generó ingresos por un total de \$26 billones. Las telecomunicaciones contribuyeron con \$18,8 billones, mientras que los servicios de Tecnologías de la Información (TI) aportaron \$18,1 billones (DANE, 2023). Uno de los aspectos más destacados es el aumento del valor agregado del sector TIC, que incluye actividades como las telecomunicaciones y los servicios TI, alcanzando la cifra de \$46,7 billones (a precios corrientes). Esto representó un incremento del 16,3% en comparación con el año 2021, cuando el valor registrado fue de \$40,2 billones. En cuanto al excedente de explotación bruto e ingreso mixto bruto, medidas de rendimiento derivadas del proceso de producción, se registró una cifra de \$26,5 billones, mostrando un crecimiento del 13,7% respecto a 2021, cuando la cifra fue de \$23,3 billones (DANE, 2023).

6.1.4. Herramientas más utilizadas en la PYMES

Las PYMES utilizan una variedad de herramientas tecnológicas para gestionar sus operaciones diarias de manera eficiente. Esto incluye sistemas ERP para integrar procesos empresariales, software de contabilidad para llevar un registro financiero preciso, plataformas CRM para gestionar relaciones con clientes, software de gestión de proyectos, herramientas de

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

comunicación y colaboración, así como software de gestión de inventario. En el apéndice B se encuentran las herramientas más utilizadas de acuerdo con su funcionalidad.

6.1.5. Áreas de oportunidad donde las TIC podrían tener un mayor impacto.

En los últimos años la tecnología ha presentado grandes avances que se han evidenciado de gran manera en cómo cambia el funcionamiento en las organizaciones, haciendo énfasis en 2 aspectos que se ven relacionados con la productividad de las PYMES:

Mejora en la eficiencia de los procesos. Automatización y simplificación de actividades, son algunas de las áreas que se ven influenciadas dentro de las organizaciones, así mismo la comunicación ha presentado un gran avance debido a que actualmente, independientemente del tamaño de las organizaciones o de posiciones jerárquicas, se puede mantener una conexión entre todos los trabajadores, lo que permite la fácil información o mejor gestión de proyectos (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI, 2015)

Control de costos. Con las mejoras de los procesos, el resultado que se llega a ver también se manifiesta en lo económico, permitiendo la minimización de costos, así como se permite tener control riguroso, permitiendo actuar anticipadamente frente a problemas identificados (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI, 2015).

6.1.6. Barreras

Una de las principales barreras para la implementación de las TIC es el factor económico, debido a que la percepción que existe respecto a esto no va enfocada en una ganancia sino en un gasto. Se resalta que las tecnologías aplicadas a la PYMES actualmente se encuentran al alcance, debido a que no es necesario realizar grandes inversiones económicas para aplicarlas y que van con un propósito específico al área que se requiera. De igual manera, otro factor relevante va relacionado con su aplicación y el personal, debido que al implementar nuevas tecnologías existe

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

desconocimiento por parte de los trabajadores, lo que lleva a que, previo aplicarlas a la organización, se debe ejecutar una capacitación, lo cual lleva a un punto de desconfianza por parte de los directivos debido a la duda en cuanto a las capacidades de sus trabajadores (Sepúlveda, 2022).

La escasez de información específica también resulta ser un problema debido a que si una PYME se enfoca en buscar información respecto a su interés en cuanto a la aplicabilidad de la tecnología, esta se puede encontrar con gran cantidad de información, que al final, en vez de ayudar lo que llega a provocar es confusión, porque no hay un panorama claro por el cual se puede ir, haciendo así, más difícil la decisión de aplicar alguna TIC (Vázquez, 2016).

Algunas MiPymes usan las tecnologías de la manera incorrecta por el desconocimiento por parte de sus trabajadores, además existe incertidumbre sobre el beneficio que se puede generar en el momento de implementar las TIC en las pequeñas y medianas empresas. Se debe resaltar que no se implementan de la mejor manera por la ausencia de recursos en las empresas, en cuanto a infraestructura, proveedores de internet, mantenimientos, políticas que definen el éxito y beneficio de aplicar las TIC (Ardjouman, 2014).

6.1.7. Análisis de Resultados de la ecuación de búsqueda

6.1.7.1. CMR (Customer Relationship Management). Según (Puthusserry P. , Khan, Gary, & Miller, 2020) las PYMES utilizan estrategias de CRM para mantener relaciones sólidas con sus clientes, lo que les permite comprender mejor las necesidades del mercado y adaptar sus productos y servicios en consecuencia. La implementación efectiva de sistemas CRM ayuda a personalizar las interacciones con los clientes, mejorar la satisfacción y aumentar las oportunidades de ventas. Las relaciones sólidas con los clientes también pueden impulsar la lealtad del cliente, lo que a su vez contribuye al crecimiento sostenible de las PYMES. A continuación, se mencionan

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

algunos ejemplos de tecnologías que pueden estar involucradas en las estrategias de CRM incluyen:

Tabla 11

Herramientas de CMR

Herramienta	Descripción
CRM Systems	Permiten recopilar, almacenar y gestionar información detallada sobre los clientes, sus preferencias, historial de compras y comportamientos.
Marketing Automation Tools	Ayudan a automatizar procesos de marketing, como el envío de correos electrónicos personalizados, la segmentación de clientes y la gestión de campañas, lo que mejora la eficiencia y la efectividad de las estrategias de marketing.
Data Analytics Platforms	Permiten recopilar, analizar y visualizar datos relacionados con las interacciones con los clientes, lo que proporciona información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.
Social Media Management Tools	Ayudan a gestionar las interacciones en redes sociales, monitorear la reputación de la marca, interactuar con los clientes y analizar el rendimiento de sus campañas en redes sociales.

Nota. Adaptado de: How Do Rapidly Internationalizing SMEs Learn? de Puthusserry, Khan, Knight, & Miller, 2020

6.1.7.2. Orientación al mercado interno. Según (Kazakov, Ruiz-Alba, & Muñoz, 2021)

La tecnología de la información y comunicación (TIC) desempeña un papel fundamental en mejorar la efectividad del mercado interno en las pequeñas y medianas empresas, permite una mayor agilidad en los procesos gerenciales, mejora la calidad de la comunicación interna, facilita la recopilación y difusión de información relevante, y contribuye a la creación de un entorno de trabajo más eficiente y colaborativo. Algunas estrategias tecnológicas que pueden mejorar la orientación de mercado interno (IMO) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) incluyen:

Implementación de tecnologías de comunicación interna. Herramientas como chat boards, mensajería instantánea, video llamadas y conferencias, y computación en la nube para facilitar la comunicación interna efectiva entre los empleados y los gerentes.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Utilización de tecnologías de inteligencia empresarial (BI) compatibles con TIC.

Emplear sistemas de inteligencia empresarial apoyados por TIC para recopilar, procesar y distribuir información relevante dentro de la organización para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Desarrollo de estrategias de gestión de recursos humanos basadas en TIC. Implementar soluciones digitales para la gestión de recursos humanos, como programas de capacitación en línea, eventos para empleados y programas de comunicación interna.

6.1.7.3. ERP (Enterprise Resource Planning). Según (Gessa, Jiménez, & Sancha, 2023) algunas de las principales motivaciones para que las PYMES implementen sistemas ERP son: la preocupación por la obsolescencia tecnológica en el entorno empresarial actual y la inclusión de la transformación digital en sus agendas; la necesidad de centralización e integración, la inconsistencia de datos y la información alterada en los procesos de gestión; y afrontar nuevos desafíos derivados de eventos recientes, como la pandemia de COVID-19 y conflictos bélicos.

De acuerdo con (Roffia & Dabić, 2023) las ERP en las pequeñas empresas funcionan como sistemas integrados de gestión de la información de la empresa. Estos sistemas permiten la operación remota y gestionar de manera integrada los datos empresariales en formato digital. A pesar de que las PYMES tradicionalmente han sido escépticas respecto a la adopción de sistemas ERP debido a temores sobre la rigidez y los altos costos de implementación, se destaca su capacidad para acelerar la transformación digital de una empresa.

6.1.7.4. Finalidad de las TIC en las PYMES. Según (Soluk, Miroshnychenko, & De Massis, 2021) las pequeñas empresas aplican tecnologías digitales no disruptivas para diversos propósitos, tales como, la interacción con clientes, el uso de redes sociales, el pago de impuestos, la búsqueda de asesoramiento empresarial general, la promoción y venta de bienes y servicios y la

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

realización de otras transacciones en línea, de modo que estas tecnologías digitales no disruptivas fortalecen la propuesta de valor existente y los procesos operativos de las PYMES.

6.1.7.5. Ciberseguridad. Según (Neri M. N., 2024) los antivirus convencionales ya no son suficientes para proteger los sistemas contra los ciberataques modernos, que son más avanzados que los ataques tradicionales. En lugar de depender únicamente de los antivirus tradicionales, se sugiere que las empresas utilicen tecnologías más avanzadas y enfoques de ciberseguridad. Por ejemplo, se destaca la importancia de implementar medidas de prevención de riesgos de acceso no autorizado, así como en la adopción de marcos de ciberseguridad tales como NIST, COBIT y ISO/IEC 27001:2013 para implementar las medidas necesarias para proteger los activos de la empresa.

6.1.7.6. Resiliencia empresarial. De acuerdo con (Roman & Rusu, 2022) las TIC fortalecen la resiliencia empresarial debido a los siguientes aspectos:

Facilitan la continuidad del negocio. Las tecnologías digitales, como la computación en la nube, permiten a las empresas almacenar datos de forma segura y acceder a ellos desde cualquier ubicación, facilitando la continuidad del negocio en situaciones de crisis.

Mejoran la eficiencia operativa. La automatización de procesos a través de herramientas digitales puede aumentar la eficiencia operativa y reducir los costos operativos, permitiendo a las empresas adaptarse más fácilmente a cambios inesperados. Por otro lado, (Munongo & Poee, 2022) indica que la integración de tecnologías como la robótica avanzada, la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT), la realidad aumentada (AR) y virtual (VR), y el análisis de Big Data está revolucionando la gestión de la cadena de suministro. Estas innovaciones aumentan la eficiencia y precisión en procesos de fabricación y logística, permiten predecir la demanda,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

optimizar rutas de entrega, mejorar la gestión de inventarios, automatizar tareas repetitivas, facilitar la monitorización en tiempo real y el control de la cadena de suministro.

6.1.7.7. Factores clave que influyen en la adopción de tecnologías en las PYMES de Colombia. Características demográficas del propietario, como la edad y el género y las características de la empresa, como su antigüedad, tamaño, la cantidad de equipos informáticos disponibles influyen en la adopción de tecnologías de las PYMES. Igualmente, aspectos como sus prácticas de formalización empresarial, el capital social de la empresa y la afiliación a asociaciones productivas o cooperativas (Soluk, Miroshnychenko, & De Massis, 2021)

Las principales tecnologías de la información y comunicación (TIC) que se han adoptado en las PYMES de Colombia incluyen el acceso y uso de Internet (Duran & Castillo, 2023). De acuerdo con (Lalama-Franco, Borja Arévalo, & Moncada, 2023) durante la crisis sanitaria del COVID-19, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) implementaron tecnologías de la información y comunicación (TIC) como clave para dar continuidad a sus actividades empresariales. Hoy, después de que la pandemia impulsó las TIC algunas organizaciones siguen empleándolas como herramienta fundamental para mejorar su eficiencia y la calidad de su trabajo.

6.1.8. Análisis Bibliométrico

Para iniciar la exploración del campo de conocimiento y adquirir una comprensión inicial de las posibles interconexiones que puedan surgir durante la investigación, se llevó a cabo un análisis bibliométrico. El objetivo es entender las relaciones entre las palabras clave utilizadas en los artículos, identificar los países que han abordado más a menudo temáticas similares, determinar los años con mayor producción de publicaciones, y derivar otras conclusiones que se detallarán a continuación. Se observa el número de documentos desde el año 2015 hasta el 2024 relacionados

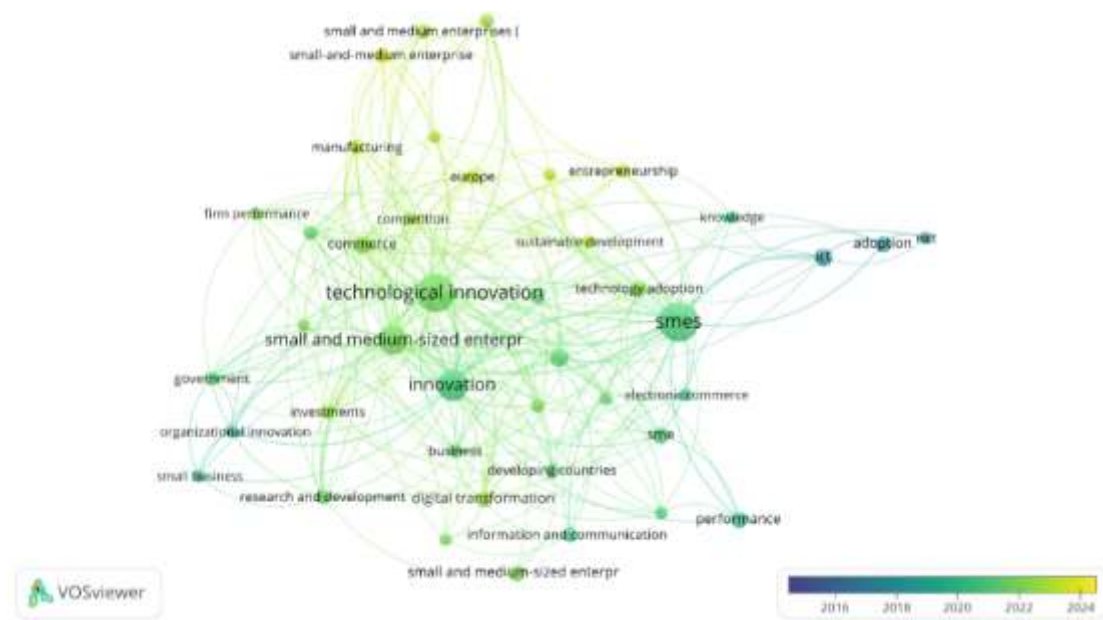
APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

con la caracterización y adopción de la tecnología de la información en las pequeñas y medianas empresas. Para el análisis de datos se utilizó VOSviewer, Google Data Studio y PowerBI.

En la siguiente figura permite analizar las palabras más relevantes y usadas en los artículos en los últimos nueve años, donde los clasifica por tamaños y colores, entre más grande sea la burbuja, más participación ha tenido la palabra. La barra ubicada en la parte inferior derecha hace énfasis a los años relacionado a los colores, de esa manera, el gráfico muestra que las palabras más enunciadas en las publicaciones son technological innovation, smes, small and medium sized enterprise e innovation y a su vez los colores representan que dichas palabras se han usado principalmente en los últimos 4 años.

Figura 1

Relación de palabras claves de las publicaciones utilizando el software VOSviewer



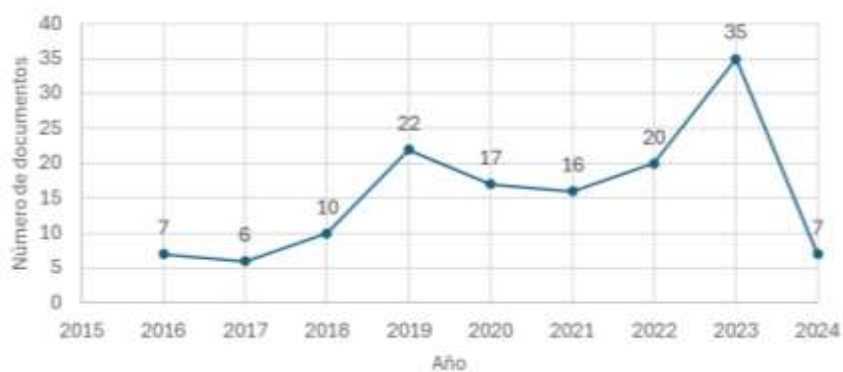
En el 2019 se publicaron 22 artículos, luego las publicaciones disminuyeron en 2020 y 2021 debido a la pandemia de COVID-19. Posteriormente en el 2022 aumentaron las

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

publicaciones con 20 artículos. El 2023 fue el año con más publicaciones en el rango analizado, con 35 artículos.

Figura 2

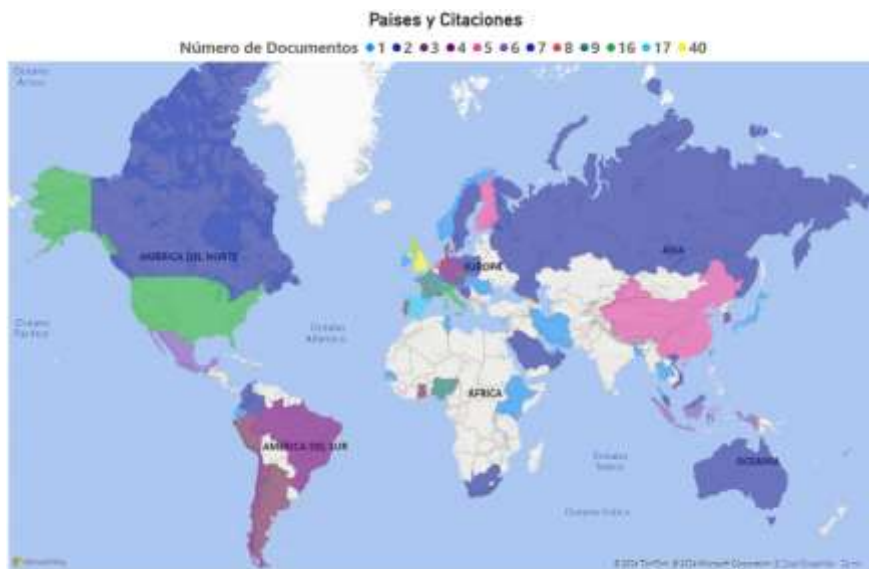
Publicación de artículos por año utilizando el software Google Data Studio



En la siguiente figura se puede observar la relación entre países y el número de citaciones, de esa manera, mediante diferentes colores se hace la referencia a cada país y a la cantidad de citaciones que se hicieron, resaltando en el centro del mapa y con color amarillo el Reino Unido, debido a que se citaron 40 documentos, y a su vez con una diferencia significativa respecto a su más próximo seguidor, España, con 17.

Figura 3

Publicaciones por países utilizando el Software PowerBI



APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Realizando el análisis de las principales universidades se observa que cuatro de ellas fueron las que realizaron más de un estudio, como lo fueron Henley Business School, Landmark University, Paris School of Business y Swansea University; así mismo, la diferencia entre las universidades previamente mencionadas y las que publicaron apenas 1 artículo, no fue significativa debido a que las universidades que más publicaron lo hicieron con dos artículos.

Figura 4

Publicaciones por universidades e institutos utilizando el software PowerBI



Se seleccionaron los 30 autores que más publicaron documentos respecto al tema y se logró identificar que no hay una amplia diferencia entre los autores que más publicaron, comparado a los que menos publicaron. Radicic Dragana tiene 4 publicaciones y es el autor que más artículos tiene, le sigue Manilo del Giudice con 3. Además se muestra que existe una cantidad de autores que se mantuvieron con 2 documentos publicados.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Figura 5.

Publicaciones por autores utilizando el Software PowerBI



6.2. Segundo Objetivo Específico

Analizar las últimas innovaciones en las TIC a nivel global y determinar su aplicabilidad y beneficio potencial para el contexto colombiano, teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del tejido empresarial del país.

6.2.1. Revisión de Literatura Gris

Según un estudio realizado por la OCDE Estados Unidos, China, Corea y Japón representan entre el 70% y 80% de las innovaciones tecnológicas patentadas en tecnologías de la información. Entre los años 2012 y 2015, la mayoría de las innovaciones de TIC se patentaron en tres áreas: dispositivos de información y comunicación con un 27%, tecnologías de imagen con 15% y redes de alta velocidad con un 12% (OCDE, 2017).

En siete de los trece campos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), incluyendo la informática de alta velocidad y el análisis de información de gran capacidad, así

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

como la seguridad, los Estados Unidos tuvieron la mayor proporción de patentes de este tipo, representando alrededor del 33% en ambos casos. Japón lideró en cinco campos, como la tecnología de imágenes y sonido con un 37%, mientras que Corea destacó en tecnologías de interfaz humana con un 24%. Por otro lado, China contribuyó entre un 5% y un 17% en las diferentes áreas de las TIC (OCDE, 2017).

Las innovaciones, que abarcan productos, procesos y métodos, necesitan ser introducidas en el mercado o adoptadas por las empresas para ser efectivas. Durante el período de 2012 a 2014, en promedio, el 74% de las empresas en el sector manufacturero de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) implementaron innovaciones, en comparación con un promedio del 51% para el sector manufacturero en su totalidad (OCDE, 2017). Además, los servicios de TIC muestran una proporción mayor de empresas innovadoras en comparación con otras industrias de servicios encuestadas, con un 64% frente al 50%. Estos servicios representan entre el 70% y el 80% de todas las invenciones patentadas en tecnologías TIC (OCDE, 2017).

6.2.2. Cambios de la TIC en la aplicación empresarial

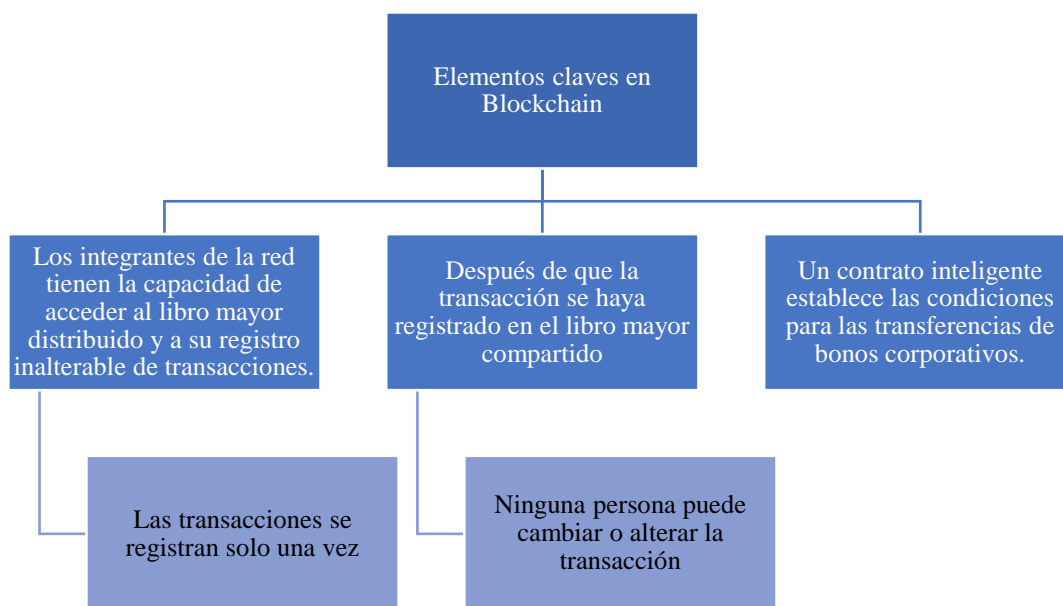
Con el paso del tiempo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sufrido transformaciones sustanciales que han modificado nuestra manera de relacionarnos, laborar y comunicarnos. Desde sus inicios, las TIC han progresado de manera veloz, transitando por diferentes fases de desarrollo que han propiciado cambios innovadores.

6.2.2.1. Blockchain. Blockchain es un registro de transacciones compartido e inalterable que simplifica el proceso de registrar transacciones y seguir activos en una red empresarial. Los activos pueden ser tangibles, como bienes raíces, vehículos, dinero en efectivo o terrenos, así como intangibles, como propiedad intelectual, patentes, derechos de autor o marcas (IBM, s.f.).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Figura 6.

Elementos claves en Blockchain



Nota: Adaptado de www.ibm.com/topics/blockchain

6.2.2.2. Redes 6G. Cada avance que se presenta en tecnologías viene acompañado de un enfoque diferente, por ejemplo, el surgimiento del 2G y 3G se mantuvieron en implementar la comunicación entre personas mediante voz y texto, cosa que cambió con el 4G, ya que esta se enfocó en el consumo masivo de datos, por otro lado, la 5G se enfocó en la conexión del internet de las cosas y la automatización en la industria. (NOKIA, s.f.). De igual manera la llegada del 6G ofrecerá un tipo de inteligencia diferente, llegando a ser totalmente omnipresente, y se espera la incursión de esta generación iniciando la siguiente década, pero aclarando que ya se encuentra en proceso (Ericsson, s.f.).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Figura 7.

Evolución de la redes móviles



Nota: Tomado de www.nokia.com/about-us/newsroom/articles/6g-explained/

6.2.2.3. Edge Computing. Se enfoca en 3 aspectos importantes: procesamiento, análisis y almacenamiento de datos, los cuales busca que estén más cercanos con el fin de tener respuestas en tiempo real. De igual manera, una gran cantidad de organizaciones han centralizado su almacenamiento de datos en sus bases de datos o la nube. Aunque para el 2025 se estima que el 75% de datos serán creados lejos de los centros de datos, donde en la actualidad se realiza este proceso (Intel, s.f.).

En el comercio minorista, el uso de sensores y cámaras mejora la precisión de los inventarios, lo que a su vez optimiza las cadenas de suministro. La inteligencia artificial basada en video de Sensormatic ha sido fundamental para los minoristas, permitiéndoles mantener abiertas sus tiendas durante la pandemia de COVID-19 (Intel, s.f.).

En el sector industrial, se ofrece soporte para la industria 4.0 mediante tecnologías digitales y físicas que mejoran la fabricación. Por ejemplo, Intel y Nebbiolo Technologies desarrollaron una plataforma para control de calidad en la inspección de soldaduras en la fabricación de automóviles, utilizando análisis predictivos y algoritmos de aprendizaje para optimizar los procesos (Intel, s.f.).

6.2.2.4. Digital Twins. Un gemelo digital, según su definición clásica, representa virtualmente un producto, sistema, entidad, comunidad o incluso una ciudad del mundo real. Este

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

gemelo se actualiza constantemente con datos tanto de su contraparte física como de su entorno, actuando como un puente entre el ciberespacio virtual y las entidades físicas. Por lo tanto, se considera como un componente fundamental de la Industria 4.0 y un impulsor clave de la innovación futura (Jiang, Yin, Li, Luo, & Kaynak, 2021).

Los gemelos digitales tienen un papel esencial en la supervisión, análisis y toma de decisiones mejoradas al ofrecer una representación precisa y en tiempo real de sus contrapartes físicas. Este enfoque facilita una mayor eficiencia, optimización del rendimiento y la capacidad de prever posibles problemas (Jiang, Yin, Li, Luo, & Kaynak, 2021).

Uno de los usos de los gemelos digitales (DT) en las empresas manufactureras es la gran cantidad de datos y modelos de los activos interconectados pueden ser compartidos en toda la planta. La información sobre los activos para su análisis puede ser recolectada tanto en el espacio físico como en el virtual desde diversas fuentes, como los sistemas de adquisición de datos y control supervisado (SCADA) y las simulaciones de hardware en bucle cerrado (Jiang, Yin, Li, Luo, & Kaynak, 2021).

6.2.2.5. Robotic Process Automation (RPA). Esta herramienta permite que las organizaciones automaticen sus procesos con el fin de reducir tiempos y errores humanos, así mismo el funcionamiento de esta, es por medio de la configuración de bots enfocados en la realización de actividades que suelen hacer los humanos (Microsoft, s.f.).

Cabe resaltar que la aplicación de dicha herramienta ofrece variedad de beneficios entre los que se destacan a continuación:

Tabla 12*Beneficios de los RPA*

Beneficios	
Ahorro de tiempo	Automatización de procesos que permite ejecutar actividades repetitivas con mayor efectividad y rapidez.
Aumento del ROI	Mejora de procesos acompañados de la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos a gran escala, lo que permite tener un mayor control de la información y así administrar los costos eficientemente.
Eliminación de errores humanos	No existe cansancio debido a la utilización de bots automatizados, lo que permite precisión de las actividades que se desarrollan.
Satisfacción del empleado	La automatización de procesos complejos permite que los empleados liberen parte de su carga laboral y puedan enfocarse en otras actividades de prioridad para la organización.

Nota: Adaptado de: <https://powerautomate.microsoft.com/es-es/benefits-of-rpa-robotic-process-automation/>

6.2.2.6. Dataficación: La dataficación es el proceso de transformar múltiples aspectos de la vida en datos digitales, con el fin de analizarlos y tomar decisiones basadas en información (Fernández-Rovira, Álvarez Valdés, Molleví, & Nicolas-Sans, 2021). En 2013, Kenneth Cukier y Viktor Mayer-Schönberger popularizaron el término "dataficación". Previamente, este concepto estaba relacionado con el análisis de representaciones de nuestras vidas obtenidas a través de datos, aunque no con la misma magnitud que en la actualidad. Este cambio se atribuye mayormente al impacto de los grandes volúmenes de datos y las oportunidades computacionales que brinda el análisis predictivo (Cukier & Mayer-Schönberger, 2013).

El informe de Microsoft resalta que el 85% de los encuestados, que incluyen líderes de pymes, propietarios y directores de empresas de 1 a 260 empleados en diversas industrias, afirmaron haber tomado decisiones basadas en datos. Esto implica que 6 de cada 10 organizaciones han priorizado la capacitación del personal hacia una cultura centrada en los datos o han incorporado colaboradores especializados en el manejo de datos. Estas cifras reflejan un progreso

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

significativo, especialmente considerando que el 86% de los encuestados indicaron que la transformación digital ha acelerado de manera notable el uso de datos para la inteligencia empresarial (Microsoft, 2022). Cuando se combina con datos externos, esta información específica del negocio puede brindar una ventaja competitiva significativa, permitiendo comprender mejor a los clientes y mejorar los procesos relacionados con sus necesidades (Cukier & Mayer-Schönberger, 2013).

6.2.2.7. Casco de realidad virtual (virtual reality headset). Diferentes industrias en el área de formación cuentan con gran variedad de posibilidades de capacitaciones a partir del aprendizaje por medio de la realidad virtual. Sectores como el petróleo o la medicina usan dichas tecnologías para la enseñanza de nuevos métodos, mejorar su aprendizaje e incluso crear hábitos seguros en los lugares de trabajo, de esa manera se presentan los siguientes campos en los que las organizaciones suelen hacer uso de la realidad virtual para mejorar sus procesos de capacitaciones (Fade, 2021).

Recursos Humanos. La realidad virtual está transformando el proceso de incorporación de nuevos trabajadores, haciéndolo más atractivo y efectivo. Además, se utiliza para simular situaciones de acoso o inclusión, permitiendo a los empleados aprender cómo ciertos comportamientos pueden influir en los demás sin exponerlos a situaciones reales (Fade, 2021)

Seguridad. La realidad virtual ofrece un entorno seguro para el aprendizaje, permitiendo a profesionales como bomberos y trabajadores del sector petrolero practicar en situaciones de alto riesgo sin riesgo para sus vidas. Esto les ayuda a aprender cómo actuar en escenarios peligrosos, como fugas de gas en plataformas petroleras, y les permite cometer errores y aprender de ellos (Fade, 2021).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Productividad del desempeño. La realidad virtual influye en los resultados de las organizaciones al permitir la experimentación de nuevos métodos de trabajo sin los costos asociados de hacerlo en la vida real. También facilita el trabajo virtual entre los miembros de la organización, reduciendo gastos logísticos. Esto conduce a una mayor eficiencia operativa y ahorro de recursos (Fade, 2021).

6.2.3. Tecnologías clave para aplicar en las PYMES colombianas

El uso de nuevas tecnologías en las PYMES puede generar una serie de ventajas significativas, como la optimización de los procesos operativos, el incremento de la eficacia laboral, la expansión del mercado mediante tácticas digitales, la mejora en la toma de decisiones respaldadas por datos y la potenciación de la satisfacción del cliente. Por ello se seleccionaron las siguientes tecnologías teniendo en cuenta factores como relevancia, madurez tecnológica y aplicabilidad en las pequeñas y medianas empresas colombianas que pueden mejorar sus procesos y finanzas. Además, se tuvo en cuenta lo encontrado en la revisión de literatura.

Inteligencia Artificial. La Inteligencia Artificial (IA) implica que las máquinas empleen algoritmos, aprendan de los datos y apliquen ese aprendizaje en la toma de decisiones, similar a cómo lo haría un ser humano. No obstante, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en IA no requieren descanso y tienen la capacidad de analizar grandes cantidades de información simultáneamente. Además, la tasa de errores es considerablemente menor en las máquinas que desempeñan las mismas tareas que sus contrapartes humanas. Gracias a estas capacidades, los sistemas de IA pueden ahora llevar a cabo muchas de las tareas que anteriormente eran realizadas exclusivamente por humanos (Rouhiainen, 2018).

ERP. El Enterprise Resource Planning (ERP) es un software empleado por las empresas para administrar sus operaciones diarias, abarcando áreas como contabilidad, aprovisionamiento,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

gestión de proyectos, manejo de riesgos, cumplimiento normativo y operaciones de cadena de suministro. Además, una solución integral de ERP también incorpora herramientas de gestión del rendimiento empresarial, facilitando la planificación, presupuestación, predicción y generación de informes sobre los resultados financieros de la organización (Matende & Ogao, 2013).

Los sistemas de ERP conectan una amplia gama de procesos empresariales y simplifican la transferencia de datos entre ellos. Estos sistemas recopilan datos de transacciones compartidos por varias fuentes dentro de una organización, eliminan la duplicación de datos y garantizan la integridad de los datos al utilizar una única fuente de información confiable (Oracle, s.f.).

6.2.4. Casos de éxito de empresas en Colombia y otros países

Con la llegada de las nuevas tecnologías, las organizaciones se han visto en la necesidad de hacer uso de ellos, de acuerdo con el tipo de operaciones que se ejecuten o los métodos que manejan las organizaciones hacen uso de una u otra tecnología, de esa manera y de acuerdo con las ya previamente mencionadas.

Inteligencia Artificial (IA). Una de las ramas de la inteligencia que más están utilizando las empresas en Colombia son los ChatBot, el cual es un programa de computadora que simula conversaciones humanas con un usuario final (Adamopoulou & Moussiades, 2020). A continuación, se muestran empresas que han implementado con éxito esta tecnología.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 13

Empresa que han implementado con éxito la inteligencia artificial

Empresa	Implementación
EPM:	Ha adoptado inteligencia artificial, como "Ema Robot", para ofrecer servicios de atención al cliente. Esta asistente virtual procesa lenguaje humano adaptado a texto, facilitando pagos, consultas y la apertura de nuevos canales de atención. "Ema Robot" ha gestionado más de 5000 interacciones de usuarios.
Financiera Comultrasan	El uso de "Fibot" ha reducido los tiempos de atención de consultas y facilita a los usuarios la obtención de documentos relevantes como certificados o constancias. Este sistema de inteligencia artificial atiende más de 7000 interacciones mensuales
Fabricato:	Por medio de "R-Daniel" se ha encontrado una mejor manera en cuanto al monitoreo, la gestión e incluso la predicción de ventas, así como el aumento en la rentabilidad de la compañía y el uso de la información en tiempo real

Nota. Adaptado de <https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204> (Argote, 2023).

ERP. Los sistemas ERP permiten a las empresas tener una visión completa y en tiempo real de sus operaciones, lo que les ayuda a tomar decisiones informadas. Algunas empresas que han implementado este sistema son las siguientes:

Tabla 14

Empresas que han implementado con éxito el software ERP

Empresa	Implementación
Tuboleta	La principal ticketera en Colombia buscaba mejorar su gestión contable para administrar eficientemente los recursos. Al implementar software, lograron aumentar la eficiencia contable, mejorar la productividad en un 15 % y obtener reportes financieros oportunos para una mejor toma de decisiones
Alfaco	Una empresa inicialmente centrada en la comercialización de productos geosintéticos se expandió al sector de la construcción y petrolero. Para mejorar la toma de decisiones, implementaron un sistema ERP que proporciona información detallada en áreas como contabilidad, facturación y tesorería

Nota. Adaptado de <https://softland.com.co/casos-de-exito/> (Softland, s.f.)

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Realidad Virtual (VR). A nivel global la realidad virtual es una tecnología que están usando empresas multinacionales y líderes en su campo y han tenido éxito en su utilización.

Tabla 15

Empresas que han implementado con éxito la realidad virtual

Empresa	Implementación
Walmart	La empresa ha integrado la realidad virtual en su programa de formación para empleados, como parte de la "Academia Walmart". Esto les permite practicar habilidades como servicio al cliente y gestión en un entorno seguro y supervisado. Las simulaciones en realidad virtual ayudan a los empleados a aprender a interactuar con clientes y manejar escenarios desafiantes.
Siemens	Siemens, ha implementado la realidad virtual para entrenar a sus empleados en habilidades técnicas, como la operación y mantenimiento de maquinaria avanzada. Destaca el "Centro de Capacitación en Realidad Virtual de Siemens", una instalación avanzada que utiliza esta tecnología para instruir a los empleados en el manejo de equipos complejos.
Alcoa	Una empresa mundial de aluminio ha adoptado la realidad virtual para entrenar a su personal en seguridad y manejo de equipos. Destaca su "Centro de Capacitación en Realidad Virtual", que ofrece simulaciones realistas de equipos como hornos y laminadoras, permitiendo a los empleados practicar en un entorno seguro.

Nota. Adaptado de <https://twinreality.in/companies-that-are-using-vr-for-training/> (Twin Reality, 2023)

6.2.5. Análisis de Resultados de la ecuación de Búsqueda

En la revisión de literatura se destacó la importancia de la innovación como un factor clave para mejorar el desempeño empresarial y la sostenibilidad a largo plazo. La introducción de nuevas tecnologías y componentes en los productos o bienes de las empresas de algunos sectores puede ser limitada, lo que está relacionado con la baja actividad en investigación, desarrollo e innovación. Esto se refleja en el impacto débil en el logro de los objetivos de rendimiento de las empresas (Larios-Francia & Ferasso, 2023).

Las PYMES suelen utilizar tecnologías específicas en el ámbito del análisis de datos y la colaboración para mejorar sus operaciones. En cuanto a las tecnologías de análisis de datos, se hace

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

referencia a que las PYMES utilizan herramientas de *Business Intelligence*, software de análisis predictivo y plataformas de Big Data para obtener información valiosa de sus datos. Estas tecnologías les permiten analizar tendencias, patrones y oportunidades de mejora en sus operaciones comerciales (Quintero Sepúlveda & Zúñiga Collazos, 2023)

Según (Moreno-Gómez, Londoño, & Zapata-Upegui, 2023) las tecnologías desempeñan un papel crucial en el respaldo de estrategias de marketing efectivas para las PYMES en Colombia. Estas tecnologías ofrecen diversas formas de ayuda, como facilitar la comunicación con los clientes a través de plataformas digitales y redes sociales, permitir la personalización de mensajes y ofertas para segmentos específicos de clientes, automatizar procesos de marketing como el envío de correos electrónicos personalizados o la gestión de campañas publicitarias en línea, proporcionar datos y análisis en tiempo real para medir el rendimiento de las estrategias de marketing y realizar ajustes según sea necesario, y mejorar la experiencia del cliente mediante aplicaciones móviles, sitios web interactivos y servicios en línea.

Las capacidades de tecnologías de la información (TI) e investigación y desarrollo (I+D) son esenciales en la innovación y la tecnología de las PYMEs, y pueden tener un impacto positivo y significativo en la capacidad de su cadena de suministro. Esto indica que los profesionales deberían considerar adoptar tecnologías digitales como el análisis de grandes volúmenes de datos, la integración de inteligencia artificial en la gestión de relaciones con los clientes (CRM), la computación en la nube, el Internet de las cosas (IoT), entre otras, para fortalecer la resiliencia de la cadena de suministro de las PYMEs. La gestión de las PYMEs debe centrarse en desarrollar la infraestructura empresarial a través de una inversión adecuada. Para ello, pueden aprovechar tecnologías innovadoras como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas, la tecnología

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

blockchain, entre otras, para agilizar el proceso (Chatterjee, Chaudhuri, Shah, & Maheshwari, 2022).

Tanto el respaldo financiero como el tipo de entidad que respalda a la empresa son cruciales, ya sea que provengan del gobierno y autoridades regionales, instituciones del entorno empresarial (BEIs), instituciones de consultoría y finanzas, o de investigación y desarrollo (I+D). Estudios previos han destacado la falta de apoyo gubernamental y la debilidad de los incentivos fiscales como obstáculos significativos para el proceso de innovación (Walicka, 2014).

La innovación empresarial rara vez se desarrolla de manera aislada; más bien, es un proceso interactivo de colaboración dentro de una red diversa de partes interesadas. La colaboración en investigación y desarrollo (I+D) amplía el alcance de las actividades de desarrollo y fortalece las competencias de la empresa. Además, el tipo de entidades con las que la empresa coopera es crucial; trabajar con otras empresas, así como con clientes y asesores, suele resultar en logros más sólidos y estables en este aspecto. El estudio se basó en datos recopilados de empresas chilenas en América Latina (Fuentes-Solis, Soto, & Paredes, 2019). Por otro lado, la colaboración en actividades innovadoras con otras empresas permite reducir considerablemente los riesgos para ambas partes involucradas y contribuye a mejorar su posición en el mercado (Daveri & Parisi, 2015).

Es esencial que las empresas, especialmente las PYMEs, adopten innovaciones complejas, ya que esto es fundamental para incrementar su productividad y competitividad. (Carboni & Medda, 2020). Como parte fundamental del marco de la transformación digital, la etapa de innovación lidera la dirección del desarrollo tecnológico y empresarial al introducir innovaciones en ambos campos. Se proponen dos principios de innovación, partición e integración, para acelerar este proceso. A continuación, describimos cómo se aplican estos principios con ejemplos:

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 16

Principios de innovación

Principios	Descripción
Partición en los negocios:	La partición en los negocios implica dividir una parte de las funciones o servicios de los productos existentes e incubar aquellas que tienen potencial para crecer en un nuevo sector empresarial.
Partición en tecnología	La partición tecnológica implica dividir una solución técnica en varios módulos para lograr beneficios adicionales. Esto se ha evidenciado tanto en el desarrollo de software como de hardware.
Integración en los negocios:	A diferencia de la partición, la integración de múltiples productos o servicios también puede generar nuevos valores comerciales.

Nota. Adaptado de Methodology for Digital Transformation with Internet of Things and Cloud Computing: A Practical Guideline for Innovation in Small- and Medium-Sized Enterprises de (Liu, Ni, Karlsson, & Gong, 2021)

6.2.6. Análisis Bibliométrico

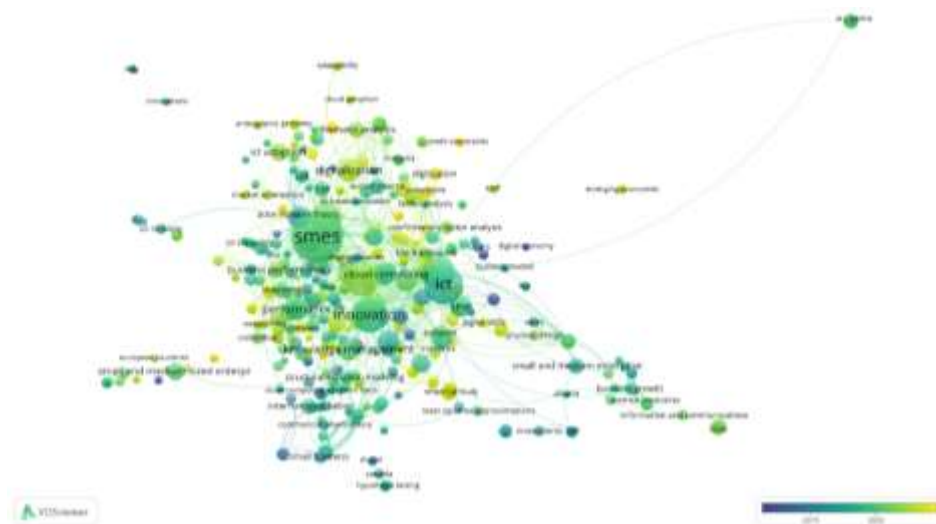
En este análisis bibliométrico se analizaron las relaciones entre las palabras clave utilizadas en los artículos, los países que han abordado temáticas similares, los años con mayor producción de publicaciones, las universidades e institutos que más han publicado sobre el tema y el número de documentos publicados relacionados con innovaciones de las TIC en las PYMES desde el año 2012 hasta Abril 12 de 2024. Para el análisis de datos se utilizó VOSviewer, Google Data Studio y PowerBI.

El siguiente gráfico permite analizar las palabras más relevantes y usadas en los artículos, donde los clasifica por tamaños y colores, entre más grande sea la burbuja, más participación ha tenido la palabra. La barra ubicada en la parte inferior derecha hace énfasis a los años relacionado a los colores, de esa manera, el gráfico muestra que las palabras más enunciadas en las publicaciones son smes, innovation, ict, cloud computing, performance y knowledge management.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Figura 8

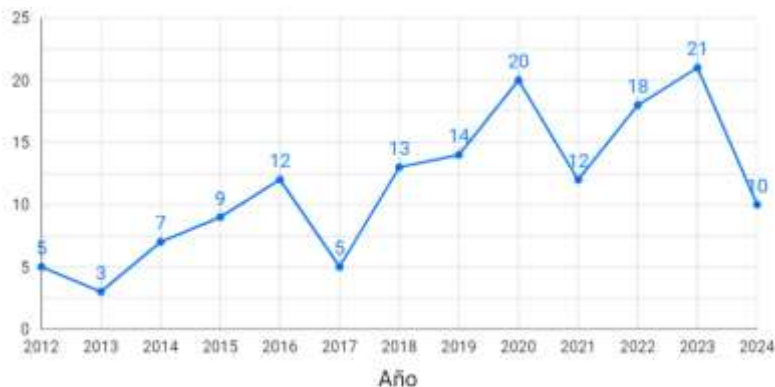
Relación de palabras clave de las publicaciones utilizando el software VOSviewer



El rango de tiempo fue entre 2012 hasta Abril 11 de 2024. El año con más publicaciones fue el 2023 con 21, en segundo puesto está 2020 con 20 publicaciones, luego le siguen el año 2022 y 2019 con 18 y 14 publicaciones respectivamente. El año con menos artículos publicados de innovaciones de las TIC en las PYMES fue 2013 con 3 publicaciones.

Figura 9

Publicación de artículos por año utilizando el software Google Data Studio



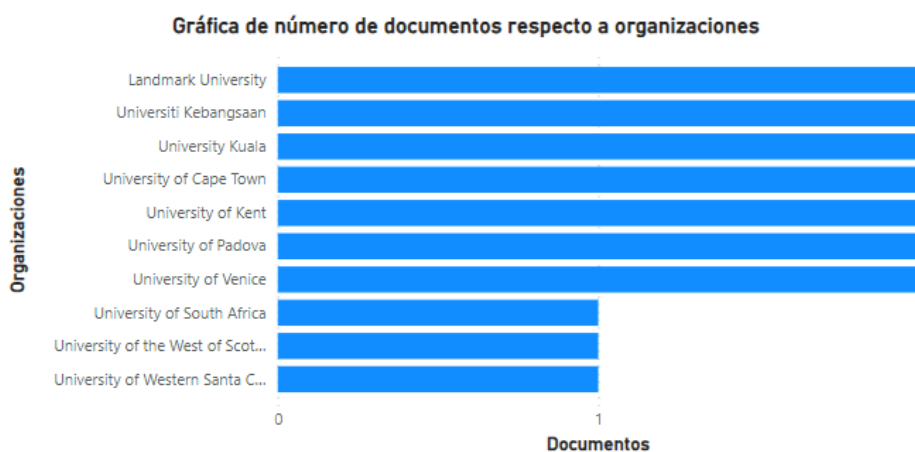
Hay siete universidades que se encuentran entre las que más publicaron las cuales son Landmark University, Universiti Kebangsaan, University Kuala, University of Cape Town,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

University of Kent, University of Padova, University of Venice. Cada una publicó 2 artículos respecto a las innovaciones de las TIC en las PYMES.

Figura 10

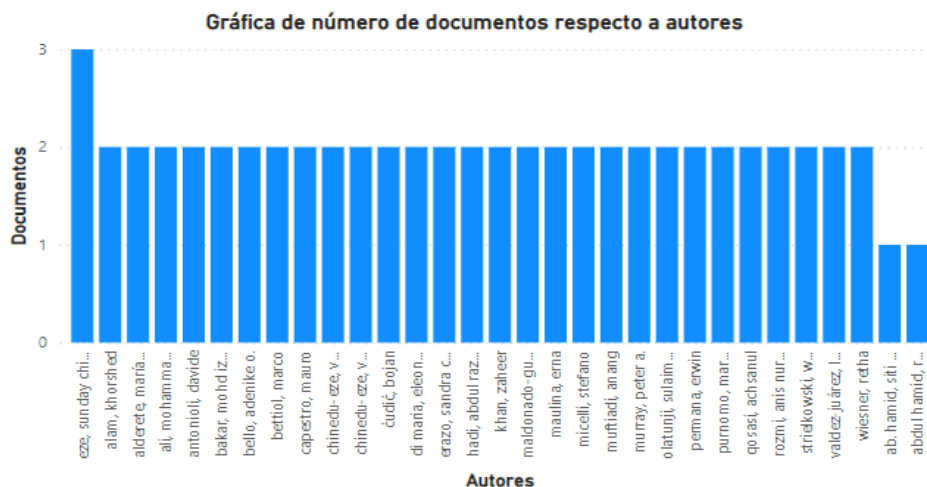
Publicaciones por universidades e institutos utilizando el software PowerBI



Se seleccionaron los 31 autores que más publicaron documentos respecto al tema y se logró identificar que no hay una amplia diferencia entre los autores que más publicaron, comparado a los que menos publicaron. Sun day Ezze tiene 3 publicaciones y es el autor que más artículos tiene, le sigue Khorshed Alam con 2.

Figura 11

Publicaciones por autores utilizando el Software PowerBI

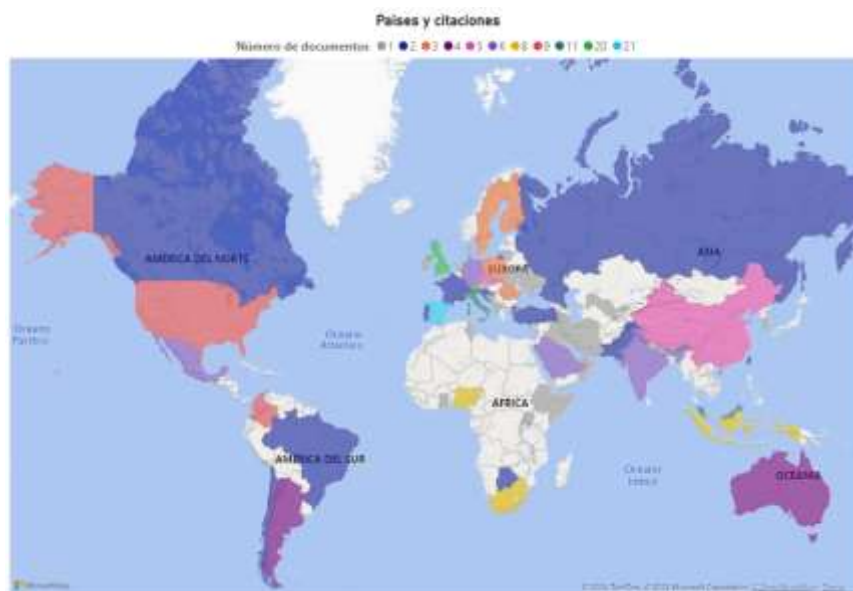


APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

En la siguiente figura se puede observar la relación entre países y el número de citas, de esa manera, mediante diferentes colores se hace la referencia a cada país y a la cantidad de citas que se hicieron, resaltando en el centro del mapa y con color azul citan a España, debido a que se citaron 21 documentos

Figura 12.

Publicaciones por países utilizando el Software PowerBI



6.3. Objetivo 3:

Formular recomendaciones estratégicas para promover la adopción efectiva y eficiente de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de Colombia para mejorar su competitividad y sostenibilidad.

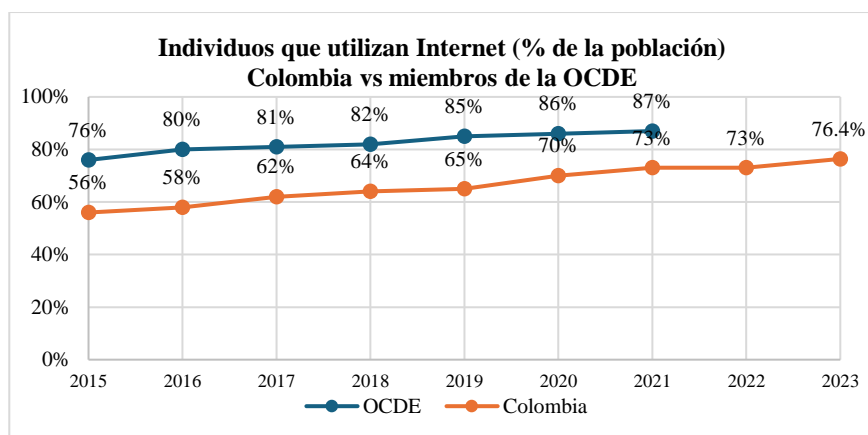
6.3.1. Brechas digitales en Colombia

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Colombia se encuentra por debajo del promedio de los países miembros de la OCDE respecto al porcentaje de la población que usa internet entre los años 2015 y 2020 (OCDE, 2023). No se hace comparación en 2022 y 2023 debido a la falta de datos de los países miembros entre esos años.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Figura 13

Porcentaje de Individuos que utilizan internet en Colombia vs OCDE



Nota: Adaptado de OCDE y del Banco Mundial, 2023

En el 2015 el porcentaje de la población en Colombia que usaban internet era del 56% mientras que en el 2023 llegó al 76.4% (OCDE, 2023), esto muestra una tendencia creciente, lo que significa que se ha ido mejorando este aspecto cada año. El mayor aumento se dio de 2019 a 2020, con un 5%, además entre el 2020 (año de pandemia) y 2023 aumentó 6.4% (OCDE, 2023).

El índice de brecha digital se determina en un rango de 0 a 1, en el cual los valores cercanos a cero significan una menor brecha digital. En el período 2018 a 2022 la brecha digital ha disminuido un 9,1% según (MinTIC, 2022).

Figura 14

Brecha digital en Colombia en el período 2018-2022



Nota: Adaptado de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-multipropertyvalues-36370-534042.html> (MinTIC, 2022)

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Un evento que aceleró drásticamente la transformación digital fue la pandemia COVID-19. Tanto los procesos internos como externos de las empresas se han renovado para poder adaptarse y mantener sus operaciones. La pandemia ha planteado a las organizaciones la disyuntiva de transformarse digitalmente o arriesgarse a desaparecer, ha servido como un catalizador que ha dejado claro que el ritmo dinámico del mundo actual demanda un enfoque digital, en el que se optimicen los procesos y la adaptación al mercado se convierta en un requisito indispensable (Bannenber, 2021). Es posible que nunca se haya experimentado un evento como la pandemia del COVID-19, que haya tenido un impacto tan significativo en el nivel de digitalización. Antes del inicio de esta crisis global, la digitalización era un proceso en el que algunas empresas participaban, pero no era considerado un requisito esencial (Bannenber, 2021).

6.3.2. Brechas digitales en el mundo

Según la OCDE la diferencia en la adopción de tecnologías entre las PYMES y las grandes empresas es evidente en todos los datos disponibles, las pequeñas empresas muestran niveles de digitalización inferiores a las medianas, mientras que estas últimas están por debajo de las grandes empresas en términos de adopción tecnológica. Las pequeñas y medianas empresas muestran tasas de adopción más altas en comparación con las grandes empresas en lo que respecta al uso de redes sociales y software de gestión de proveedores y clientes. Además, las diferencias entre los distintos tamaños de empresas son menos pronunciadas cuando se trata de implementar la facturación electrónica o participar en el comercio electrónico, aunque las tasas de adopción para este último también son más bajas en general (OCDE, 2023).

La pandemia de COVID-19 ha impulsado el uso de herramientas digitales y ha acelerado tanto la digitalización como la creación de nuevos negocios. Según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2021) “Entre febrero y agosto de 2020, el crecimiento promedio mensual

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

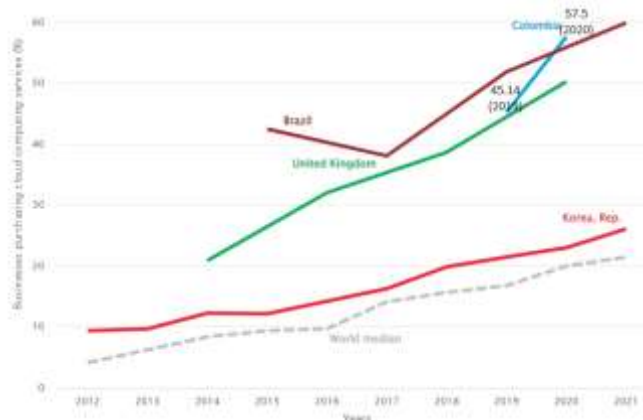
de la cantidad de nuevos sitios web empresariales fue cercano al 60% en los casos del Brasil y Chile, y al 128% en Colombia y México.”

6.3.3. Comparación de cifras entre Colombia y otros países

Se realizó una comparación con cifras de la OCDE entre Colombia, Brasil, Reino Unido y Corea del Sur respecto al porcentaje de empresas pequeñas que compran servicios de computación en la nube. Para esta cifra se tuvo en cuenta el número de trabajadores en una empresa pequeña, la cual tiene entre 10 y 49 empleados (OCDE, s.f.). En Colombia aumentó de 45.14% en el 2019 a 57.5% en el 2020 (año de la pandemia). Con todos los países se ve una tendencia creciente, excepto Brasil en 2017. Las empresas pequeñas en Colombia han comprado más servicios para la nube que en Corea del Sur en todos los años analizados (Figura 18). Además, Colombia se encuentra por encima del promedio mundial en este aspecto (OCDE, s.f.).

Figura 15

Empresas pequeñas que compran servicios de computación en la nube (%)



Nota: Adaptado de ICT Access and Usage by Businesses (OECD) (OCDE, s.f.)

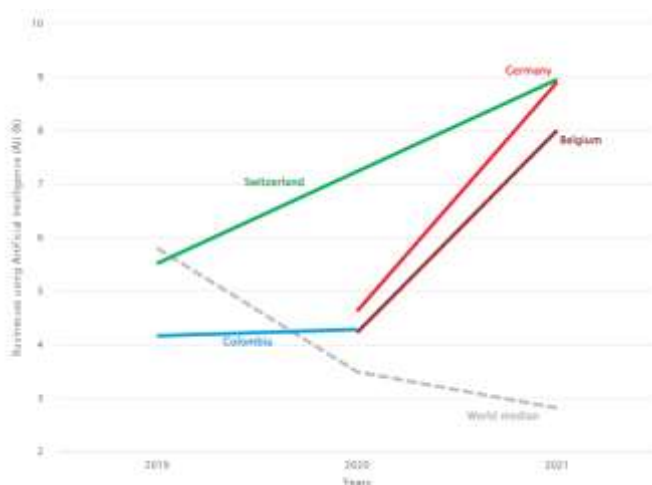
Respecto al porcentaje de empresas pequeñas que utilizan inteligencia artificial Colombia estuvo por debajo de la media mundial con 4.16% en 2019. Para el 2020 aumentó a 4.28%, sin embargo sigue estando por debajo comparado con Suiza, Alemania y Bélgica. Para esta cifra se

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

tuvo en cuenta el número de trabajadores en una empresa pequeña, la cual tiene entre 10 y 49 empleados.

Figura 16.

Empresas pequeñas que utilizan Inteligencia Artificial (IA) (%)



Nota: Tomado de ICT Access and Usage by Businesses (OECD) (OCDE, s.f.)

6.3.4. Comparación de tecnologías entre Colombia y otros países

Hay tecnologías que llevan años aplicándose en países desarrollados, sin embargo, en Colombia son de reciente adopción en las empresas pequeñas y medianas como la inteligencia artificial y la red 5G.

6.3.4.1. Inteligencia Artificial. Colombia está en proceso de desarrollo de herramientas de inteligencia artificial (IA) destinadas a aplicarse en políticas públicas para supervisar la implementación de políticas nacionales en IA y proyectos de IA en el sector público. Entre estas herramientas se encuentran el SisCONPES, GovCo y el Dashboard (OECD, 2022)

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, dirigido por Yesenia Olaya, presentó el 12 de febrero de 2024 la Hoja de Ruta de la Inteligencia Artificial (IA) para Colombia (MinTIC, 2024). Este documento estratégico servirá como guía para el desarrollo de políticas, acciones y decisiones del Gobierno Nacional, incluye cinco áreas estratégicas de trabajo: Ética y gobernanza

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

en IA, Educación, investigación e innovación en IA, Industrias innovadoras y emergentes en IA, Datos y organizaciones en IA, y Privacidad, ciberseguridad y defensa en IA (MinTIC, 2024). A nivel internacional, destacan cinco países que lideran en el campo de la Inteligencia Artificial:

Tabla 17.

Países líderes en Inteligencia Artificial

País	Descripción
Estados Unidos:	Con el 40% de las empresas de IA en el país y un respaldo financiero y político significativo por parte del gobierno, Estados Unidos encabeza la lista (Foro Económico Mundial, 2021)
China:	Con una inversión masiva de 150 mil millones de dólares hasta 2030 en IA y 11 empresas líderes en el sector, China es una superpotencia en este campo (Foro Económico Mundial, 2021)
Israel:	La estrecha relación entre el ejército israelí y el sector digital ha convertido a Israel en uno de los líderes en IA, con una cuota del 11% del mercado a pesar de tener una población relativamente pequeña (Foro Económico Mundial, 2021)
Reino Unido:	Como representante del continente europeo, el Reino Unido cuenta con una participación del 7% en el mercado de IA y una fuerte inversión privada en este campo, con más de 120 empresas impulsadas por esta tecnología (Foro Económico Mundial, 2021).
Canadá:	Con una participación del 3,8% en el mercado, Canadá se destaca por su enfoque en el Deep Learning y una inversión cercana a los 125 millones de dólares a largo plazo

Nota. Adaptado de (Foro Económico Mundial, 2021).

6.3.4.2. Red 5G. En el mes de febrero de 2024 la red 5G inició sus operaciones en el país, de lo cual hoy las operadoras telefónicas cuentan con miles de clientes haciendo uso de esta nueva tecnología. Cabe resaltar que no todo el territorio nacional cuenta con esta señal, debido a que solo 13 ciudades tienen el acceso a ella (La República, 2024). De esa manera la firma Nperf entregó los mapas en los que Claro, Movistar y Tigo cuentan con la cobertura, destacando a Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga, en las cuales Claro tiene una mayor cobertura 5G en estas ciudades y a su vez, con mayor velocidad de carga y descarga (La República, 2024).

De acuerdo a un artículo publicado por BBC News en el 2018, se expresaba que esta nueva tecnología estaba diseñada para usarse en el década del 2020, debido a que aún estaba en

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

desarrollo, de igual manera se mostraba como una “carrera” entre Estados Unidos, China y Corea del Sur, en la cual China lideraba, de acuerdo a lo indicado por CTIA, una consultora de análisis de la industria de las telecomunicaciones inalámbricas en su informe "La Carrera Global a la 5G" (BBC Mundo, 2018). Para 2019 Corea del Sur se presentó como el ganador de esa “carrera”, confirmando que para el mes de marzo empezaría a ofrecer la tecnología 5G para los teléfonos móviles, siendo el primer país en el mundo en lograr esta revolución tecnológica en las telecomunicaciones (Durán, 2019).

6.3.5. Tasas de intereses.

No menos importante, el tema económico representa una alta influencia en el desarrollo de las Pymes. Es por esto por lo que muchas de ellas recurren a préstamos bancarios, pero debido a las altas tasas de interés, el número de empresas que se endeudaron tuvieron una disminución entre el 3% y 8%. De igual manera se manejan cuatro categorías que se ofrecen por parte de los establecimientos de crédito, las grandes empresas tienen un promedio de tasas de 20,52%, las pequeñas un 29,70%, las medianas un 33,69% y las microempresas un 34,11% (López, 2023). Lo anterior deja ver una amplia brecha entre las grandes y las pequeñas empresas, permitiendo una facilidad de crédito para unas, mientras que para otras aumentan las tasas de interés significativamente.

6.3.6. Programas gubernamentales para fortalecer las TIC en las PYMES colombianas.

Se consultaron las iniciativas que ha tenido el gobierno colombiano para fortalecer las TIC en las PYMES y se evidenció un gran interés por formar a la comunidad en estas tecnologías y a su vez impulsar a las empresas a modernizarse y mejorar sus procesos con ayuda de herramientas digitales. De acuerdo con el Informe de Gestión del Ministerio de las TIC en Colombia, entre los años 2022 y 2023 el gobierno colombiano desarrollo iniciativas y destinó recursos para motivar a

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

las PYMES del país en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) con el objetivo de promover la competitividad de la nación y su participación en la economía digital (MinTic, 2023).

El gobierno colombiano ha destinado recursos para el impulso a la transformación digital de las empresas. En el 2022, se ejecutó un presupuesto de \$19.137.191.314 para llevar a cabo procesos de capacitación que beneficiaron a comerciantes y empresarios de MiPYMES en habilidades digitales y en la creación de tiendas virtuales. Así mismo, en el 2022 se destinaron \$21.699.301.393 para participar en talleres presenciales y virtuales, beneficiando a más de 12.000 personas, así como para la capacitación de más de 19.000 ciudadanos a través de cursos virtuales gratuitos. Igualmente, se desarrollaron proyectos tales como "Tu Negocio en Línea" y "Observatorio de Comercio Electrónico" que cuentan con inversiones específicas para fortalecer la adopción de tecnologías digitales y el comercio electrónico entre las empresas y empresarios colombianos (MinTic, 2023).

Entre estas iniciativas destacan la formación TIC para el cambio donde se financiaron proyectos de formación para certificar habilidades digitales mediante créditos de educación condonables y capacitar en habilidades TIC a la comunidad, quienes a su vez laboran en alguna entidad. Otra de las iniciativas fue el Apoyo a la Transformación digital de las PYMES, donde se trabaja para fortalecer la industria del software mediante la creación de centros de investigación en inteligencia artificial para mejorar la ciberseguridad e impulsar la masificación de la transformación digital en las empresas (MinTic, 2023).

Así mismo, el gobierno creó programas de acompañamiento y mentoría, beneficiando a empresas con los programas "Retos 4.0" y "Destrezas 4.0", los cuales proporcionaron mentorías,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

acompañamiento, asesorías especializadas y prácticas comerciales para mejorar las habilidades de las empresas respecto a las TIC (MinTic, 2023).

6.3.7. Análisis DOFA de la adopción de TIC en PYMES colombianas

Con este análisis se permite tener un panorama más amplio en cuanto a la adopción de nuevas tecnologías, partiendo de lo negativo o que representa un problema, hasta lo que permite realizar una adecuada adopción y las ventajas que se pueden obtener. El análisis DOFA se puede encontrar en el apéndice C.

6.3.8. Recomendaciones estratégicas para promover la adopción efectiva y eficiente de TIC en las PYMES colombianas.

De acuerdo con toda la información recolectada en literatura gris, artículos de investigación, cifras de del gobierno y organizaciones internacionales son formularon las siguientes recomendaciones:

6.3.8.1. Realizar capacitaciones sobre TICS a los empleados de las organizaciones.

Una estrategia efectiva para potenciar el rendimiento y la adaptabilidad de una empresa en la era digital es que las PYMES implementen programas de capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dirigidos a sus empleados.

Estas capacitaciones no solo fortalecen las habilidades digitales de los colaboradores, sino que también fomentan un ambiente de aprendizaje continuo y una cultura organizacional orientada hacia la innovación y la eficiencia. Al dotar a los empleados de herramientas y conocimientos actualizados en TIC, la organización se posiciona mejor para aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes para enfrentar los desafíos de un mercado en constante evolución.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.3.8.2. Realizar ferias informativas dirigidas a las Pymes. Hacer una implementación desde el gobierno nacional en donde se analice el estado actual de las Pymes en materia de adopción de TICS y se puedan identificar cuáles son esas empresas y de donde provienen, con base a ello consolidar toda la información necesaria y relevante en cuanto a los beneficios que se pueden obtener al implementar las TIC, en donde se abarquen temas como los pasos iniciales para la adopción, hasta el cómo hacer buen uso de esas tecnologías.

De igual manera se especifica que dicha información sea entrega en una feria informativa en una ciudad central en la que puedan asistir los líderes de esas Pymes, pero también ofreciendo la feria vía remota para las demás organizaciones del país. Todo lo anterior es enfocado en aumentar la confianza hacia las TIC para así abarcar una mayor adopción por parte de las Pymes.

6.3.8.3. Acceso a recursos financieros. Facilitar el acceso a financiamiento para la adquisición e implementación de tecnología. Esto puede incluir líneas de crédito preferenciales, subsidios o programas de apoyo gubernamental. Los recursos económicos juegan un papel muy importante para la adopción de nuevas tecnologías, debido a que costoso, de esa manera se recomienda que mediante un acuerdo entre el gobierno y los bancos se puedan ofrecer porcentajes de financiación, de tal manera que cuando las Pymes decidan adquirir deudas con los bancos, las cuales tienen altas tasas de interés, estas puedan tener un porcentaje de esa deuda financiada por el gobierno, permitiendo así facilidad para tomar la decisión de adoptar nuevas tecnologías.

6.3.3.4. Fomentar la innovación. Una estrategia efectiva para estimular la innovación en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) dentro de las PYMES es establecer incentivos fiscales, premios o reconocimientos para aquellas empresas que implementen soluciones tecnológicas creativas y efectivas. Estos incentivos pueden incluir beneficios fiscales

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

como reducciones en impuestos o créditos fiscales para aquellas empresas que demuestren un uso innovador y eficaz de las TIC en sus operaciones.

Además, se pueden otorgar premios o reconocimientos públicos a las PYMES que destaquen por su capacidad para implementar soluciones tecnológicas que mejoren su productividad, eficiencia o competitividad en el mercado. Estos incentivos no solo fomentan la adopción de tecnologías innovadoras en las PYMES, sino que también promueven una cultura empresarial orientada hacia la innovación y el desarrollo tecnológico.

6.4. Objetivo 4

Identificar y analizar las competencias y habilidades digitales requeridas para las PYMES colombianas mediante el diagnóstico del nivel de capacitación tecnológica actual de las PYMES y la determinación de las necesidades de formación en TIC.

6.4.1. Programas de formación de TIC en Colombia

Para el 2022 MinTIC presentó una convocatoria dirigida a empresas de cualquier sector productivo pero constituidas legalmente en el país, así mismo también para empresas extranjeras con sedes en Colombia, del cual, tuvieran la necesidad de formar a su personal en habilidades digitales con la finalidad de aportar a la economía del país (MinTIC, 2022).

De esa manera especificaron tres puntos clave; agrupar empresas elegibles con necesidad de formar a su talento humano, ofrecer acompañamiento a las empresas durante su proceso y hacer un financiamiento del 100% del programa, aclarando que se ofrece hasta un monto máximo de \$3.500.000 pesos colombianos IVA incluido (MinTIC, 2022).A continuación, se presentan dos empresa, la cuales en vínculo con MinTIC ofrecen cursos de formación en TIC.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 18

Programas de formación en TIC en Colombia

Programa de formación	Costo	Modalidad	Tiempo de duración	Instituciones
Certificación ITIL Foundation ^a	\$2.545.603	Virtual	18	Aula Matriz
Certificación internacional DevOps Essentials Professional Certificate (DEPC) ^b	\$1.842.419	Virtual	18	
Transformación digital ^c	\$3.450.000	Virtual	80	CCTI
Tecnología Blockchain ^d	\$3.300.000		80	

Nota. Adaptado de ^{a,b} (Aula Matriz, 2024). ^{c,d} (CCTI, 2024)

En el apéndice D encuentran las universidades colombianas que ofrecen programas de formación en las tecnologías de la comunicación e información junto con el costo, la modalidad y el tiempo de duración.

De acuerdo con la información se pueden hallar diferentes puntos de vista, partiendo de que se revisaron programas de formación entre empresas y universidades. En cuanto a los costos, la diferencia de precios varía notablemente debido a que los valores oscilan entre \$135.000 y \$3.800.0000 pesos colombianos; cabe resaltar que de acuerdo con el apoyo económico ofrecido por parte de MinTIC, la mayoría de estos programas son cubiertos en su totalidad, dejando solo unos pocos por fuera, debido a que el ministerio cubre hasta un tope máximo de \$3.500.000, y lo que se exceda será cubierto por la organización que toma el curso.

Así mismo, en cuanto a su modalidad de formación, la mayoría de los programas ofrecen flexibilidad debido a que sus programas se dan de manera virtual, lo que facilita a las organizaciones capacitar a sus trabajadores sin necesidad de hacer inversiones en logística de transporte u otros aspectos. De igual manera en cuanto a la duración de los programas es variable,

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

de acuerdo con la necesidad de la organización y el tipo de curso que quiera tomar puede variar entre 18 y 120 horas.

6.4.2. Programas de formación de TIC en otros países

A nivel global existe muchas empresas digitales o universidades que ofrecen diferentes tipos de formación académica, de las cuales se hizo una selección identificando las principales y partiendo de los tipos de cursos ofrecidos en cuanto a la capacitación TIC; en la siguiente tabla se identificaron las siguientes empresas:

Tabla 19.

Programas de formación a nivel internacional

Programa de formación	Costo	Modalidad	Tiempo de duración	Instituciones
Bootcamp mujeres ^a	\$336.000	Virtual	40 horas	MAKE IT REAL CAMP
Web3 y Blockchain ^b	\$2.000.000	Virtual	32 horas	
Herramientas de IA para el trabajo ^c	\$139.900	Virtual	28 horas	PLATZI
Ofimática ^d	\$139.900	Virtual	14 horas	
Bases de datos SQL ^e	\$139.900	Virtual	22 horas	
Estrategias de negocios ^f	\$139.900	Virtual	19 horas	
Curso Power BI Análisis de Datos y Business Intelligence ^g	\$84.900	Virtual	22 horas	UDEMY
Desarrollo Web Completo con HTML5, CSS3, JS AJAX PHP y MySQL ^h	\$59.900	Virtual	82.5 horas	
Programa especializado: Fundamentos de Microsoft 365 ⁱ	229.000	Virtual	80 horas	COURSERA
Certificado profesional de Soporte de TI de Google ^j	mensual/ \$1.567.431	Virtual	240 horas	
Certificado profesional de Análisis de datos de Google ^k	anual	Virtual	240 horas	

Nota. Adaptado de ^{a,b} (Make it Real, 2024). ^{c,d,e,f} (PLATZI, 2024). ^{g,h} (Udemy, 2024). ^{i,j,k} (Coursera, 2024)

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

En la siguiente tabla se encuentran las universidades a nivel global que ofrecen programas de formación en las tecnologías de la comunicación e información junto con el costo, la modalidad y el tiempo de duración.

Tabla 20.

Programas de formación en TIC ofrecidos por universidades en otros países

Programa de Formación	Costo	Modalidad	Tiempo de duración	Universidades	País
Business Analytics ^a	\$1740 USD	Virtual	8 semanas 40 horas	Harvard Univerisy	Estados Unidos
AI Essentials for Business ^b	\$1750 USD	Virtual	4 semanas	Harvard University	Estados Unidos
Machine Learning ^c	\$1750 USD	Virtual	10 semanas 100 horas	Stanford University	Estados Unidos
No-Code AI: Unlocking Business Potential ^d	\$435 USD	Virtual	5 semanas	Stanford University	Estados Unidos
Future is FinTech ^e	£1850 libras	Virtual	10 semanas 60 horas	Universidad de Edimburgo	Escocia
Fundamentals of Artificial Intelligence Cloud Strategy ^f	\$950 CAD	Virtual	4 semanas	University of British Columbia	Canada
Artificial Intelligence Cloud Technology Implementation ^g	\$950 CAD	Virtual	4 semanas	University of British Columbia	Canada
Cloud Technologies for Big Data, Machine Learning & Artificial Intelligence ^h	\$1495 CAD	Virtual	36 horas	University of Toronto	Canada

Nota. Adaptado de ^a (Harvard University, 2024). ^b (Harvard University, 2024). ^c (Stanford University, 2024). ^d (Stanford University, 2024). ^e (Universidad de Edimburgo, 2024). ^f (UBC, 2024). ^g (UBC, 2024). ^h (University of Toronto, 2024)

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

De acuerdo con los datos encontrados se puede observar una amplia diferencia entre los costos, debido a que las empresas ofrecen sus cursos de formación a un menor precio que las universidades. Cabe resaltar que la modalidad que emplean es 100% virtual, lo que representa un beneficio para las organizaciones, porque los empleados pueden tomar dichas formaciones desde cualquier parte del mundo.

Finalmente, la duración de sus cursos entre las empresas y las universidades son similares, destacando a Coursera, que ofrece un Certificado profesional de Análisis de datos de Google con una duración de 240 horas, siendo el más largo de los previamente mostrados en la tabla. Así mismo en Coursera se hace una suscripción anual de \$399 dólares por persona si más de 4 personas lo compran las suscripción (Coursera, 2024).

6.4.3. Programas de formación ofrecidos por MinTIC y SENA

En el año 2023 el Ministerio de las Tecnologías de la información MinTIC presentó una estrategia denominada Sociedad digital, en la cual se abrieron 200.000 cupos para formación digital especializada con empresas como IBM, Microsoft, Oracle, Egg, Fortinet, Google, Rappi, Ericsson, Huawei, Cisco, Tecnológico de Monterrey, IT Colombia y Cambridge. Estos programas se centran en áreas como análisis de datos, seguridad informática, gestión de bases de datos, inteligencia artificial, Internet de las cosas, ciencia de datos, programación y plataformas de computación en la nube (MinTIC, 2023).

Aparte de la variedad de cursos disponibles, ciertos programas educativos ofrecen ventajas adicionales como seminarios web en directo con profesionales destacados, tutorías personalizadas, hackathon, desafíos colaborativos y una amplia gama de recursos académicos interactivos en línea (MinTIC, 2023). Los cursos son totalmente gratuitos, para acceder a ellos se debe hacer la inscripción y tener nacionalidad colombiana.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

En el año 2024 el gobierno lanzó una iniciativa entre el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) llamada Senatec para formar a 303.000 colombianos en las TIC. Para ello se hizo una inversión de \$430.000 millones de pesos colombianos. El programa impulsa la formación en tecnologías de la información en temas como Programación, Blockchain, Inteligencia Artificial (IA) y Manejo de datos (MinTIC, 2024).

APPS.CO. APPS.CO es un programa creado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en colaboración con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo e iNNpulsa Colombia. Su misión es impulsar la transformación y el desarrollo del entorno empresarial mediante el fortalecimiento de emprendimientos y empresas digitales, con el propósito de impulsar la evolución productiva del país (MinTIC, 2023).

En el año 2021 participaron 147 empresas en el programa APPS.CO y lograron importantes avances. Por ejemplo, pudieron aumentar sus ventas significativamente, pasando de alrededor de 25.000 millones de pesos al inicio del acompañamiento a más de 60.000 millones de pesos al finalizar el programa (MinTIC, 2022). Además, contribuyeron a la generación de 467 empleos directos y 125 empleos indirectos. En cuanto a la expansión internacional, incrementaron su base de clientes extranjeros de 49 a 211. Estos resultados destacan el impacto positivo del programa en el crecimiento y la consolidación de las empresas digitales participantes (MinTIC, 2022)

En el 2022 se realizó una convocatoria a 82 empresas para ser parte APPS.CO. El requisito para aplicar a esta convocatoria que las empresas hayan facturado ventas de un producto digital propio por más de 10 millones de pesos en el último año. En la fase de Crecimiento Tech de APPS.CO, los participantes son guiados a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diagnóstico, nivelación, diseño e implementación de una estrategia integral (MinTIC, 2022).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Este proceso tiene como objetivo llevar a cada empresa hacia la sostenibilidad financiera, respaldada por una estructura de costos estable, un modelo de negocios duradero, una gestión tecnológica eficaz y un equipo de trabajo interdisciplinario bien organizado. Además, se enfocará en la implementación de procesos comerciales y de marketing probados en sectores tecnológicos en expansión y el acompañamiento es virtual. El acompañamiento se llevará a cabo en modalidad virtual, y las empresas de todo el territorio nacional pueden postularse para participar en este programa (MinTIC, 2022).

En el año 2023, el programa logró impactar a más de 25,000 individuos a través de cursos virtuales, programas de incubación para emprendimientos digitales y sesiones de capacitación en la Escuela TECH. Además, se brindó apoyo a 156 equipos emprendedores en la etapa de desarrollo de productos digitales y se acompañó a 53 empresas digitales en su fase de crecimiento tecnológico (MinTIC, 2023). El programa incluye 25 cursos virtuales dados por la empresa Platzi, los cuales son:

Tabla 21

Cursos Virtuales Programa APPS.CO

Cursos	
1. Estrategias de marketing en redes sociales	14. Emprendimiento para jóvenes
2. Cómo crear contenido para Instagram	15. Estrategias para negocios digitales
3. Curso básico de Python	16. Innovación para el emprendimiento
4. Transferencia metodológica para validación de emprendimientos	17. Diseño de tecnología inclusiva para personas en condición de discapacidad
5. Diseño de identidad de marca: crea tus manifiestos y Brandbooks	18. Innovación para el emprendimiento social usando Design Thinking y MVPs
6. Curso de IoT: Protocolos de comunicación	19. Curso de finanzas para startups
7. Curso de inglés para startups	20. Curso Práctico de JavaScript

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

8. Introducción a la creación de empresas y startups	21. Economía circular para modelos de negocio sostenibles
9. Marca personal	22. Curso de programación básica
10. Introducción al Marketing Digital	23. Curso profesional de Git y GitHub
11. Curso de Marketing voz a voz	24. Curso de Marketing de contenido
12. Fundamentos de Ingeniería de Software	25. Fintech para emprendedores
13. Inversión de startups	

Nota. Adaptado de <https://apps.co/portal/Secciones/Cursos/> (2024)

6.4.4. *Comparación de cursos de formación en Colombia y otros países*

Las organizaciones se encuentran en la necesidad de formar a su talento humano en las nuevas tecnologías, de esa manera y en relación con la información obtenida se evidencia que las empresas de formación académica ofrecen diferentes posibilidades de fácil acceso para las organizaciones que decidan hacer uso de sus servicios en cuanto a las modalidades virtuales y la corta duración de sus programas.

El aspecto más importante es el precio de los programas de formación en TIC, aunque los costos son similares, existe una diferencia entre las empresas y universidades nacionales e internacionales, la cual es la financiación del gobierno colombiano hacia estos cursos. Si una organización legalmente constituida en Colombia quiere hacer una formación en TIC para sus trabajadores, la mejor opción es vincularse con las empresas asociadas a MinTIC, debido a que esos programas están financiados en su totalidad en el caso que se encuentran entre el límite de \$3.500.000, brindando así una reducción de costos.

Los programas de formación ofrecidos por el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena), el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) e iNNpulsa Colombia son gratuitos para las empresas y empleados que deseen formarse en las TIC.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.4.5. Necesidades de las PYMES colombianas

Dada la significativa contribución de las pequeñas y medianas empresas a la economía y su notable susceptibilidad a desaparecer abruptamente del mercado, es crucial reconocer y abordar sus necesidades. Estas necesidades se refieren a las deficiencias o fragilidades que enfrenta la empresa, las cuales obstaculizan su capacidad para ingresar, permanecer y expandirse en un entorno globalizado (Sánchez Serna & Giraldo Ávila, 2008).

Inteligencia artificial. De acuerdo con una investigación realizada por NTT DATA, casi el 70% de las empresas que han adoptado inteligencia artificial afirman experimentar una mayor productividad en comparación con su situación previa. Además, aproximadamente tres cuartas partes de los líderes en gestión de datos y análisis creen que la integración de la IA tiene un efecto positivo en sus respectivas organizaciones. Expertos en la materia sugieren que la implementación de inteligencia artificial ha permitido a las empresas reducir gastos, agilizar procesos y mejorar la satisfacción del cliente (NTT DATA, 2022). El uso de la inteligencia artificial es importante para el crecimiento de las PYMES, por ello es necesario que sus empleados se capaciten en su uso y sus campos como Machine Learning, y los Chatbot (Kazakov, Ruiz-Alba, & Muñoz, 2021).

Fintech. Los principales desafíos que tienen las Pymes son, el aumento de los ingresos y ventas, así como mejorar los costos y ahorros, la recuperación empresarial, la competitividad y la innovación. La contribución de las Fintech al desarrollo de las Pymes es indiscutible. Los principales beneficios de los servicios o productos Fintech se relacionan con la rapidez y la optimización de los procesos internos, la mejora en los métodos de pago y la gestión de cobros, el acceso más fácil a servicios financieros, la reducción de costos, el aumento de la productividad y la competitividad (Alvarado Quito & Campodónico Durango, 2023).

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

E-commerce: Cada vez más pequeñas y medianas empresas están integrando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su gestión empresarial. Según (Saldaña De Lira, Bojórquez, Ornelas, & García, 2021), aunque estas empresas poseen una infraestructura de TIC, no logran aprovecharla plenamente, lo que les impide obtener beneficios que contribuyan a su desarrollo. De acuerdo con (Cecere, 2016), el comercio electrónico proporciona una ventaja competitiva significativa a las empresas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas (Pymes), al permitirles expandir el alcance de sus mercados y llegar incluso a nivel global a través de los canales de distribución en línea. Además, internet posibilita la diferenciación del producto al ofrecer un trato personalizado al cliente, como mencionan (Alex, Rodrigo, & Garabet, 2016).

6.4.6. Programas de capacitación que potencien la adaptabilidad de las TIC en el entorno empresarial

Con la información recolectada en las actividades anteriores, se analizaron los programas de capacitación ofrecidos por el gobierno, empresas y universidades a nivel nacional e internacional, posteriormente teniendo en cuenta las necesidades de las PYMES colombianas se seleccionaron los siguientes programas:

- 2 cursos de la universidad de Antioquia
- 1 curso del programa “Sociedad Digital” organizado por MinTIC
- 2 cursos de Senatec organizado por Sena, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), y la Organización Internacional del Trabajo (OIT)
- 4 cursos de APPS.CO organizado MinTIC e iNNpulsa

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Tabla 22

Programas seleccionados de acuerdo con las necesidades de las PYMES

Institución/ Entidad	Curso	Temáticas que se abordan	Precio	Tiempo (horas)
Universidad de Antioquia	Inteligencia artificial y aplicaciones empresariales ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos teóricos de la inteligencia artificial. • Análisis de la implementación de inteligencia artificial. • Ética y regulación de la IA. • Aplicaciones 	\$135.000	45
Universidad de Antioquia	Metaverso + Comercio Electrónico Nivel III ^b	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al metaverso • HTML • JavaScript • Web VR y Web AR con JavaScript I • Web VR y Web AR con JavaScript II • BlockChain con JavaScript • BlockChain • Seguridad en las transacciones en el metaverso • Accesibilidad en el metaverso 	\$135.000	48
Sociedad digital por MinTIC	Inteligencia Artificial y Deep learning con Python desde cero ^c	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo web con Python • Inteligencia Artificial en la práctica • Chatsbots con Inteligencia Artificial con IBM Watson • Inteligencia Artificial y Deep Learning desde cero en Python • Diseñar un sitio web • Implementar la AI • Trabajar con HTML, CSS, JavaScript 	Gratis	100
Senatec por MinTIC, SENA Y OIT	Especialista en ecommerce ^d	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del e-commerce • Plataformas de e-commerce • Gestión de inventario y logística • Análisis de datos y métricas • Servicio al Cliente • Tendencias y futuras tecnologías 	Gratis	

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Senatec por MinTIC, SENA Y OIT	Inteligencia artificial ^e	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje automático (Machine Learning) • Procesamiento del lenguaje natural (NLP) • Herramientas y plataformas de IA • Chatsbots 	Gratis	
APPS.CO por MinTIC e iNNpulsa	Fintech para emprendedores ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Innovaciones en servicios financieros. • Tecnologías habilitadoras • Software as a Service (SaaS), business-to-business (B2B), business-to-consumer (B2C) 	Gratis	12
APPS.CO por MinTIC e iNNpulsa	Estrategias de marketing en redes sociales ^g	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de redes sociales • Creación de contenido • Analítica y medición de resultados • Gestión de crisis en redes sociales • Tendencias y futuras direcciones 	Gratis	18
APPS.CO por MinTIC e iNNpulsa	Estrategias para negocios digitales ^h	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de los negocios digitales. • Identificación de oportunidades en línea. • Monetización y generación de ingresos. • Tendencias y futuras direcciones. 	Gratis	11
APPS.CO por MinTIC e iNNpulsa	Introducción al Marketing Digital ⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de marketing digital • Marketing de motores de búsqueda (SEM) • Email marketing. 	Gratis	22

Nota. Adaptado de ^{a, b} (Universidad de Antioquia, 2024). ^{c, d, e, f, g, h, i} (MinTIC, 2024)

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.4.7. Perspectivas a corto, mediano y largo plazo de las PYMES en Colombia.

De acuerdo con toda la información recolectada a través de la vigilancia tecnológica se desarrollaron perspectivas a corto, mediano y largo plazo de las PYMES en Colombia.

6.4.7.1. Perspectivas a Corto Plazo (1-2 años). Las perspectivas a corto plazo son las siguientes:

Recuperación Económica Postpandemia. Las PYMES en Colombia están trabajando para recuperarse de los impactos económicos causados por la pandemia de COVID-19. A corto plazo, se espera que continúen adaptándose a las nuevas condiciones del mercado y aprovechen las oportunidades de crecimiento a medida que la economía se recupere.

Adopción Acelerada de Tecnología. La pandemia ha acelerado la adopción de tecnología por parte de las PYMES colombianas para adaptarse a las nuevas formas de trabajo y satisfacer las demandas cambiantes de los clientes. Se espera que esta tendencia continúe en el corto plazo, con un enfoque en herramientas digitales para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad.

Apoyo Gubernamental y Financiero. Las PYMES en Colombia seguirán buscando apoyo gubernamental y financiero para superar los desafíos económicos actuales. Se espera que el gobierno implemente políticas y programas de estímulo adicionales para respaldar la recuperación de las PYMES y fomentar la inversión en el corto plazo.

6.4.7.2. Perspectivas a Mediano Plazo (3-5 años). Las perspectivas a mediano plazo son las siguientes:

Crecimiento Sostenible. A medida que las condiciones económicas se estabilicen, las PYMES en Colombia buscarán un crecimiento sostenible a mediano plazo. Esto puede incluir la expansión a nuevos mercados, la diversificación de productos o servicios y la mejora de la eficiencia operativa para aumentar la rentabilidad.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Innovación y Competitividad. Para mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante cambio, se espera que las PYMES colombianas inviertan en innovación y desarrollo de productos a mediano plazo. Esto puede implicar la adopción de nuevas tecnologías, la mejora de la calidad del producto o servicio y la diferenciación en el mercado.

Desafíos Persistentes. A pesar de la recuperación económica, las PYMES en Colombia enfrentarán desafíos persistentes en áreas como acceso al financiamiento, carga regulatoria y competencia desleal. Se espera que las empresas continúen abordando estos desafíos mediante la colaboración con el sector público y la adopción de mejores prácticas empresariales.

6.4.7.3. Perspectivas a Largo Plazo (5+ años). Las perspectivas a largo plazo son las siguientes:

Internacionalización. En el largo plazo, se espera que un número creciente de PYMES colombianas busquen oportunidades de internacionalización para expandir sus operaciones y acceder a nuevos mercados. Esto puede implicar la exportación de productos, la inversión en el extranjero o la participación en cadenas de valor globales.

Desarrollo Sostenible. Con un enfoque renovado en la sostenibilidad, se espera que las PYMES en Colombia adopten prácticas comerciales más responsables a largo plazo. Esto puede incluir iniciativas relacionadas con la reducción de emisiones de carbono, la gestión de residuos y el desarrollo de productos ecoamigables.

Digitalización Completa. A largo plazo, las PYMES colombianas pueden aspirar a una digitalización completa de sus operaciones, lo que implica la integración total de tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la realidad aumentada en sus procesos comerciales. Esto les permitirá mantenerse ágiles y competitivas en un entorno empresarial cada vez más digitalizado.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

6.5. Objetivo 5

La preparación y redacción de un artículo para su publicación comenzó con la selección de una revista científica dentro del campo de la tecnología de la información y comunicación. Se optó por el Journal of Management Science and Operations Research (IJMSOR), el cual abarca áreas como empresa, gestión y contabilidad, ciencias de la gestión e ingeniería operativa. Esta revista se ha destacado por divulgar resultados de investigaciones o revisiones sistemáticas dirigidas a investigadores especializados, con procesos de evaluación rigurosos.

La estructura del artículo se definió incluyendo título del proyecto de investigación en español e inglés, autores, resúmenes y palabras clave en ambos idiomas, seguidos por introducción, objetivos, metodología, resultados, referencias y agradecimientos. Cabe destacar que se aplicaron normas APA en la redacción, con un límite máximo de 8000 palabras según lo estipulado por la revista.

7. Conclusiones

El estudio ha evidenciado la trascendencia crítica de la vigilancia tecnológica en el contexto empresarial contemporáneo. En un escenario donde la tecnología progresa a un ritmo acelerado, las empresas que no implementan una estrategia de vigilancia tecnológica se exponen al riesgo de rezagarse en un mercado cada vez más competitivo. La vigilancia tecnológica no solo otorga una ventaja competitiva al anticipar tendencias y oportunidades, sino que también desempeña un papel crucial en la mitigación de riesgos al identificar posibles amenazas. Asimismo, promueve la innovación al facilitar la identificación de nuevas tecnologías y la transferencia de conocimientos. En última instancia, la integración de la vigilancia tecnológica en la cultura empresarial no solo representa una decisión estratégica, sino una necesidad imperante para asegurar la supervivencia y el desarrollo a largo plazo en un entorno impulsado por la tecnología.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Aunque en Colombia se han realizado avances significativos en la adopción de las TIC en las PYMES, aún existen disparidades en comparación con países más desarrollados en términos de acceso a internet de alta velocidad, uso de inteligencia artificial y redes 5G. Estas disparidades pueden atribuirse a factores como la inversión insuficiente en infraestructura tecnológica, la falta de acceso a la educación digital y la financiación para innovar e implementar las TIC. A pesar de estos desafíos, las PYMES en Colombia tienen un gran potencial para cerrar la brecha digital, para lograrlo, es crucial fortalecer las políticas y programas que promuevan la capacitación de los empleados en TIC. Además, es fundamental promover la colaboración entre el sector público y el sector privado para impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en las pequeñas y medianas empresas.

Las capacitaciones en TIC no solo son una herramienta para mejorar las habilidades individuales, sino que también son un factor determinante para el desarrollo económico y social en un mundo cada vez más digitalizado. Al proporcionar a las personas las habilidades necesarias para utilizar eficazmente las TIC, estas capacitaciones abren un abanico de oportunidades en el ámbito laboral, desde mejorar la empleabilidad hasta fomentar la innovación y el emprendimiento. Además, las capacitaciones en TIC son un componente esencial para cerrar la brecha digital y promover la inclusión social, permitiendo que un mayor número de personas accedan y se beneficien de las tecnologías digitales. Sin embargo, es crucial reconocer que las capacitaciones en TIC deben ser accesibles y adaptadas a las necesidades específicas de cada individuo y comunidad, y deben ir acompañadas de políticas y programas que garanticen la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación digital.

La transformación digital está teniendo un impacto significativo en las PYMES colombianas, generando un aumento considerable en la generación de empleo, el crecimiento

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

económico, la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la reducción de la brecha digital. En términos de generación de empleo, las PYMES son responsables de la creación del 80% del empleo en Colombia, lo que equivale aproximadamente a 16 millones de puestos de trabajo y su contribución total al Producto Interno Bruto (PIB) colombiano alcanza el 35% (DANE, 2019). Estos datos resaltan el impacto económico y social positivo de la transformación digital en las PYMES colombianas, demostrando su contribución significativa al crecimiento económico, la generación de empleo, la mejora de la calidad de vida y la reducción de la brecha digital en el país.

En conclusión, este estudio ha subrayado el papel fundamental que desempeñan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el contexto de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia. Las TIC ofrecen a las PYMES colombianas oportunidades únicas para expandir su alcance, mejorar la calidad de sus productos y servicios, optimizar procesos internos y externos, y acceder a nuevos mercados tanto a nivel nacional como internacional. Además, al facilitar la recopilación y análisis de datos, las TIC permiten una toma de decisiones más informada y estratégica. Sin embargo, también se reconoce que el acceso y la adopción de las TIC pueden ser desafiantes para algunas PYMES debido a limitaciones financieras, falta de capacitación y resistencia al cambio. Por lo tanto, es imperativo que tanto el gobierno como las organizaciones privadas continúen promoviendo políticas y programas que fomenten la inclusión digital y brinden apoyo técnico y financiero a las PYMES para que puedan aprovechar plenamente los beneficios que ofrecen las TIC.

8. Recomendaciones

Como recomendación, se sugiere que el gobierno nacional realice un análisis exhaustivo del estado actual de las PYMES en relación con la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC), identificando estas empresas y su origen. A partir de este análisis, se debería consolidar toda la información pertinente y relevante sobre los beneficios que conlleva la implementación de las TIC, abordando desde los primeros pasos de adopción hasta las mejores prácticas en su uso. Esta información debería ser presentada en una feria informativa, tanto en una ubicación central para que puedan asistir los líderes de las PYMES, como también ofreciendo la posibilidad de participación remota para las demás organizaciones del país.

Además, como otra recomendación, se propone facilitar el acceso al financiamiento para la adquisición e implementación de tecnología. Esto podría incluir la oferta de líneas de crédito preferenciales, subsidios o programas de apoyo gubernamental. Una estrategia para lograr esto sería establecer acuerdos entre el gobierno y las entidades financieras, permitiendo que las PYMES puedan tener un porcentaje de su deuda financiada por el gobierno al adquirir préstamos con altas tasas de interés, lo que facilitaría la toma de decisiones para adoptar nuevas tecnologías.

Como tercera recomendación se sugiere realizar programas de educación continua y capacitación en tecnología para empresarios y empleados de PYMES. Esto podría incluir cursos cortos, talleres y seminarios sobre temas relevantes como marketing digital, gestión de datos, ciberseguridad y habilidades digitales básicas.

Como cuarta recomendación se sugiere la creación de programas de asesoramiento técnico gratuito o a bajo costo para PYMES que necesiten orientación sobre cómo seleccionar, implementar y gestionar tecnologías de la información. Estos programas podrían ser administrados por agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro o instituciones educativas.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Como quinta recomendación se propone fomentar la creación de redes de colaboración entre PYMES para compartir conocimientos, recursos y experiencias en el uso de tecnología. Esto podría incluir la organización de eventos de Networking, la creación de plataformas en línea para el intercambio de información y la promoción de asociaciones entre empresas de diferentes sectores. Estos eventos no solo facilitan el intercambio de ideas, sino que también pueden generar oportunidades de colaboración y asociación comercial.

Como última recomendación, se sugiere establecer incentivos fiscales, premios o reconocimientos para aquellas PYMES que implementen soluciones tecnológicas creativas y efectivas. Estos incentivos podrían incluir beneficios fiscales como reducciones en impuestos o créditos fiscales para empresas que demuestren un uso innovador y eficaz de las TIC en sus operaciones. También se podrían otorgar premios o reconocimientos públicos a las PYMES que se destaquen por su capacidad para implementar soluciones tecnológicas que mejoren su productividad, eficiencia o competitividad en el mercado.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Referencias Bibliográficas

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. *Springer Link*.
- Aguilera Castro, A., Patricia Ávila, G. -F., & Solano Rodríguez, O. J. (2016). Las TIC en la formulación estratégica de las pymes de Santiago de Cali – Colombia. *Unilibre Cali*.
- Ahi, A., Sinkovics, N., Shildibekov, Y., Sinkovics, R., & Mehandjiev, N. (2021). Advanced technologies and international business: A multidisciplinary analysis of the literature. *ELSEVIER*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969593121001852>
- Aldaba-Cabas, S. (27 de junio de 2023). *La Republica*. Obtenido de La Republica: <https://www.larepublica.co/empresas/dia-de-las-microempresas-y-de-las-pequenas-y-medianas-empresas-en-colombia-se-han-creado-cerca-de-141-867-mipyme-en-2023-3645612#:~:text=En%20total%2C%20la%20base%20operacional,1%2C59%20millones%20de%20compa%C3%B1%C3%AD>
- Alex, M. W., Rodrigo, A., & Garabet. (2016). Internet for All A Framework for Accelerating Internet Access and Adoption. *World Economic Forum*. Geneva.
- Alfonso-Orjuela, L. C., Cancino-Gómez, Y. A., & Perea-Sandoval, J. A. (2022). Classification of SMEs according to their ICT implementation. *Small*, 46(3.3), 87-761.
- Alsaleem, E., & Husin, N. (2023). The Impact of Information Technology Governance Under Cobit-5 Framework on Reducing the Audit Risk in Jordanian Companies. *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 8(2).
- Alvarado Caviedes, L. J. (2021). *Aplicación de aprendizaje no supervisado al estudio de vigilancia tecnológica sobre los centros de investigación y desarrollo tecnológico de analítica de datos*. Bucaramanga: Repositorio Universidad Autónoma de Bucaramanga.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Alvarado Quito, K., & Campodónico Durango, G. (2023). Análisis de las Fintech y su contribución al desarrollo de las PYMES en Guayaquil - Ecuador. *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000200475

Ardjouman, D. (2014). Factors Influencing Small and Medium Enterprises (SMEs) in Adoption and Use of Technology in Cote d'Ivoire. *International Journal of Business and Management*. Obtenido de <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijbm/article/view/36538>

Arellano, J. M., Rubio, S. A., & Lares, G. G. (2018). Marketing Digital y las finanzas de las PYMES. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.06.12.015>

Argote, C. A. (26 de Septiembre de 2023). *Las empresas colombianas que han integrado la inteligencia artificial a sus servicios*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204>

Aula Matriz. (2024). Obtenido de <https://aulamatriz.edu.co/cursos.php>

B., J. M. (10 de Julio de 2023). *LA REPÚBLICA*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/finanzas/asi-comenzo-el-semester-para-las-tasas-de-los-creditos-a-empresas-segun-su-tamano-3654916>

Bannenber, A. (2021). *La pandemia como oportunidad de la transformación digital organizacional en el sector terciario latinoamericano*. Obtenido de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/10175/Trabajo%20de%20Grado_La%20Pandemia%20Como%20Oportunidad%20De%20La%20Transformaci%C3

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

%B3n% 20Digital% 20Organizacional% 20En% 20El% 20Sector% 20Terciario% 20Latinoa
mericano_Alexander% 20Bannenber.pdf

Baquero Avirama, A., Ceron, A. M., & Realpe Inguilan, S. P. (2020). *Diagnóstico de las TIC aplicadas a la gestión del talento humano en el Banco Davivienda sucursal Nariño de la ciudad de Pasto, año 2020*. San Juan de Pasto: Repositorio Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Barbosa, D. M., & Ayala, A. H. (2017). *El uso de las TIC en las PYMES exportadoras*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632017000100121#:~:text=Los%20altos%20costos%20para%20implementar,especialmente%20con%20la%20cantidad%2C%20que

Barbosa, D. M., & Hurtado, A. (2016). EL USO DE LAS TICs EN LAS PYMES EXPORTADORAS.

Barreto, P. (21 de Febrero de 2022). *Beneficios de las TICs en empresas*. Obtenido de Smart Couper: <https://smartcouper.com/beneficios-de-las-tics-en-empresas/>

BBC Mundo. (3 de Mayo de 2018). *La carrera de Estados Unidos y China por instalar primero la red 5G de dispositivos móviles*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43970784>

BBVA. (s.f.). *El impacto de la tecnología en el crecimiento y el empleo*. Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-la-tecnologia-en-el-crecimiento-y-el-empleo/>

Bermeo-Giraldo, M. C., Montoya-Restrepo, L. A., Valencia-Arias, A., & Cardona, M. A. (2020). *Incurción de las TIC en la gestión de la información financiera en las empresas pyme comerciales: estudio de caso*. *NOVUM, 1(10)*, 25-41.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

- Busaidi, N. S., Bhuiyan, A. B., & Zulkifli, N. (2019). The Critical Review on the Adoption of ICTs in the Small and Medium Enterprises (SMEs) in the Developing Countries. *International Journal of Small and Medium Enterprise*, 2. Obtenido de <https://www.cribfb.com/journal/index.php/ijsmes/article/view/437/654>
- Campuzano, L. R., Hincapié Llanos, G. A., Zartha Sossa, J. W., Orozco Mendoza, G. L., Palacio, J. C., & Herrera, M. (2023). Barriers to the Adoption of Innovations for Sustainable Development in the Agricultural Sector—Systematic Literature Review (SLR). *Sustainability*, 15(5), 4374.
- Cano-Pita, G. E. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. En 4. 4.-5. Dominio de las Ciencias.
- Carboni, O., & Medda, G. (2020). Linkages between R&D, innovation, investment and export performance: Evidence from European. *Technol. Anal. Strateg. Manag.*
- Carolina, V. S., & Javier, A. S. (2023). A Model for the Implementation of Lean Manufacturing in Textile SMEs in the Department of Cundinamarca. *Journal of Engineering Science & Technology Review*, 16(5).
- CCTI. (2024). Obtenido de <https://grupoccti.com/mintic.php>
- Cecere, A. (2016). El comercio electrónico (e-commerce): una posible ventana de oportunidad para las firmas en los países en vías de desarrollo. *Revista Internacional de Investigación Y Docencia*, 12-19.
- CEPAL. (2021). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*. Obtenido de Estudio Económico de América Latina: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/47192/S2100393_es.pdf

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Shah, M., & Maheshwari, P. (2022). Big data driven innovation for sustaining SME supply chain operation in. *ELSEVIER*.

Clavijo, M. L., ZARTA, R. H., Sossa, J. W., Reveiz, R. E., Uribe, J. H., & Garcés, J. G. (2017). Vigilancia tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: técnicas de evaluación de la usabilidad, métricas y herramientas en el sector TICs. *Espacios*, 38(22), 28.

Coursera. (2024). Obtenido de <https://www.coursera.org/browse>

Coursera. (2024). Obtenido de Coursera: https://www.coursera.org/courseraplus/?utm_medium=sem&utm_source=gg&utm_campaign=B2C_NAMER__coursera_FTCOF_courseraplus_country-US-country-CA&campaignid=9777751587&adgroupid=100171642259&device=c&keyword=coursera%20%2B&matchtype=b&network=g&devicemodel=&a

CRC. (2021). *Reporte de Industria de los Sectores TIC y Postal 2021*. Obtenido de Comisión de Regulación de Comunicaciones: <https://www.crcom.gov.co/es/noticias/comunicado-prensa/crc-presenta-reporte-industria-sectores-tic-y-postal-2021>

Cukier, K., & Mayer-Schönberger, V. (2013). The Rise of Big Data. *Foreign Affairs*.

DANE. (2019). *MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80% del empleo en Colombia*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

DANE. (2021). Obtenido de índice de Brecha Digital: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-238354_presentacion.pdf

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

DANE. (2023). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic>

DANE. (2023). *Cuenta Satélite de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CSTIC)*. Bogotá.

Danies, S. D., Celis, D. C., & Duitama, L. M. (2023). Strategic guidelines for intelligent traffic control. *Data & Metadata*, 2, 51, 51.

Daveri, F., & Parisi, M. (2015). Experience, innovation, and productivity: Empirical evidence from Italy's slowdown. *ILR Rev*, 889-915.

Diana Marcela Escandón Barbosa, A. H. (2016). EL USO DE LAS TICs EN LAS PYMES EXPORTADORAS.

Domínguez-Odio, A., & Delgado, D. L. (2023). Global commercialization and research of veterinary vaccines against *Pasteurella multocida*: 2015-2022 technological surveillance. *Veterinary World*, 16(5).

Durán, A. M. (20 de Febrero de 2019). <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/primer-llamada-5g-del-mundo-realizada-por-vodafone-328990>. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/primer-llamada-5g-del-mundo-realizada-por-vodafone-328990>

Duran, J., & Castillo, R. (2023). Factors related to information and communication technologies adoption in small businesses in Colombia. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 55.

Ericsson. (s.f.). *What is 6G?* Obtenido de <https://www.ericsson.com/en/6g>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Escandón Barbosa, D. M., & Hurtado Ayala, A. (2016). EL USO DE LAS TICs EN LAS PYMES EXPORTADORAS.

Escandon-Barbosa, D., Salas-Paramo, J., & Duque, J. L. (2023). Cultural Influence on Corporate Sustainability: A Board of Directors Perspective. *International Journal of Financial Studies*, 11(4), 132.

Escuela colombiana de ingeniería Julio Garavito. (2024). Obtenido de Diplomado Modelos Logísticos y Power BI : <https://www.escuelaing.edu.co/es/programas/diplomado-modelos-logisticos-y-power-bi/>

Espinal, A. A., Montoya, R. A., & Arenas, J. A. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios gerenciales*, 26(117), 145-171.

Estévez, A. B. (25 de Junio de 2019). *China como líder innovador, entre el éxito y las dudas*. Obtenido de Real Instituto elcano Royal Insitute: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/china-como-lider-innovador-entre-el-exito-y-las-dudas/>

Fade, L. (5 de Abril de 2021). *What Is Virtual Reality, And How Can It Be Used In The Workplace?* Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/04/05/what-is-virtual-reality-and-how-can-it-be-used-in-the-workplace/?sh=2d65c3b77a1e>

Faghih, Dastourian, Sajadi, Henten, & Foroudi. (2018). A framework for business model with strategic innovation in ICT firms.

Fedesarrollo. (Diciembre de 2013). *Fedesarrollo*. Obtenido de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/2554>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Fernández-Rovira, C., Álvarez Valdés, J., Molleví, G., & Nicolas-Sans, R. (2021). The digital transformation of business. Towards the datafication of the relationship with customers.

ELSEVIER.

Obtenido

de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520311653>

Finder, A. (2013). A Surge in Growth for a New Kind of Online Course. *New York Times*. Obtenido

de A Surge in Growth for a New Kind of Online Course:

[https://www.nytimes.com/2013/09/26/technology/personaltech/a-surge-in-growth-for-a-](https://www.nytimes.com/2013/09/26/technology/personaltech/a-surge-in-growth-for-a-new-kind-of-online-course.html)

[new-kind-of-online-course.html](https://www.nytimes.com/2013/09/26/technology/personaltech/a-surge-in-growth-for-a-new-kind-of-online-course.html)

Foro Económico Mundial. (2021). Obtenido de Conoce los países líderes en inteligencia artificial:

<https://resetmarketingdigital.com/paises-lideres-inteligencia-artificial>

Fuentes Esparza, C. A., & Alfonso Hernández, C. J. (2021). *Estudio de vigilancia tecnológica*

aplicada a las TIC enfocadas en mejorar la comunicación interna en las PYMES de

Colombia. Bucaramanga, Santander, Colombia: Repositoria Universidad Industrial de

Santander.

Fuentes-Solis, R., Soto, A., & Paredes, D. (2019). The Impact of Cooperation on Business

Innovation in Developing Countries: Evidence. *J. Technol. Manag. Innov*, 31-40.

Gaviria-Marin, M., Matute-Vallejo, J., & Baier-Fuentes, H. (2021). The effect of ICT and higher-

order capabilities on the performance of Ibero-American SMEs. *National Library of*

Medicine. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8190521/>

Gessa, A., Jiménez, A., & Sancha, P. (2023). Exploring ERP systems adoption in challenging

times. Insights of SMEs stories. *Technological Forecasting and Social Change*, 195.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

González Ochoa, A. L., Machado Ramírez, J. G., Talavera Hernández, M. E., & Sevilla Rizo, A.

(2020). Influencia de las TIC en el proceso administrativo. *Dialnet*. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7367499>

González, W. A. (2021). *Análisis teórico y crítico de la gestión tecnológica: estudiando su incidencia en las Pymes Colombianas*. Bogotá D.C, Colombia: Repositorio Universidad del Rosario.

Guzmán, G., Guzmán, M., & Fuentes, R. (2016). Análisis del uso de las TIC en las pymes de Guayaquil en el año 2015. *Oikos: Revista de la Escuela de Administración y Economía*, 20(41), 109-119.

Harvard University. (2024). Obtenido de Business Analytics :
<https://online.hbs.edu/courses/business-analytics/>

Harvard University. (2024). Obtenido de AI Essentials for Business:
<https://online.hbs.edu/courses/ai-essentials-for-business/>

Hidalgo, K. A., & Briones, A. S. (2021). Facebook como herramienta de Social Media Marketing en tiempos de Pandemia (Covid-19). *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 26(96), 1321-1335.

Hitt, I., & Sirmon. (2003). Sustaining Innovation Performance in SMEs: Exploring the Roles of Strategic Entrepreneurship and IT Capabilities.

IBM. (s.f.). *What is blockchain?* Obtenido de International Business Machines Corporation:
<https://www.ibm.com/topics/blockchain>

Intel. (s.f.). *What Is Edge Computing?* Obtenido de
<https://www.intel.com/content/www/us/en/edge-computing/what-is-edge-computing.html>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

- Iturriagagoitia, Z., & Mikel, J. (2012). La Vigilancia Tecnológica como una herramienta para la gestión de la innovación. *Especial Innovación*.
- Ivars-Baidal, J., Solsona Monzonís, F. J., & Giner Sánchez, D. (2016). Gestión turística y tecnologías de la información y la comunicación (TIC): El nuevo enfoque de los destinos inteligentes. *Documents d'Anàlisi Geogràfica 2016*, vol. 62/2, 327-346.
- Jiang, Y., Yin, S., Li, K., Luo, H., & Kaynak, O. (2021). Industrial applications of digital twins. *The Royal Society Publishing*. Obtenido de <https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rsta.2020.0360>
- Kazakov, S., Ruiz-Alba, J. L., & Muñoz, M. M. (2021). The impact of information and communication technology and internal market orientation blending on organisational performance in small and medium enterprises. *European Journal of Management and Business Economics*, 30(2), 129-151.
- Kern, A. (2018). *The importance of ICT in the retail industry- Fundamental Opportunities and Challenges in a Globalized World*. Linz, Austria: Repository Johannes Kepler University
Obtenido de <https://epub.jku.at/obvulihs/download/pdf/2716336?originalFilename=true>
- Ključnikov, A., Civelek, M., & Chovanová-Supeková, S. (2022). The innovative posture of SMEs depending on the usage of marketing tools. *Serbian Journal of Management*, 17(1), 73-84.
- La República. (20 de Marzo de 2024). *obertura de la red 5G en Colombia durante su primer mes de operación*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/empresas/asi-esta-la-red-5g-en-colombia-3825081>
- Lalama-Franco, R. A., Borja Arévalo, A., Pin Miranda, X. M., & Almeida Moncada, C. (2023). Teleworking and Productivity in Ecuadorian SMEs. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(103), 1190-1203.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Larios-Francia, R. P., & Ferasso, M. (2023). The relationship between innovation and performance in MSMEs: The case of the wearing apparel sector in emerging countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1).

Lauria, G. (6 de Noviembre de 2019). *Las TIC y Cómo Pueden Ayudarte en la Relación con el Cliente*. Obtenido de Debmedia: <https://debmedia.com/blog/las-tic-y-relacion-con-clientes>

León, J. M., & Valenzuela, A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa: Un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de información en Sonora. *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104214701627>

Liu, Y., Ni, Z., Karlsson, M., & Gong, S. (2021). Methodology for Digital Transformation with Internet of Things and Cloud Computing: A Practical Guideline for Innovation in Small- and Medium-Sized Enterprises.

López García, M. E., Jaramillo García, K. J., & Macea Guzmán, A. (2023). *La transformación digital como alternativa a la gestión empresarial y competitividad en las Pymes comerciales de la ciudad de Medellín*. Bello, Antioquia, Colombia: Repositorio Corporación Universitaria Minuto de Dios.

López, J. (10 de Julio de 2023). *¿Cómo están las tasas de interés para empresas que buscan microcrédito estos días?* Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/finanzas/asi-comenzo-el-semester-para-las-tasas-de-los-creditos-a-empresas-segun-su-tamano-3654916>

Make it Real. (2024). Obtenido de <https://makeitreal.camp/bootcamp-mujeres-fundamentos-de-desarrollo-web>

Make it Real. (2024). Obtenido de Web3 y Blockchain: <https://makeitreal.camp/mitic-web3>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Maldonado, A. T., Flores, A. E., & Becilla, M. Y. (2019). Las TICs como factor de efectividad en el Marketing Digital de las Pymes. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.

Martínez Ramírez, J. (2023). *La transformación digital en la productividad de las PyMEs en la Ciudad de México*. Ciudad de México, México: Repositorio Universidad de Lasalle. Obtenido de <https://repositorio.lasalle.mx/bitstream/handle/lasalle/2831/04-Tesis%20Final%20-%20Juan%20Martinez%20Ramirez%2025072023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martins, J., Rodríguez-Gulías, M., Rodeiro-Pazos, D., & Rios-Rodríguez, R. (2023). The role of science and technology parks in the growth of sales of portuguese firms. *Revista de Administração de Empresas*, 63.

Martins, R., Farinha, L., & Ferreira, J. J. (2023). SMEs internationalisation process: from success to insolvency, from rebirth to re-internationalisation. *Emerald Insights*. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MRJIAM-09-2022-1344/full/html>

Matende, S., & Ogao, P. (2013). Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A Case for User Participation. *Science Direct*.

Microsoft. (s.f.). *¿Qué es lo que debe saber sobre los beneficios de la RPA?* Obtenido de <https://powerautomate.microsoft.com/es-es/benefits-of-rpa-robotic-process-automation/>.

Microsoft. (2022). *Estudio de Microsoft: las pequeñas y medianas empresas crecen con rapidez al adoptar tecnologías digitales*. Obtenido de <https://news.microsoft.com/es-xl/77-de-las-pymes-colombianas-ya-implementan-o-quieren-usar-ia-segun-encuesta-de-microsoft/>

Microsoft Corporation. (2012). *Encuesta anual a PyMEs: cómo perciben la transformación digital, el trabajo híbrido y la ciberseguridad*. Obtenido de

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

<https://news.microsoft.com/source/latam/features/noticias-de-microsoft/encuesta-anual-a-pymes-como-perciben-la-transformacion-digital-el-trabajo-hibrido-y-la-ciberseguridad/>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2011). *Ley 1450 de 2011*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43101>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (21 de Abril de 2023). *Las microempresas fortalecen el tejido empresarial colombiano*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/prensa/foto-noticias/microempresas-fortalecen-el-tejido-empresarial#:~:text=El%20sector%20Servicios%20fue%20el,la%20construcci%C3%B3n%20con%20el%205%25.>

Ministerio de Trabajo. (2019). *MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80% del empleo en Colombia*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

MinTIC. (2016). *Ley 905 de 2004*. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/node/297>

MinTIC. (2018). *Adopción de TIC en MiPymes*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19493.html>

MinTIC. (2020). Obtenido de Cinco beneficios del uso de las TIC en las mipyme: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/125860:Cinco-beneficios-del-uso-de-las-TIC-en-las-mipyme>

MinTic. (Diciembre de 2022). *Avance en el acceso, uso y apropiación de TIC y transformación digital en Colombia*. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-273766_recurso_1.pdf

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

MinTIC. (2022). *Estudios del Sector*. Obtenido de <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-multipropertyvalues-36370-534042.html>

MinTIC. (2022). *MinTIC e iNNpulsa Colombia buscan 82 empresas de negocio digital para hacer parte de APPS.CO*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/237919:MinTIC-e-iNNpulsa-Colombia-buscan-82-empresas-de-negocio-digital-para-hacer-parte-de-APPS-CO>

MinTIC. (2022). *Talento Digital para Empresas 2022*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/micrositios/clevel/740/w3-channel.html>

MinTIC. (2023). *Cursos*. Obtenido de <https://apps.co/portal/>

MinTic. (2023). *Informe de Gestión Gobierno de la República*. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-276950_doc_pdf.pdf

MinTIC. (2023). *MinTIC abre 200.000 cupos para formación digital especializada con empresas líderes en tecnología*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/277584:MinTIC-abre-200-000-cupos-para-formacion-digital-especializada-con-empresas-lideres-en-tecnologia>

MinTIC. (23 de Febrero de 2024). Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/334327:Inicia-oficialmente-el-despliegue-de-las-redes-5G-en-Colombia>

MinTIC. (2024). Obtenido de Colombia ya cuenta con una Hoja de Ruta en Inteligencia Artificial: https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya-cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial

MinTIC. (2024). Obtenido de Inteligencia Artificial y Deep learning con Python desde cero: <https://www.societaddigital.gov.co/720/w3-article-276854.html>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

MinTIC. (2024). *¿La oferta de formación digital gratuita del MinTIC te espera!* Obtenido de

<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/334622:La-oferta-de-formacion-digital-gratuita-del-MinTIC-te-espera>

MinTic. (s.f.). *Adopción de TIC en MiPymes.* Obtenido de

<https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19493.html>

Mora Martínez, A. F., & Suárez Ramírez, F. M. (2018). *Propuesta metodológica para que las pymes alcancen las competencias requeridas en proyectos de implementación de tecnologías de la información.* Guadalajara De Buga, Valle del Cauca, Colombia: Repositorio Universidad del Valle.

Moreno, P. (26 de Octubre de 2021). *¿Cuáles son los llamados “países emergentes”?* Obtenido de EOM: <https://elordenmundial.com/cuales-son-llamados-paises-emergentes/>

Moreno-Gómez, J., Londoño, J. C., & Zapata-Upegui, L. F. (2023). Marketing strategy and competitiveness: Evidence from Colombian SMEs. *ec Empresarial*, 17(2), 48-64.

Munongo, S., & Poee, D. (2022). Small and medium enterprises' adoption of 4IR technologies for supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 16, 747.

Muñoz, G., Inda, A. D., González, M., & Claudia, A. (2019). Las micro, pequeñas y medianas empresas, una estrategia de aplicación de tecnología para aumentar su competitividad. *Revista Espacios*. Obtenido de <https://es.revistaespacios.com/a19v40n20/19402002.html>

Mushtaq, R., Ali Gull, A., & Usman, M. (2022). ICT adoption, innovation, and SMEs' access to finance. *Elsevier*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596121001798?via%3Dihub>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

- Narain, P. A. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/455/1/012074/pdf>
- Naranjo, F. (2023). Diplomado sobre la transformación digital empresarial: reduciendo las brechas digitales. *Emergentes Revista Multidisciplinaria*. Obtenido de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/33>
- Neirotti, P., & Pesce, D. (2018). ICT-based innovation and its competitive outcome: the role of information intensity.
- Neirotti, Paolo; Raguseo, Elisabetta. (2017). On the contingent value of IT-based capabilities for the competitive advantage of SMEs: Mechanisms and empirical evidence.
- Neri, M., Niccolini, F., & Martino, L. (2024). Organizational cybersecurity readiness in the ICT sector: a quanti-qualitative assessment. *Information & Computer Security*, 32(1), 38-52.
- NOKIA. (s.f.). *NOKIA*. Obtenido de <https://www.nokia.com/about-us/newsroom/articles/6g-explained/>
- Nperf. (2024). Obtenido de <https://www.nperf.com/es/map/CO/-/-/signal/?ll=20&lg=0&zoom=3>
- NTT DATA. (2022). *Estudio de NTT DATA el 40% de las empresas en LATAM utilizan Inteligencia Artificial*. Obtenido de <https://co.nttdata.com/newsfolder/segun-un-estudio-de-ntt-data-el-40-de-las-empresas-en-latam-utilizan-inteligencia-artificial>
- Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI. (2015). *Análisis sectorial de la implantación de las TIC en las empresas españolas*.
- OCDE. (2017). *Innovation in Firms*. Obtenido de https://www.oecd-ilibrary.org/ict-and-innovation_5jfknv9kkgjg.pdf

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

OCDE. (2018). Obtenido de https://www.oecd-ilibrary.org/sites/bdb9256a-en/1/3/1/index.html?itemId=/content/publication/bdb9256a-en&_csp_=42ee43b7fa49ef116a6caf8c78b53d84&itemIGO=oecd&itemContentType=book

OCDE. (2023). *ICT Access and Usage by Businesses - Total number of businesses*. Obtenido de https://prosperitydata360.worldbank.org/en/indicator/OECD+ICT_BUS+BUS

OCDE. (s.f.). *ICT Access and Usage by Businesses*. Obtenido de https://prosperitydata360.worldbank.org/en/indicator/OECD+ICT_BUS+G14

Ochoa, A. L., Ramírez, J. G., Hernández, M. E., & Rizo, A. S. (2020). Influencia de las TIC en el proceso administrativo. . *Revista científica de FAREM-esteli*, (33), 52-63.

OECD. (2022). Obtenido de Acciones para desarrollar un abordaje responsable, fiable y centrado en el ser humano: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/d600d04e-es/index.html?itemId=/content/component/d600d04e-es>

Oracle. (s.f.). *¿Qué es la ERP?* Obtenido de [https://www.oracle.com/co/erp/what-is-erp/#:~:text=Enterprise%20Resource%20Planning%20\(ERP\)%20es,de%20la%20cadena%20de%20suministro](https://www.oracle.com/co/erp/what-is-erp/#:~:text=Enterprise%20Resource%20Planning%20(ERP)%20es,de%20la%20cadena%20de%20suministro)

Orjuela, A., Cancino, Y., & Perea, J. (2022). Classification of SMEs According to Their ICT Implementation. *International Journal of Technology*. Obtenido de <https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/4981>

Paredes, M. G., & Maldonado, L. G. (2023). Prospectiva y vigilancia tecnológica como estrategias innovadoras de la universidad para promover la transferencia de conocimientos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 882-904.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

- Parra Sanchez, J. A. (2018). *Inserción de las tecnologías de la información en los sectores económicos estratégicos como impulsoras de la innovación*. Cuernavaca: Repositorio Universidad Autonoma del Estado de Morelos.
- Platzi. (2024). Obtenido de Estrategias de Negocios: <https://platzi.com/ruta/estrategias-de-negocios/>
- PLATZI. (2024). Obtenido de <https://platzi.com/escuela/transformacion-digital-business/>
- Pontificia Universidad Javeriana. (18 de April de 2024). Obtenido de Curso ¿Qué es Cloud Computing? Lo primero que debes saber?: <https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/que-es-la-computacion-en-la-nube-lo-primero-que-debes-saber>
- Pontificia Universidad Javeriana. (18 de April de 2024). Obtenido de Curso Inteligencia artificial, el nuevo aliado para potencializar las ventas: <https://educacionvirtual.javeriana.edu.co/inteligencia-artificial-el-nuevo-aliado-para-potencializar-las-ventas>
- Puentes, R. (2017). Análisis de la apropiación y uso de las TIC por parte de las pymes colombianas. *Iusta, 1(46)*, 19-41.
- Puthusserry, P., Khan, Z., Knight, G., & Miller, K. (2020). How do rapidly internationalizing SMEs learn? Exploring the link between network relationships, learning approaches and post-entry growth of rapidly internationalizing SMEs from emerging markets. *Management International Review, 60(4)*, 515-542.
- Quintero Sepúlveda, I. C., & Zúñiga Collazos, A. (. (2023). Innovation capabilities, innovation strategies and performance: an empirical analysis in SMEs. *Technology Analysis & Strategic Management, 1-16*.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

- Ramos Vecino, N. (2023). *Utilidad percibida de las TIC en las PYMES y su efecto dentro de las organizaciones*. Badajoz, España: Repositorio Universidad de Extremadura. Obtenido de https://dehesa.unex.es:8443/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/18191/1/TDUEX_2023_Ramos_Vecino.pdf#page=1
- Restrepo-Morales, J. A., Loaiza, O. L., & Vanegas, J. G. (2019). Determinants of innovation: A multivariate analysis in Colombian micro, small and medium-sized enterprises. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 24(47), 97-112.
- Rodríguez, A. J., Barón, N. J., & Martínez, J. M. (2020). Validity of dynamic capabilities in the operation based on new sustainability narratives on nature tourism SMEs and clusters. *Sustainability*, 12(3), 1004.
- Roffia, P., & Dabić, M. (2023). The role of management control and integrated information systems for the resilience of SMEs. *Review of Managerial Science*, 1-23.
- Roman, A., & Rusu, V. D. (2022). Digital technologies and the performance of small and medium enterprises. *Studies in Business and Economics*, 17(3), 190-203.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial 101 cosas que debes saber sobre nuestro futuro*. Barcelona: Editorial Planeta. Obtenido de https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf
- Saldaña De Lira, J. D., Bojórquez, L. P., Ornelas, C., & García, E. (2021). Impacto del uso de las TIC en la competitividad de las PyMEs en Aguascalientes, México. *Conciencia Tecnológica*, 61.

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Sanabria-Chacón, M. D. (2021). *Automatización del proceso de administración de TIC en empresas micro, pequeñas y medianas de Colombia (Master's thesis)*. Repositorio Universidad Internacional de la Rioja.

Sánchez Serna, A. d., & Giraldo Ávila, N. A. (2008). *Las necesidades de las pyme –pequeñas y medianas empresas– y el sistema de información contable y financiero como una estrategia para atenderlas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5971942>

Sepúlveda, F. L. (2 de Junio de 2022). *Cómo superar las barreras que alejan a las pymes de la tecnología*. Obtenido de La Tercera: <https://www.latercera.com/transformadores/noticia/estas-son-las-barreras-que-alejan-a-las-pymes-de-la-tecnologia/F2THHDSZQBB7ZCCBL2SM5RXHI4/#:~:text=Factores%20econ%C3%B3micos%2C%20de%20desconocimiento%20y,tecnol%C3%B3gicas%20en%20sus%20procesos%20interno>

Serrano, L. (2020). *Estas son 4 razones por las que las PyMes aún temen usar tecnología*. Obtenido de <https://thelogisticsworld.com/tecnologia/estas-son-4-razones-por-las-que-las-pymes-aun-temen-usar-tecnologia/>

Serrato, A., Pinzón, R., & Jiménez, R. (2021). *Usos y aprovechamientos de las TIC'S en las Pymes de Bogotá*. *ASFACOP*. Obtenido de <https://ojs.asfacop.org.co/index.php/asfacop/article/view/asf.v9n17.206/203>

Softland. (s.f.). *Casos de éxito*. Obtenido de <https://softland.com.co/casos-de-exito/>

Softland. (s.f.). *Softland*. Obtenido de <https://softland.com.co/casos-de-exito/>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Soluk, J., Decker-Lange, C., & Hack, A. (2023). Small steps for the big hit: A dynamic capabilities perspective on business networks and non-disruptive digital technologies in SMEs.

Technological forecasting and social change, 191, 122490.

Soluk, J., Miroshnychenko, I., & De Massis, A. (2021). Family Influence and Digital Business Model Innovation: The Enabling Role of Dynamic Capabilities. *Sage Journals*.

Stanford University. (2024). Obtenido de Machine Learning: <https://online.stanford.edu/courses/xcs229-machine-learning>

Stanford University. (2024). Obtenido de No-Code AI: Unlocking Business Potential: <https://online.stanford.edu/courses/csp-xtech78z-no-code-ai-unlocking-business-potential>

Tecnológico de Antioquia. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en análisis de datos con Microsoft Power BI: <https://www.tdea.edu.co/index.php/micrositios/educacion-continua/188-educacion-continua/4388-curso-lengua-de-senas-colombiana-2>

Turing, A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*.

Twin Reality. (2023). *14 Companies That Are Using VR For Training*. Obtenido de <https://twinreality.in/companies-that-are-using-vr-for-training/>

UBC. (2024). Obtenido de Fundamentals of Artificial Intelligence Cloud Strategy: <https://extendedlearning.ubc.ca/courses/fundamentals-artificial-intelligence-cloud-strategy/0160>

UBC. (2024). Obtenido de Artificial Intelligence Cloud Technology Implementation: <https://extendedlearning.ubc.ca/courses/artificial-intelligence-cloud-technology-implementation/0161>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Udemy. (2024). Obtenido de Curso Power BI – Análisis de Datos y Business Intelligence:

<https://www.udemy.com/course/power-bi-analisis-datos-business-intelligence/?couponCode=LETSLEARNNOWPP>

UNA. (18 de April de 2024). Obtenido de Modelamiento y análisis de datos usando Microsoft

Power BI y funciones DAX: <https://hermesextension.unal.edu.co/ords/f?p=116:20>

UNA. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en procesamiento y análisis de datos:

<https://hermesextension.unal.edu.co/ords/f?p=116:20>

UNAD. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en Ciencia de Datos para la industria:

<https://estudios.unad.edu.co/diplomado-en-ciencia-de-datos-para-la-industria>

UNCTAD. (2021). *United Nations Conference on Trade and Development*. Obtenido de

https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020overview_es.pdf

Universidad Autónoma de Occidente. (18 de April de 2024). Obtenido de Curso Inteligencia

Artificial Aplicada a Internet de las Cosas:

<https://estudiarvirtual.uao.edu.co/programa/curso-inteligencia-artificial-aplicada-a-internet-de-las-cosas/>

Universidad Cooperativa de Colombia. (2024). Obtenido de Diplomado en Big Data y Data

Analytics : <https://www.ucc.edu.co/programas/programas-de-extension/formacion-continua/Paginas/Congresos/Cali/diplomado-en-big-data-y-data-analitics-bogota.aspx>

<https://www.ucc.edu.co/programas/programas-de-extension/formacion-continua/Paginas/Congresos/Cali/diplomado-en-big-data-y-data-analitics-bogota.aspx>

Universidad de Antioquia. (18 de April de 2024). Obtenido de Curso Metaverso + Comercio

Electrónico Nivel III: <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/estudiar-udea/educacion-continua/nuestros-programas/cursos>

<https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/estudiar-udea/educacion-continua/nuestros-programas/cursos>

Universidad de Antioquia. (18 de April de 2024). Obtenido de Curso Inteligencia Artificial:

programación de redes neuronales:

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

<https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/estudiar-udea/educacion-continua/nuestros-programas/cursos>

Universidad de Edimburgo. (2024). Obtenido de Future is FinTech:

<https://www.onlinecourses.ed.ac.uk/all-courses/future-fintech>

Universidad de Edimburgo. (2024). Obtenido de Predictive Analytics using Machine Learning:

<https://www.onlinecourses.ed.ac.uk/all-courses/predictive-analytics-using-machine-learning>

Universidad EAN. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en Blockchain y sus aplicaciones en las Fintech:

<https://universidadean.edu.co/programas/diplomados/blockchain-y-sus-aplicaciones-en-las-fintech>

Universidad Manuela Beltrán. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en: IA Para la Excelencia Operativa y Organizacional: [https://umb.edu.co/programa/ia-para-la-excelencia-operativa-y-](https://umb.edu.co/programa/ia-para-la-excelencia-operativa-y-organizacional/?portfolioCats=435%2C431%2C432%2C433%2C481%2C434%2C466%2C465%2C436%2C437%2C438%2C439%2C505%2C506%2C507)

[organizacional/?portfolioCats=435%2C431%2C432%2C433%2C481%2C434%2C466%2C465%2C436%2C437%2C438%2C439%2C505%2C506%2C507](https://umb.edu.co/programa/ia-para-la-excelencia-operativa-y-organizacional/?portfolioCats=435%2C431%2C432%2C433%2C481%2C434%2C466%2C465%2C436%2C437%2C438%2C439%2C505%2C506%2C507)

Universidad Sergio Arboleda. (18 de April de 2024). Obtenido de Diplomado en e-commerce y negocios digitales: <https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-e-commerce-negocios-digitales/>

Universidad Sergio Arboleda. (2024). Obtenido de Diplomado en Inteligencia Artificial: <https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-en-inteligencia-artificial>

APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS PYMES COLOMBIANAS

Universidad Sergio Arboleda. (2024). Obtenido de Diplomado en transformación digital e industria 4.0: <https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-transformacion-digital-e-industria-4-0/>

Universidad Sergio Arboleda. (2024). Obtenido de Diplomado en blockchain aplicado a los negocios: <https://www.usergioarboleda.edu.co/educacion-continuada/diplomado-en-blockchain-aplicado-a-negocios>

University of Toronto. (2024). Obtenido de Cloud Technologies for Big Data, Machine Learning & Artificial Intelligence: <https://learn.utoronto.ca/programs-courses/courses/3760-cloud-technologies-big-data-machine-learning-artificial-intelligence>

Vázquez, R. (7 de Julio de 2016). *3 barreras que impiden a las pymes el uso de tecnología*. Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/3-barreras-impiden-las-pymes-uso-tecnologia/>

Vega Arellano, J. M., Romero Rubio, S. A., & Guzmán Lares, G. (2018). Marketing digital y las finanzas de las pymes. *RITI Journal*, Vol. 6, 12, 100-106.

Vergara Danies, S. D., Ariza Celis, D. C., & Perpiñan Duitama, L. M. (12 de Junio de 2023). *Salud, Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <https://dm.saludcyt.ar/index.php/dm/article/view/51>

Walicka, M. (2014). Innovation types at SMEs and external influencing factors. *Finans. Kwart. Internetowy E-Finans*, 73-81.

World Bank. (s.f.). Obtenido de https://prosperitydata360.worldbank.org/en/indicator/OECD+ICT_BUS+D7