

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras

COLECCIÓN UNIÓN GLOBAL

Coordinador
Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

compensar | fundación universitaria

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SANTA ANA DE CORO - ESTADO FALCÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA TERRITORIAL DE FALCÓN ALONSO GAMERO

ALIANZA DE INVESTIGADORES INTERNACIONALES S.A.S ALININ

doi www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.1

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras

COLECCIÓN UNIÓN GLOBAL



Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

Candidato a Doctor en Administración Gerencial de la Universidad Benito Juárez de México, Magister en Administración con Énfasis en Finanzas Corporativas de la Universidad Viña del Mar de Chile, Economista y Lic. en Filosofía y Letras. Docente – Investigador, y Líder de Investigación del Programa de Finanzas y Negocios Internacionales de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales de la Fundación Universitaria Compensar. Investigador asociado al Grupo de Estudios en Gestión Empresarial -EGE- de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales de la Fundación Universitaria Compensar, y al Grupo de Investigaciones de Servicios a la Salud – GISS- del SENA -Centro de Formación de Talento Humano en Salud-. reconocido por COLCIENCIAS en la categoría estudiante de doctorado.

En este libro se presentan los resultados de tres proyectos de investigación realizados por los docentes de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales de la Fundación Universitaria Compensar durante el año 2020, los cuales son: Transformación digital en las pequeñas y medianas empresas - PYMES Manufactureras de Bogotá D. C., Analítica de datos para la toma de decisiones en las PYMES y los micro establecimientos del sector industrial en Colombia 2015–2018, y Desafíos de la ciudad global para la innovación empresarial. Los proyectos tienen como eje conductor la implementación de la tecnología en las PYMES, tanto desde el marco analítico de las Tecnologías de la Información, como de la Transformación Digital.

Análisis de la Implementación
de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras

Coordinador:
Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

LIBRO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Este libro es resultado de investigación, todos los capítulos incluidos en él son productos de investigaciones desarrolladas por sus autores. Fueron arbitrados bajo el sistema doble ciego por expertos externos en el área, bajo la supervisión de los grupos de investigación de: la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG), Falcón, Venezuela, la Alianza de Investigadores Internacionales (ALININ), Antioquia, Colombia. Corresponde al Grupo de Investigación Gestión Empresarial -EGE- de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales de la Fundación Universitaria Compensar, Bogotá, Colombia. Entidad financiadora Compensar. Los planteamientos y argumentaciones presentados en los capítulos de libro: Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras son responsabilidad única y exclusiva de sus autores, por lo tanto, los coordinadores, las universidades e instituciones que respaldan la obra, actúan como un tercero de buena fe.

Edición: Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero, Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela.

Coeditor: Alianza de investigadores Internacionales S.A.S. ALININ. Itagüí, Antioquia, Colombia.

Ente Financiador: Fundación Universitaria Compensar, Bogotá, Colombia.

© 2020. Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras

Coordinador
Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

Autores
© Nairo Yovany Rodríguez Cabrera; © Otto Smith Pardo Carrillo; © Jenny Carolina González Vásquez; © Deicy Milena Navarro Jaimes; © Zulma Julieth Avellaneda Avellaneda; © Felipe Andrés valencia Quintero; © Ivan Fernando Mondragón Méndez; © Diego Fernando Ávila Tamayo; © July Alexandra Villalba Rodríguez; © Paola Marcela Reyes Rodríguez; © Néstor Moreno Gutiérrez; © Robinson Leal Moreno.

Versión digital
Depósito legal: FA2020000036
ISBN 978-980-7857-45-1

Versión impresa
Depósito legal: FA2020000037
ISBN: 978-980-7857-41-3

Evaluación de contenido: Esta obra ha sido aprobada por el Consejo Editorial de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG) y editada bajo procedimientos que garantizan su normalización.

Declaración conflictos de interés: los autores de esta publicación declaran la inexistencia de conflictos de interés de cualquier índole con instituciones o asociaciones comerciales.

Editora: Dra. Yamarú del Valle Chirinos Araque.
Coordinadora Editorial: Lic. Gabriela Castillo.

Portada: Taller Artes y Letras S.A.S.
Diagramación e impresión: Taller Artes y Letras S.A.S.
Revisión de estilo, gramática, ortografía y redacción: Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.1

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Catalogación de la fuente

300 AN532

Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras. / Nairo Yovany Rodríguez Cabrera coordinador. – Santa Ana de Coro (Venezuela). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG), 2020. (Colección Unión Global). -- 180 páginas.

Versión digital, ISBN: 978-980-7857-45-1; Versión impresa, ISBN: 978-980-7857-41-3

INNOVACIÓN; TRANSFORMACIÓN DIGITAL; CLIENTE; MANUFACTURA, PRODUCTIVIDAD, TECNOLOGÍA, VENTAS; MADUREZ DIGITAL, NEGOCIOS, TRANSFORMACIÓN DIGITAL; CICLO DE INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. CIUDAD GLOBAL, DUALIZACIÓN, GENTRIFICACIÓN; INNOVACIÓN EMPRESARIAL, CRECIMIENTO ECONÓMICO; APALANCAMIENTO FINANCIERO; Grupo de Investigación Gestión Empresarial -EGE- de la Fundación Universitaria Compensar, Bogotá, Colombia, apoyado por los grupos de investigación Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTFAG), Falcón, Venezuela, y Alianza de Investigadores Internacionales (ALININ), Antioquia, Colombia.

Disponible en:
https://editorialuptag.wordpress.com/
https://investigacionuptag.wordpress.com/
https://alinin.org/alinin/biblioteca-virtual/
www.academia.edu
www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.1

COMPENSAR

Marco Aurelio Llinás Volpe
Rector

José David Marín Enriquez
Director Académico

Gerardo Santos
Decano la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales

Gareth Barrera Sanabria
Directora de Investigación y Transferencia

Autores

Colombia

Nairo Yovany Rodríguez Cabrera
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Otto Smith Pardo Carrillo
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Jenny Carolina González Vásquez
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Deicy Milena Navarro Jaimes
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Zulma Julieth Avellaneda Avellaneda
Fundación Universitaria Agustianiana - Uniagustiniana

Felipe Andrés Valencia Quintero
Fundación Universitaria Compensar - Ucompensar

Iván Fernando Suárez Lozano
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Luis Fernando Mondragón Méndez
Fundación Universitaria Compensar - UCompensar

Diego Fernando Ávila Tamayo
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

July Alexandra Villalba Rodríguez
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Paola Marcela Reyes Rodríguez
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Néstor Moreno Gutiérrez
Fundación Universitaria Compensar – U Compensar

Robinson Leal Moreno

Índice

Prólogo 11

Capítulo I

Transformación digital. Dimensión cliente. Dilema de la PYMES manufactureras de Bogotá ¿TI o TD?
Nairo Yovany Rodríguez Cabrera 13

Capítulo II

Inversión en desarrollo e innovación tecnológica: factor determinante en las ventas del sector manufacturero colombiano
Otto Smith Pardo Carrillo / Jenny Carolina González Vásquez
Deicy Milena Navarro Jaimes 41

Capítulo III

Transformación digital en los negocios internacionales
Zulma Julieth Avellaneda Avellaneda / Felipe Andrés Valencia Quintero
Iván Fernando Suárez Lozano 52

Capítulo IV

Análisis de los efectos del ciclo de la innovacion en el apalancamiento financiero de las PYMES manufactureras
Luis Fernando Mondragón Méndez / Diego Fernando Ávila-Tamayo 74

Capítulo V

Ciudades globales e innovación: partiendo del concepto a la realidad actual empresarial de Colombia
July Alexandra Villalba Rodríguez / Paola Marcela Reyes Rodríguez 95

Capítulo VI

Transformación digital en procesos productivos
Néstor Moreno Gutiérrez / Iván Fernando Suárez Lozano 117

Capítulo VII

Innovación: de la teoría a la realidad empresarial de Colombia
Paola Marcela Reyes Rodríguez / July Alexandra Villalba Rodríguez
Robinson Leal Moreno 145

PRÓLOGO

En este libro se presentan los resultados de tres proyectos de investigación realizados por los docentes de la Facultad de Contaduría y Finanzas durante el año 2020, los cuales son: Transformación digital en las pequeñas y medianas empresas - PYMES Manufactureras de Bogotá D. C., Analítica de datos para la toma de decisiones en las PYMES y los micro establecimientos del sector industrial en Colombia 2015–2018, y Desafíos de la ciudad global para la innovación empresarial. Los proyectos tienen como eje conductor la implementación de la tecnología en las PYMES, tanto desde el marco analítico de las Tecnologías de la Información y de la Transformación Digital.

Al analizar la implementación de las tecnologías en las organizaciones se puede realizar un análisis de carácter histórico, el cual permite visualizar cómo ha sido el proceso evolutivo del uso de las tecnologías y sus aplicaciones en los diferentes ámbitos de la organización, tales como: producto, proceso, mercadología y cliente, organización, talento humano, investigación, y cómo se han generado los recursos para su financiación. En esta perspectiva, la implementación de las tecnologías tiene un impacto directo en la innovación, sin embargo, hay que distinguir el campo desde el cual se realiza, ya que dependiendo de esta situación el impacto de la organización cambia.

Estudios hechos en Estados Unidos, Europa y Asia desde un horizonte histórico sobre los marcos desde los cuales se ha realizado la implementación de tecnologías, en la industria y la organización, permite establecer una línea de tiempo, de tres momentos importantes desde los cuales se ha adelantado el uso de la tecnología. El punto de partida se puede establecer en la década de los setenta, periodo en el que se consolida el fenómeno de la dispersión tecnológica, el cual, las organizaciones pueden acceder a la tecnología disponible en el mercado, sólo necesitan de recursos financieros. La dispersión tecnológica implica que una empresa ya no tiene que invertir en investigación y desarrollo, sino que puede comprar la tecnología que requiera, lo que le permite reducir costos.

A partir de esta situación, los estudios señalan tres momentos de la implementación de tecnologías: Las Tecnologías de la Información -TI, los Sistemas de Información – SI y la Transformación Digital – TD, éstos se explican ampliamente en el Capítulo 1, los cuales, permiten identificar y comprender cómo ha sido el proceso de implementación, y señalar que son procesos no continuos, sino que se han dado de una forma paralela en algunos caos, lo que obedece a los paradigmas y marcos de referencia desde los cuales se ha dado, y el impacto en la innovación en los diferentes ámbitos de la organización.

A lo largo de cada uno de las Capítulos el lector encontrará el resultado del análisis de la implementación de las tecnologías en las organizaciones en diferentes ámbitos de éstas, es así como en el Capítulo I. se centra en la implementación de TD en las empresas manufactureras en relación con el cliente, para lo cual, se tomó la decisión de extrapolar la categoría cliente del ámbito de la mercadología y reconocerle la autonomía que ha ganado en diferentes contextos discursivos, particularmente en el redimensionamiento que ha tenido con el contexto de la TD.

En el Capítulo II se analiza el impacto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica realizada por las empresas del sector manufacturero en Colombia, sobre el total de sus ventas reportadas en el año 2018. Por su parte, el Capítulo III busca identificar las variables presentes en la transformación digital de la dimensión Negocios Internacionales en empresas manufactureras (MiPymes) de la ciudad de Bogotá, D.C. y el impacto de éstas en el desarrollo de nuevos modelos y oportunidades de negocio.

En cuanto al Capítulo IV, en este se analizan los determinantes del ciclo de la inversión en innovación en tres sectores manufactureros en Bogotá, a partir de dos planteamientos teóricos; por un lado, el ciclo del apalancamiento financiero, y por otro lado el ciclo de la innovación. En el Capítulo V se ponen en contexto de la investigación llevada a cabo los conceptos de globalización e innovación, que aportan a la identificación de los desafíos de Bogotá como ciudad global para la innovación empresarial, que permita guiar a la academia y al gobierno nacional sobre oportunidades para incentivar la innovación en el territorio nacional, bajo la agenda de la ONU.

El Capítulo VI. Se busca analizar las características más relevantes de la transformación digital en los procesos productivos desarrollados por las Pymes manufactureras de la ciudad de Bogotá en evaluación de 748 empresas. El cumplimiento de este objetivo parte de la investigación: Uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. desarrollada por el programa de Finanzas y Negocios Internacionales para el año 2019 y la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2017 – 2018 realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE.

En el Capítulo VII se presentan los resultados de la investigación "Desafíos de la Ciudad Global para la innovación Empresarial", con especial énfasis en el tema de innovación, y por tanto, el diseño investigativo empleado es teórico deductivo, a partir de una revisión de la literatura sobre innovación, junto con una metodología mixta, donde se aplican entrevistas a profundidad como metodología cualitativa exploratoria, y análisis de la información de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) obtenida por el Departamento Nacional de Estadística de Colombia - DANE.

El eje central de los análisis anteriores es la implementación de las tecnologías en las organizaciones y el impacto de la innovación en ámbitos de la organización como el producto, el proceso, la mercadología y cliente, la organización, la investigación y el talento humano. Así mismo, se puede señalar, según los diferentes marcos de análisis empleados, que el mayor impacto de la implementación tecnológica en las organizaciones se centra en las líneas de negocios y los productos, y en la estructura organizacional, lo cual, se ratifica en los diferentes resultados presentados.

Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

CAPÍTULO I

TRANSFORMACIÓN DIGITAL. DIMENSIÓN CLIENTE. DILEMA DE LA PYMES MANUFACTURERAS DE BOGOTÁ ¿TI O TD?

Nairo Yovany Rodríguez Cabrera

Economista. Licenciado en Filosofía y Letras. Magíster en Administración de Empresas con Especialidad en Finanzas Corporativas. Candidato a Doctor en Administración Gerencial.

CVLAC: http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/ConfirmDatos/return.do ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2933-4739/print RESEARCHGATE: https://www.researchgate.net/profile/Nairo_Rodriguez_Cabrera Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico: nyrodriguezc@ucompensar.edu.co

Resumen

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación de 2020: Implementación de la Transformación Digital (TD) en las Empresas Manufactureras de Bogotá D.C., la cual, es la segunda fase de la investigación realizada en 2019 sobre el Uso de las TIC en la Empresas Manufactureras de Bogotá D.C., acá se presentan comparativamente los resultados obtenidos de la investigación sobre el Uso de las TIC en la Empresas Manufactureras de Bogotá D.C. 2019 con los resultados de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) de 2018. Tiene como objetivo analizar la implementación de Transformación Digital (TD) en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. a través de procesos de innovación en productos, procesos, mercadología y cliente, y en organización. El análisis comparativo se hace entre los resultados de la primera investigación mencionada, en la cual, se encuestaron 511 empresas manufactureras, en el Capítulo I se les pregunto por acciones orientadas hacia la implementación de la TD en el campo de la innovación en producto, proceso, mercadología y cliente y organización, con los resultados de la encuesta EDIT – 2019, de la cual, se seleccionaron 748 empresas manufactureras de la ciudad de Bogotá D.C., las cuales se encuentran organizadas según la Clasificación de Actividades Económicas (CIUU). Se seleccionaron las variables que indican que las empresas manufactureras han realizado acciones orientadas a establecer nuevas formas de relacionamiento con el cliente. Estas variables se encuentran relacionadas con innovaciones en producto y proceso. La conclusión principal es que las empresas manufactureras de la ciudad de Bogotá D.C. han realizado acciones orientadas a establecer nuevos mecanismos de relacionamiento con el cliente, lo han hecho en un contexto de uso de las TIC, y no la han hecho en un contexto de la TD.

Palabras clave: cliente, innovación, transformación digital.

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.2

DIGITAL TRANSFORMATION. CUSTOMER DIMENSION. DILEMMA OF BOGOTÁ'S MANUFACTURING SMES IT OR TD?

Abstract

This chapter presents the results of the 2020 research Implementation of the Digital Transformation - DT in the Manufacturing Companies of Bogotá DC, which is the second phase of the Research carried out in 2019 on the Use of ICT in Manufacturing Companies of Bogotá DC, here the results obtained from the research on the Use of ICT in the Manufacturing Companies of Bogotá DC 2019 are comparatively presented with the results of the Technological Development and Innovation Survey - EDIT of 2018, published in 2019. objective to analyze the implementation of Digital Transformation - TD in the manufacturing companies of Bogotá DC through innovation processes in products, processes, marketing and customer and, in organization. The comparative analysis is made between the results of the first mentioned research, in which 511 manufacturing companies were surveyed, in Chapter 1 they were asked about actions oriented towards the implementation of DT in the field of product innovation, process , marketing and customer and organization, with the results of the EDIT - 2019 survey, from which 748 manufacturing companies of the city of Bogotá DC were selected, which are organized according to the Classification of Economic Activities - CIUU. The variables that indicate that manufacturing companies have carried out actions aimed at establishing new forms of relationship with the customer were selected. These variables are related to product and process innovations. The main conclusion is that the manufacturing companies of the city of Bogotá DC have carried out actions aimed at establishing new customer relationship mechanisms, they have done so in a context of ICT use, and they have not done so in a context of the TD.

Keywords: customer, innovation, digital transformation.

Identificación de la investigación

Este Capítulo de libro es resultado del proyecto de investigación Transformación Digital en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) Manufactureras de Bogotá D. C., proyecto desarrollado en el año 2020, financiado por la Fundación Universitaria Compensar.

Introducción

Este capítulo es el resultado de la investigación realizada en el año 2020 sobre la implementación de la Transformación Digital (TD) en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) manufactureras de Bogotá D.C. en la dimensión de cliente, para lo cual se tuvieron en cuenta las variables de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) de 2018 sobre innovaciones en estrategias de mercado y relacionamiento con el

cliente. Los resultados de esta encuesta se compararon con los resultados de la investigación de 2019, realizada en la Facultad de Ciencias Empresarias de la Fundación Universitaria Unipanamericana sobre el uso de las TIC en las Empresas Manufactureras de Bogotá D.C., con el objetivo de analizar si las PYMES manufactureras han realizado acciones o no para la implementación de la TD, con lo cual, se busca comprender el problema del uso de la tecnología en las PYMES a partir de marcos conceptuales como los Sistemas de Información (TI), las Tecnologías de la Información (TI) y la Transformación Digital (TD).

La implementación de tecnología en las organizaciones se puede comprender a partir de tres marcos de análisis: las Tecnologías de la Información (TI), los Sistemas de Información (SI) y la Transformación Digital (TD), son marcos que guardan relaciones entre sí, pero que analíticamente tienen implicaciones diferentes en el campo de las organizaciones. En este capítulo se analiza cada uno con el objetivo de determinar las implicaciones que tienen para las organizaciones que desean adelantar un proyecto de innovación, las cuales impactan el producto, el proceso, la mercadología y cliente, y la organización.

Al revisar en el marco teórico los diferentes estudios sobre implementación de la tecnología en las organizaciones, se estableció un marco de análisis histórico que permite comprender cómo las organizaciones no sólo han desarrollado proyectos de innovación, sino el alcance y el impacto que han tenido para las organizaciones. Uno de los elementos de análisis de mayor impacto es que la implementación de tecnología afecta dos elementos fundamentales, según los referentes teóricos analizados, como lo son las líneas de negocio y los productos, y la estructura organizacional. Este marco de análisis permite determinar si las PYMES, al implementar tecnologías en alguna de las dimensiones de la organización, lo ha hecho en el marco de las TI o de la TD.

La tesis central que se trabaja en este capítulo es que las PYMES manufactureras de Bogotá no han realizado ninguna acción orientada a la implementación de tecnologías en el campo de la TD, sino que lo han hecho en el campo de las TI en términos generales. A nivel particular, la tesis relacionada con el cliente permite señalar que las PYMES manufactureras de la Bogotá D.C. no han realizado acciones para generar nuevos modelos de negocios y nuevas estrategias para el relacionamiento con el cliente, ya que lo siguen viendo como el objetivo de la venta o del consumo del bien o servicio y no han adelantado estrategias tendientes a analizar la experiencia frente al consumo de productos y servicios, tampoco a constituir al cliente en el sujeto activo del consumo en la marco de la TD.

El análisis de esta tesis se realiza a partir de la revisión de los marcos de análisis Tecnologías de la Información (TI), Sistemas de Información (SI) y Transformación Digital (TD), con el propósito de brindar al lector un panorama de cada uno e identificar las implicaciones del desarrollo de proyectos de innovación en cada una, esto se hace a través de una línea de tiempo que permite visualizar cómo cada uno de las campos mencionados se han dado en unas determinadas condiciones de posibilidad, y qué procesos se han dado simultáneamente lo que conlleva a confundirlos.

La implementación de la tecnología en las organizaciones, desde cada uno de los marcos analíticos, tiene unas implicaciones diferentes, para lo cual se analizan los elementos propios de la TD que se deben tener en cuenta al implementar algún tipo de tecnologías en las organizaciones, acción que puede abordar o no la totalidad de la

estructura organizacional. Para lo anterior, es importante que se conozcan las condiciones de posibilidad que permitieron la emergencia de la TD y las implicaciones que tienen, no sólo en el campo de la organización, sino en el entorno externo en el que se ubica. Lo anterior se contrasta con los resultados tanto de la investigación de 2019, como el análisis de los resultados de la Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico (EDIT) 2018, para determinar no sólo el uso o no de las tecnologías, sino cómo éstas le han permitido o no generar nuevas relaciones con el cliente.

Fundamentación Teórica

Antecedentes

Los antecedentes de esta investigación se sitúan en dos grandes referentes, la investigación sobre el Uso de las TIC en las Empresas Manufacturera de Bogotá D.C. realizada en el año 2019, por docentes del Programa de Finanzas y Negocios Internacional de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Fundación Universitaria Panamericana, y en el Manual de Oslo (OECD Y EUROSTAT, 2006, pág. 23) sobre innovación. De estos dos documentos se retoman las líneas centrales del análisis, como lo son el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las empresas manufactureras y la innovación en la dimensión de la mercadotecnia y el cliente.

La primera se encuentra desarrollada en la investigación antes señalada, la cual permite identificar cómo las empresas manufactureras de Bogotá no han realizado en su totalidad procesos de uso o implementación de tecnologías de la informática y la comunicación, mientras que la segunda, permite identificar cuatro dimensiones centrales de la innovación en las empresas (producto, procesos, mercadología y cliente, y organización) de las cuales para esta investigación se toma la de mercadología y cliente, más centrada en cliente, que en mercadología.

En la investigación de 2019 se identificaron 511 estudiantes con vinculación laboral en empresas manufactureras, a los cuales se les envío una encuesta semiestructurada con 54 preguntas dividas en dos dimensiones: uso de la TIC y transformación digital, para identificar el uso de las TIC como instrumento de gestión en el proceso de producción y de administración. De las 511 encuestas se respondieron 170, lo cual se constituye en la muestra del estudio con un nivel de confianza del 95% y un error del 4,02%. El 64,7% son MiPymes (110 empresas) que están clasificadas según el número de trabajadores de la siguiente manera: entre 0 y 50 trabajadores el 33,5%, entre 51 y 100 trabajadores el 11,8% y entre 101 y 200 trabajadores el 19,4%. El 70% de las MiPymes encuestadas usan algún tipo de herramienta tecnológica en sus procesos productivos y administrativos como: diseño asistido, herramientas de ofimática, brainstorming, inteligencia competitiva, simuladores, y test de productos, entre otros. Y el 88% de la MiPymes tienen procesos automatizados, gestión de redes, GPS, impresión 3D, intercambio de información integrada, presencia en mercados digitales, RFIS y SCM. (Rodríguez, N. y Suárez, I. 2019. p. 15).

Con lo que se buscaba indagar por el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación y la transformación digital en las empresas manufactureras de Bogotá, frente a lo cual, se encontraron varios hallazgos fundamentales, el primero es que cerca del 12% de

las empresas encuestadas no han implementado el uso de TIC en ninguna de las dimensiones de la empresa, y cerca del 88% lo han hecho en al menos una de las dimensiones sobre innovación que señala el Manual de Oslo, como lo es innovación en producto, en proceso, en la organización, y en una menor proporción en mercadología y cliente. El segundo, es que las PYMES en Bogotá no han implementado las TIC de una manera integral en las cuatro dimensiones de la innovación, sino que lo han hecho en algunos aspectos concretos, como los señalados en el resumen. El tercer hallazgo es la confusión que hay entre implementación de las TIC e implementación de TD, ya que quiénes respondieron la encuesta consideran que algunas acciones realizadas en innovación corresponden a transformación digital, como es el caso de realizar ventas a través de una página web, implementar un software especializado en un proceso, realizar encuestas postventa, entre otros.

Esto se debe a que tanto las TIC, como la TD se entienden como herramientas, más no como nuevos espacios o contextos en los que se debe preparar la empresa para funcionar. Esta es una de las tesis centrales de este capítulo. No es el catalejo el que revoluciona la navegación y el comercio, fue la necesidad de ver más allá de lo que la vista humana alcanzaba lo que permitió el desarrollo de la navegación y del comercio internacional. El cuarto es que en las PYMES se conciben las variables del uso de las TIC, como variables que pueden explicar la TD, lo cual no es cierto, ya que se trata de dos campos epistémicos diferentes. El quinto es que las PYMES reaccionan de una manera lenta frente al cambio, no sólo por los costos que implica, sino por las dudas que se generan frente a la toma de decisiones para asumir por parte de quiénes las dirigen.

Los anteriores hallazgos permiten afirmar que las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. van realizando cambios tecnológicos a un ritmo diferente al que cambia la tecnología, lo cual, se debe tal como se señala en la investigación de Rodríguez y Suárez, (2019) a resistencias internas al cambio y a considerar la innovación hasta que otras empresas la hayan implementado, ya que no quieren asumir inversiones de las cuales desconocen los riesgos y los resultados, a pesar de que sean planeadas, por un lado o por el otro, en el actual panorama no es clara la distinción entre implementar TIC o TD en la empresa, esto se debe en gran parte, a que la formulación de la transformación digital es relativamente reciente y a que es un proceso en pleno desarrollo y conceptualización.

Según Martínez (2019), el proceso de transformación digital se puede datar de mediados del Siglo XX, sin embargo, no se puede señalar un fin y un comienzo entre la tercera y cuarta revolución industrial, ya que ésta última se empezó a desarrollar, sin que la tercera hubiese terminado. De cierta manera, esta situación podría explicar en parte la confusión que se genera entre uso de TIC y uso de TD, puesto que la tercera y la cuarta revolución industrial se han llevado a cabo de forma paralela, con impactos diferentes para la empresa. De la misma manera, lo ratifica Herbert (2017), al señalar que la Transformación Digital no es más que un concepto que está de moda, pero del cuál nadie conoce sus implicaciones para la empresa, lo cual aún genera miedos y resistencias al interior de las organizaciones.

Para Martínez (2019), hay un principio subyacente a los cambios tecnológicos, se trata del principio de continuidad, según el cual se pueden analizar los cambios tecnológicos a través del seguimiento de las empresas u organizaciones, y cómo estos han sido implementados en varios de sus componentes como el producto, los procesos, el talento humano, entre otros. Para él, la transformación digital se viene dando desde mediados del

Siglo XX, en la medida que las máquinas y los procesos empezaron a ser controlados digitalmente mediante el uso de software. Reconoce que el primer ámbito de impacto fue en las Tecnologías de la Información (TI) en donde se posibilitaron nuevas formas de comunicación interna y externa para las organizaciones, nuevas oportunidades de negocios y nuevas formas de relacionamiento con el cliente. Igualmente, según Cortés (2020b), posibilita la organización y gestión del conocimiento.

Uso de las TI y los IS en las empresas

El primer estudio, según Bounfour (2017) fue realizado por Copeland y McKenney en 1988, ellos analizan la incorporación de la innovación en el proceso de reservas de dos aerolíneas norteamericanas (American United y Trans World Airlines - TWA), las cuales, tenían sistemas de información para la realización de reservas que funcionaban muy bien, sin embargo, fueron retados por desarrollos tecnológicos como internet, que podría generar mayores posibilidades, tanto para las aerolíneas, como para los clientes. Sin embargo, la empresa podía y estaba preparada para asumir el reto mientras que los clientes todavía no lo estaban. Para resolver esta paradoja se diseñó una estrategia que se fundamentó en dos conceptos, la experiencia tecnológica acumulativa y la persistencia inteligente, y cuyo objetivo buscó implementar los cambios tecnológicos de manera gradual, de modo que los clientes conocieran la tecnología y se fueran familiarizando con su uso.

En esta perspectiva los líderes de las empresas reconocen los cambios tecnológicos que se van desarrollando y perciben hasta dónde su organización está dispuesta a asumirlos, sin embargo, se requiere no sólo de la capacidad de decisión, sino visualizar y determinar el impacto que la nueva tecnología puede generar, en el entorno interno y en el entorno externo de la organización, de manera que, no se convierta en un problema que afecte sus ventas, sino que se logre constituir en un ventaja competitiva.

El estudio de Copeland y McKenney dio paso al Proyecto Harvard el cual se amplió a dos compañías más, cuyo objetivo fue analizar el impacto de las inversiones en tecnología de la información (TI) en las cuatro compañías. Uno de los aportes centrales de la investigación fue en términos de método, en donde se concluye que para realizar un estudio de impacto de la inversión en TI se debe proceder a través de un análisis histórico que permita establecer la diferencia entre "the history of information systems management and the history of information technologies"[1] (Bounfour, 2016, p. 11). La primera se refiere a la gestión de los IS en la organización y la segunda a la evolución temporal de las TI. Otro aporte es de carácter conceptual, lo cual, era necesario para completar el marco analítico con la formulación del concepto "IT-based business histories"[2] (Historia de negocios basados en TI), con lo que "the authors seek to understand how certain organizations manage to take advantage of information technologies to establish a dominant competitive position"[3] (Bounfour, 2016, pág. 12).

1 Trad. "la historia de la gestión de los sistemas de información y la historia de las tecnologías de la información".

2 Trad. "historias de negocios basadas en TI".

3 Trad. "los autores buscan comprender cómo ciertas organizaciones logran aprovechar las tecnologías de la información para establecer una posición competitiva dominante".

Con base en lo anterior, formularon un modelo de análisis denominado modelo en cascada el cual consiste en el diseño radical de un producto o un servicio que provoca un cambio competitivo en el sector. Este modelo implica que los miembros de la empresa estén organizados en tres roles y lleven a cabo cinco fases. Los roles son: el líder, es quién no sólo conoce la tecnología, sino que tiene claro cómo se va a implementar y tiene la capacidad para determinar el impacto que va a generar en la organización. El maestro, es el gerente de TI, quién conoce tanto los negocios, como la tecnología en la empresa. Y los supertech son todos los demás miembros del equipo. La articulación de los participantes, según su rol, es la que permite que la estrategia de diseño dominante sea exitosa.

Las fases para la ejecución del modelo en cascada son: Fase 1. Identificar un punto crítico que conduzca a la formulación de una solución. Fase 2. Preparación de la solución. Fase 3. Ajustar la estructura organizacional. Fase 4. Capacitar a los directivos que resuelven el problema. Fase 5. Afirmar un diseño dominante. El concepto de diseño dominante radicaliza el concepto de innovación expresado en el Manual Oslo (OECD y EUROSTAT, 2006, p. 23), en la medida que no basta un cambio significativo, o un cambio en el producto o servicio, sino que debe impactar al sector en el que se encuentra la empresa. También implica una relación de saber – poder, mediante la cual la empresa le genera la responsabilidad a quiénes dominan la tecnología para que la impongan.

Este modelo no sólo permite establecer la ventaja competitiva para la organización, sino que implica la adecuación interna de la organización y la preparación de las personas que tienen roles para la toma de decisión, de tal manera, que se afirme y se implemente el diseño dominante. Este modelo ha sido probado en grandes empresas, la pregunta es ¿puede ser funcional para las PYMES? Lo primero que hay que señalar es que se comparten varias condiciones como la actitud negativa al cambio, el desconocimiento de la tecnología de la información, el temor a incurrir en una inversión con un alto grado de incertidumbre, no tener plena claridad de los efectos que puede generar la nueva tecnología, tanto al interior, como al exterior de la organización, entre otros.

La diferencia está en que las PYMES no cuentan con un gerente de TI, podría señalarse que la falta de este rol implica que no hay una persona que conozca los negocios y la tecnología de la empresa, lo cual en principio es cierto, pero a la larga no es un impedimento. Las funciones del gerente de TI se distribuyen entre los directivos de la empresa, quienes conocen perfectamente el negocio y un externo que conoce la tecnología y tiene la capacidad para comprender el funcionamiento de los negocios y realizar la propuesta tecnológica que la empresa requiera. Un ejemplo en Colombia es Carvajal S.A., una compañía que diseña soluciones TI para empresas según sus requerimientos y necesidades.

¿Las PYMES pueden alcanzar a completar el modelo en cascada, llegando al diseño dominante? La respuesta es sí. Se necesita convicción, decisión y una estrategia realizable acorde a las condiciones de la empresa. En Colombia se tienen ejemplos de PYMES exitosas en el mercado que han transformado el sector como: Totto, OFFCORSS, Crepes and Waffles, Mario Hernández, Molinos Roa, entre otras.

El segundo estudio que señala Bounfour (2016) fue desarrollado en Japón, publicado por Sociedad Japonesa de la Información Administrativa (JASMIN), el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI), la Corporación de Desarrollo de Procesamiento

de Información de Japón (JIPDEC), la Asociación de Usuarios de Sistemas de Información de Japón (JUAN) y Nikkei Business Publications, el mismo se centró en el análisis de los sistemas de información (IS), por su sigla en inglés, cuyo objetivo fue evaluar el uso de los sistemas de información tanto en la economía en general, como en los sectores económicos, enfocado en la fabricación, los servicios minoristas y los servicios financieros, en especial el cómo las empresas, en particular las corporaciones, se transforman con la implementación de los IS y el uso de las TI en los diferentes ámbitos de la organización, teniendo en cuenta el equilibrio entre las relaciones de poder – saber, y una actitud cooperativa de todos los miembros de la organización.

La estrategia de TI en las organizaciones objeto de este estudio tiene dos componentes importantes, por un lado, el conocimiento de los negocios y de las tecnologías de la información que requieren las empresas, y por el otro, el análisis del impacto de la implementación y uso de las TI, tanto para la organización, como para economía. Al igual que el modelo de cascada opera bajo unas relaciones de poder y saber, las cuales, están dadas entre quiénes dominan las tecnologías, los negocios en la empresa y el poder de decisión sobre la implementación y uso de las TI, y entre quienes realizan las operaciones en la organización, de los que se espera, no una actitud negativa frente al cambio, sino una actitud cooperativa. Pero se diferencian en que se espera de los miembros de la organización una actitud de cooperación, lo cual, no es sólo comportamental, sino cultural.

Este modelo de análisis, en el caso de las PYMES en Colombia, podría generar efectos positivos en la medida que las empresas tienen el conocimiento de sus líneas de negocio y reconocen las necesidades tecnológicas que requieren satisfacer, para lo cual, no sólo necesitan de la cooperación de sus miembros, sino de apoyo financiero para alcanzarlo. Este último, podría provenir como resultado de una política pública que busque promover la innovación en las empresas o del desarrollo de nuevas fuentes de financiación, como el capital de riesgo, los capitales ángel, la promoción de la inversión en proyectos de productivos o de emprendimiento, entre otros. En este punto no se trata de ser ingenuos, sino de considerar fuentes de financiamiento alternativas al sistema financiero tradicional, el cual, resulta de difícil acceso no sólo por los costos, sino por todo lo que implica para las PYMES tramitar un crédito ante las instituciones financieras. El impacto en términos económicos sería muy alto, ya que las MiPYMES (micro, pequeñas y medianas empresas), según COLOMBIA FINTECH, (2019), son 2.540.953, que representan el 90% de las empresas del país, de las cuales, el 62% no tienen acceso a fuentes de financiamiento, pero sin embargo, generan el 30% del PIB y el 65% del empleo.

El tercer estudio señalado por Bounfour (2016) fue realizado en Francia por CIGREF (Club Informatique des Grandes Enterprises Fraçaises) liderado por Ravidat, Schmith y Akoka en el que analiza la posición cambiante de los sistemas de información en las grandes empresas francesas, para lo cual, desarrollaron un modelo analítico longitudinal (en esta investigación se denominará modelo analítico) que les permitió revisar cerca de 142 informes, en un período entre 1992 y 2004, en los que se presentan los efectos de los IS en las empresas. El modelo de análisis contempla cinco dimensiones, las cuales son: los cinco actores de los sistemas de información (unidades de negocio, usuarios, proveedores, integradores, y tecnología de la información), el entorno técnico y económico, el compromiso entre los cinco actores, el negocio principal de la función IS, y las características distintivas de cada empresa. El modelo tenía como finalidad caracterizar históricamente la función

IS dentro de las organizaciones objeto del estudio y el resultado central que hallaron fue que, en algunos momentos de la línea de tiempo que trazaron en los que las empresas impulsaron los IS se generó un gran desarrollo del negocio principal. Además, encontraron que el uso de las TIC transformó las prácticas en la organización conllevando a acelerar los procesos de reorganización empresarial y generando mayores inversiones en TIC, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1.
Evolución de los IS en las grandes empresas francesas (1992-2004)

Evolution of the IS function in large French companies (1992–2004)

	Core competence	Positioning
1992–1994	Coherence and control	Technical positioning
1995–1996	Architecture, service continuity	Technical and services positioning
1997–1999	Security, cost, service	Loss of technical control, positioning as internal software house
2000–2002	Knowledge management, governance	Positioning towards the strategy
2002—2004	Urbanization, certification, business intelligence, legal	Search for new legitimacy

Source Ravidat, Schmitt, Akoka (2005: 7)

Fuente: Ravidat, et al., (citato en Bounfour, 2016, p. 16)

Alcance de los estudios históricos en el análisis de la evolución de la tecnología en las empresas

Los estudios históricos referidos anteriormente, permiten individualizar una serie de categorías que posibilitan la comprensión de ¿cómo se ha llevado a cabo el cambio tecnológico en las empresas y en qué dimensiones se ha centrado? El primer concepto es el de diseño organizacional, el cual no sólo implica la visión interna sobre la innovación, sino la estructura organizacional basada en nuevos modelos, que afectan tanto la producción, como la comercialización. Este concepto, según Bounfour (2016) permite determinar las características de la organización, a partir de las cinco dimensiones del modelo analítico, las que resultan de la interacción entre artefactos y espacios de información y la creciente ubiquidad, entre el cambio en los modelos de producción y la interacción social, y entre el desempeño en el lugar de trabajo y el surgimiento de nuevos actores. Establecer estas interacciones en cada organización permite establecer su estructura organizacional y el rol que en ella tiene la tecnología; así mismo, se constituye no sólo en un diagnóstico del uso de ésta, sino en el punto de partida para la innovación a través de la identificación de nuevas oportunidades.

Para Bounfour (2016), el segundo modo de interacción es clave para determinar la estructura de la digitalización, ya que genera cambios estructurales tanto en las formas de producción, como en los productos y servicios. Al igual que nuevas formas de relacionamiento con los clientes. La producción pasa de modelos por etapas, a modelos integrados debido a la sistematización; los bienes y servicios pasan de ser estandarizados, a ser personalizados debido a que el cliente, no sólo tiene mayor acceso a información sobre ellos, sino la capacidad de elegir ya sea basada en criterios económicos, o en experiencias de consumo, con lo cual, busca que los bienes y servicios se ajusten cada vez más a sus requerimientos. Así mismo, señala que para el año 2020 la interacción entre empresa y cliente estará determinada por nuevos mecanismos de gestión y nuevas formas contractuales para el acceso a los bienes y servicios, resultado de nuevas modalidades de negocio.

El impacto de las TI y los IS en la estructura organizacional de la empresa, tal como se señala en los estudios analizados, ha sido a largo plazo; sin embargo, para el caso de las PYMES en Colombia se pueden generar efectos en el corto plazo, en la medida que no se requiere abordar la organización en su totalidad, sino que se pueden implementar por procesos. Es posible acceder en el mercado a servicios tecnológicos adaptados a la medida de la empresa, de tal manera que logre una mayor optimización de los costos y de los recursos para adelantar proyectos de innovación, que garanticen una estructura organizacional más eficiente. Pues, tal como lo señala Markus Lynne (2010), citado por Bounfour (2010), hay una relación directa entre la implementación de tecnologías y el cambio en la estructura organizacional, debido a que el uso de nuevas tecnologías en alguna dimensión de la empresa implica que la forma de realizar las actividades ya no sea igual.

Un tercer elemento de análisis lo plantea Cortada (2010), citado por Bounfour (2016), y es el posicionamiento de los administradores de los IS al interior de las organizaciones, ya que debe tener en la mira dos objetivos claves, los negocios de las empresas y el impacto, interno y externo, de los requerimientos tecnológicos de la organización, debido a que los procesos de innovación no sólo están bajo su responsabilidad, sino son quiénes debe formular e implementar la estrategia de innovación. En el caso de las PYMES esta función estratégica puede tercerizarse, dejando el proceso en manos de empresas especializadas a través de mecanismos como el outsourcing, tal como lo han hecho las empresas japonesas, las que generaron una tríada entre empresas, administradores (METI) y proveedores de servicios que les permitió generar avances en la implementación de la innovación.

Por otro lado, se han puesto en discusión al menos otros cuatro elementos para tener en cuenta en el análisis de la implementación de los IS en las empresas, los cuales son: las metodologías, ampliamente discutido con antelación en este estudio; la orientación hacia el cliente; los nuevos modelos de negocio, y el rol del gobierno. El análisis de los siete elementos para la implementación de la innovación en las organizaciones tiene como finalidad abordar diferentes tópicos como los procesos, los productos y servicios, el cliente, la estructura administrativa, el talento humano, el *know how*, entre otros, para que tanto el uso de las TI, como la estructuración de los IS genere cambios efectivos en la forma de hacer las cosas y en la relación costo – beneficio.

Los estudios que toma en cuenta Bounfour, (2016), deja una línea de análisis interesante en relación con el rol del cliente en el proceso de uso de las TI en las empresas, y como objetivo de los sistemas de información, en lo cual se plantea un relacionamiento entre la

empresa y el cliente en espiral a través de una mediación tecnológica que debe cambiar continuamente; esto significa que el cliente se redimensiona sobre posturas como las planteadas en el Manual de Oslo, en la cual, no es más que un consumidor, que depende del relacionamiento que la empresa establece con él a través del uso de estrategias de marketing.

De las IT, los IS a la TD

El título puede contener algún nivel de confusión, dirán algunos, si lo tiene, ¿para qué formularlo? Se trata de llamar la atención del lector, para indicarle que a pesar de que se plantea en forma de línea de tiempo, no implica que cada uno de los procesos haya tenido un inicio y un final, y que éste se haya constituido en la base del siguiente. El desarrollo de las tecnologías de la información (TI), los sistemas de información (IS) y la transformación (TD) se han imbricado unas en otras, los factores que posibilitan su desarrollo se encuentran en el contexto interno y externo de la empresa y abarcan todas las dimensiones de ésta. Hasta este punto del análisis se ha podido observar un hilo conductor bajo en la relación sistemas de información y diseño organizacional, sin embargo, este se va ampliando en la medida que emergen no sólo nuevas tecnologías, sino más campos de aplicación, junto con nuevos actores.

Tal como lo señala Barnett (1998), al analizar la teoría de los ciclos largos de Kondratiev y como lo aplican en el análisis de los ciclos largos de transformación tecnológica en Inglaterra Freeman y Louça (2001). Éstos determinaron cinco olas, la primera fue la era del algodón, el hierro y el poder del agua; la segunda fue la era de los ferrocarriles, la energía a vapor y la mecanización; la tercera fue la era del acero, la ingeniería pesada y la electrificación; la cuarta fue la era de la gran depresión, el petróleo, los automóviles, la motorización y la producción en masa; y la quinta es la era de las tecnologías de la información y la comunicación, la cual consideran como un nuevo paradigma tecno-económico, basado en el uso de computadoras, telecomunicaciones, redes, y nuevas estructuras organizacionales.

Si bien es cierto que el enfoque del análisis de Freeman y Louça (2001) amplía el espectro de la evolución de la relación entre sistemas de información y diseño organizacional, es fundamental para identificar nuevos elementos que permitan comprender la transformación tecnológica en la quinta ola, la cual, se constituye en eje central de este estudio, ya que ayuda a perfilar los conceptos transformación digital y cuarta revolución industrial desde la perspectiva norteamericana.

La quinta ola o nuevo paradigma tecno-económico es ubicado por los autores, a partir del criterio de Alen Greenspan, presidente de la Reserva Federal, en la década de los noventa, sobre la base de una serie de afirmaciones en las que él había señalado que Estados Unidos venía experimentando el desarrollo de un nuevo paradigma económico basado en el creciente uso de las computadoras, las telecomunicaciones y la internet. Sin embargo, para algunos analistas se trata de una sobrevaloración de la influencia de la tecnología en las organizaciones y sobre todo del valor de las acciones de las empresas desarrolladoras, lo cual, se evidencio con el crecimiento exagerado del precio de las acciones de las empresas tecnológicas y su posterior desplome en el mercado de valores norteamericano.

El sector de mayor dinámica para la innovación en la década de los noventa en los Estados Unidos ha sido el sector financiero, ya que según Freeman y Louça (2001) la feroz competencia los ha obligado a ampliar las formas de conseguir los recursos

de los ahorradores, redefinir servicios, establecer alianzas, etc. Señalan dos aspectos fundamentales, el primero, que la inflación en el mercado de capitales es el impulso de la innovación; el segundo, que la innovación requiere de más innovación.

El primero se refiere a que los recursos necesarios para adelantar los procesos de innovación en la economía norteamericana se encuentran en la elevación exagerada de los precios de las acciones de las empresas tecnológicas para garantizar su liquidez y, el segundo, que la innovación debe ser en espiral, concepto que ya se había mencionado con antelación, y que implica que la innovación es continua, permanente y cada vez más amplia, por lo que debe involucrar no sólo nuevas tecnologías, sino más procesos y actores.

Entonces, la inflación en el mercado de capitales como impulsor de la innovación se constituyó en un nuevo problema para la política monetaria norteamericana, porque no sólo afectó la estabilidad económica en su momento, sino en los años posteriores. También, afectó negativamente las expectativas de productividad futuras de la economía en general, y del sistema financiero en particular. Sin embargo, las nuevas innovaciones han experimentado una reducción en sus costos, un ejemplo, es la producción de chips, cuyo precio se ha reducido y ha permitido su implementación en muchos procesos.

En el caso de Europa y Asia el proceso de desarrollo de la transformación digital no sólo se encuentra relacionado con implementación de tecnologías y la estructura organizacional, sino nuevos modelos de negocios, estructuras sociales y marcos jurídicos. Según Bounfour (2016), el análisis realizado es una comparación entre los proyectos IS, que busca establecer temas comunes y diferenciales. Los temas se clasificaron en conceptuales, funcionales y geográficos. En el primer caso encuentra que los temas conceptuales son: enfoque modular, aceptación, máquina generativa, innovación co-creativa, improvisación. Los segundos son: redes sociales, condiciones de trabajo, innovación, privacidad, estándares, gobernanza, y derechos de autor. Y los terceros son: Asia y Europa.

El análisis de los temas de los diferentes proyectos IS no sólo permiten el acceso y tránsito hacia la TD, sino determinar las condiciones que la hicieron posible. Así como, identificar los elementos que podrían constituir un modelo de transferencia tecnológica para las PYMES en Colombia. A continuación, se analizarán los diferentes temas que son contribuciones no sólo a la innovación, sino al desarrollo de la transformación digital, según Bounfour (2016).

Nuevos modelos de negocio y ecosistemas de innovación.

Se trata del diseño de nuevos modelos de negocio a partir de la implementación de diferentes plataformas tecnológicas p. e. BM Generation Canvas. Al igual, que la articulación de las IS de las grandes compañías con las PYMES y, el desarrollo de modelos de innovación cooperativa a través del uso de herramientas PLM (Product Lifecycle Management) consistente en herramientas para el diseño, la planificación, la fabricación y el mantenimiento del producto. Bajo esta consideración quedan dos elementos fundamentales para el análisis, por un lado, el uso de plataformas para la innovación en nuevos modelos de negocio, y por el otro, la innovación cooperativa como mecanismo para crear ecosistemas de innovación.

Movilidad

Se trata de concebir la movilidad como un factor crítico dentro de la estructura organizacional, el cual analiza cómo romper con las estructuras rígidas en la organización, para dar paso a la flexibilización de tareas en diferentes niveles de complejidad, lo que implica repensar la estructura organizacional y desarrollar nuevos modelos administrativos que accedan a integrar las tareas y los responsables de estas en niveles de mayor complejidad que permitan su movilidad.

Trabajo, coordinación y la cuestión de la generación.

En esta temática se analiza el comportamiento de los directos de proyectos de la Generación, el comportamiento frente a las expectativas de la Generación, las ventajas y desventajas del proyecto 2.0, y modos de control con relajación.

Usos emergentes y adaptación individual.

Se orienta a la comprensión de la adaptabilidad de los individuos al enfrentarse al uso de nuevas tecnologías, frente a lo cual, asumen una postura de adaptación e improvisación, la que está determinada por el tipo de tecnología, si es rígida o flexible, como es el caso de las tecnologías que implican procesos de programación o el uso de aplicaciones, respectivamente. La primera implica conocimientos técnicos, en tanto que, la segunda resulta más amigable por la facilidad para ser usada.

Innovación interna.

La gestión de la innovación digital al interior de la organización se puede realizar desde cuatro enfoques: creación y desarrollo de conocimiento con mediación digital, afianzamiento de la ambidestreza, condiciones de uso de las redes sociales, condiciones para el desarrollo de productos y servicios. Estos cuatro enfoques permiten analizar el despliegue de la innovación al interior de la organización, constituyéndose en cuatro posibles enfoques de investigación. Hay que señalar que se pueden desarrollar otros como el manejo de la actitud frente al cambio tecnológico. Lo anterior se potencializa con el uso de la Inteligencia Artificial, IA, la cual, según Moreno y Valencia. (2020), no sólo simula el pensamiento humano, sino que permite generar nuevas condiciones de aprendizaje para las máquinas en el contexto organizacional.

Innovación abierta y flujos de conocimiento.

Es el uso de recursos externos a la organización con el objetivo de desarrollar productos y servicios innovadores. Se pueden indicar cuatro enfoques que permiten analizar cómo las organizaciones podrían aprovechar los factores externos, como lo es la formación de comunidades de aprendizaje, ya sea por agrupamiento de empresas o por industrias;

la colaboración en el desarrollo de proyectos de TI entre regiones; el rol de las TI en el desarrollo de innovación regional; y el intercambio entre organizaciones y comunidades a través de modelos de código abierto. En el desarrollo de la innovación abierta es fundamental el papel del Estado para generar las condiciones que permita no sólo la integración de las organizaciones, sino la integración entre las regiones, en este caso no necesariamente las regiones se deben encontrar geográficamente cerca, sino que pueden estar distantes.

La ética de los usos digitales y la privacidad.

Este es uno de los problemas centrales de la digitalización, ya los sistemas de control y vigilancia además de garantizar seguridad penetran en la privacidad de los individuos, lo cual, se constituye en una trasgresión que debe ser analizada desde la ética, en la medida que se debe establecer límites a los usos públicos de la tecnología digital y en su aplicación en el espacio de trabajo. También, se debe analizar del otro lado, la exposición de la vida privada que los individuos hacen a través de las redes sociales. Este es uno de los focos de mayor análisis hoy en Alemania, sobre todo en las discusiones sobre la necesidad de contar con un código de ética para la implementación y uso de tecnologías que impliquen la privacidad de los individuos. Más aún cuando se realiza en contextos como el de la salud, según Molero, et al. (2019).

Normas, estándares y derechos.

La actualización de los marcos jurídicos y la formulación de nuevos modelos de legislación que posibiliten tanto el desarrollo de las tecnologías digitales, como el control sobre los excesos que se puedan generar con su uso, obliga a que los Estados, las comunidades científicas y las instituciones promuevan el desarrollo de marcos normativos que den cuenta de las nuevas exigencias, como es el caso de la propiedad intelectual, los derechos de autor, los estándares para su uso, el alcance de la participación de las organizaciones, entre otros.

Desempeño económico.

Uno de los marcos de análisis de una elevada relevancia que requiere de una mayor elaboración es el de la creación de valor para las organizaciones a través del uso de las TI. Según Bounfour (2016) se han desarrollado dos modelos, Information Technology Governance Configuration and Organizational Performance (ITGovOP) que permite analizar cómo las TI contribuyen en el desempeño económico de las organizaciones en particular, el comercio electrónico, y MN-PME 2012 que analiza los ecosistemas empresariales conformados por las grandes corporaciones y las PYMES. Estos modelos tienen como finalidad estudiar el impacto de las TI en la creación de valor en las organizaciones.

Datos.

Hoy los datos son para las organizaciones uno de los activos más valiosos, ya que su volumen y su integración con otros datos posibilitará la generación de información determinante

para la toma de decisiones. La tendencia hoy es que los datos estén disponibles para quiénes lo necesitan, el quid del asunto está en la capacidad que tenga la organización para usarlos de una manera rápida que le posibilite desarrollar modelos alternativos de negocio. Los datos tienen un problema, es que, si no se usan de una manera rápida, pueden perder su valor.

El diseño de la empresa 2020.

El objetivo es la formulación de propuestas para el diseño de nuevas estructuras organizacionales basadas en las tecnologías digitales teniendo en cuenta elementos como los espacios organizacionales, el carácter generativo de lo digital, la innovación y sus formas de difusión, el diseño de nuevos productos o servicios en términos de espacio – tiempo, las reglas de control digital, la interacción con la red, los sistemas de relación entre objetos inteligentes, entre otros.

La observancia de los anteriores temas resulta fundamental para comprender el alcance y el enfoque de la transformación digital en las organizaciones, ya que no se trata sólo de conceptos, sino de experiencias que se han desarrollado en el marco de las grandes corporaciones y su relación con las PYMES en diferentes contextos. Los anteriores conceptos resultan del análisis de casos reales en los que el uso de las TI han permitido transformar los productos, los servicios, los procesos, el talento humano, la investigación en las organizaciones, y a la vez permite visualizar cómo lo podría hacer la TD, ya que en ambos casos se trata de la implementación de la tecnología en la organización y su impacto en sus diferentes dimensiones.

Para el caso concreto de Colombia, son ámbitos en los cuales se puede trabajar la TD en la PYMES, ya sea de una forma directa o indirecta, ya sea a nivel interno o externo, con el objetivo de transformar los productos o servicios, los modelos de negocio, la estructura organizacional, el talento humano y la investigación; o mediante un proceso de tercerización que les permita aprovechar la experiencia de empresas desarrolladoras de estrategias tecnológicas, lo cual, les implica menores costos y una mayor rapidez en la realización del proceso. Lo cual, lo ratifica León (2019), en la necesidad que las PYMES necesitan de nuevos modelos organizacionales en el momento de implementar tecnologías administrativas en el marco de la Industria 4.0

Campos de la emergencia digital

Los campos o espacios que se abren para la Transformación Digital (TD) son la creación de ecosistemas de innovación y nuevos modelos de gestión empresarial, en este contexto no basta con la visión de la empresa como una unidad, sino la apertura que ésta debe tener hacia la integración con otras organizaciones en niveles de dirección, de gestión, de producción, que permita el desarrollo de una matriz más amplia para la toma de decisiones y para la optimización de los recursos, en aras de alcanzar unos mayores niveles de productividad y competitividad.

Los ecosistemas innovadores les facilitarán a las organizaciones la integración y desarrollo de nuevos productos y servicios, así como modelos de negocios alternativos, que den cuenta tanto de las tecnologías disponibles, como de los requerimientos cambiantes

de los clientes, lo cual, genera respuestas oportunas a los cambios acelerados, tanto del mercado, como de la competencia.

La velocidad del cambio hoy es mayor debido a la producción abundante de datos y a la rapidez con que se desactualizan, por ejemplo, el seguimiento al comportamiento de un grupo potencial de consumidores, a través de una red social como Facebook, puede generar las condiciones para ofertarles un producto o un servicio, si no se hace inmediatamente, una vez haya pasado el tiempo, el interés identificado podrá haber cambiado, por lo que, las decisiones se tienen que tomar en el momento oportuno.

La ubicuidad laboral es otro de los campos de la digitalización, los individuos deben mostrar una actitud de cambio positiva hacia las nuevas formas tanto de vinculación, como de desempeño laboral, e igualmente, las organizaciones, ya que los modelos laborales secuenciales y de mono empleados se transformarán en modelos no secuenciales bajo un mayor control, lo cual implica que los empleados podrán realizar sus actividades desde cualquier lugar remoto, sin necesidad de encontrarse físicamente en las instalaciones de la organización, y los mecanismos de control frente al cumplimiento de sus actividades, serán menos visibles, pero más rigurosos.

Por último, el concepto de lo regional frente a la digitalización se transforma, lo regional sigue siendo lo local, con todas sus características y condiciones, pero se abre paso a través de la digitalización a lo global en aspectos como los productos, los servicios, la cultura, las expectativas, los anhelos, los deseos, las experiencias, la comunicación, entre otros. E igualmente, se constituye en un factor fundamental en las agendas geopolíticas de los Estados, en los intereses económicos de las organizaciones y en la consolidación de proceso interculturales.

Metodología

Este apartado de la investigación sobre Transformación Digital en las Empresas Manufactureras de Bogotá D. C. se centra en el análisis de cómo las organizaciones están realizando acciones en función del cliente, lo que, se hace mediante el uso de una metodología de investigación con enfoque cuantitativo y alcance correlacional. Los cuales, están propuestos en la metodología general de la investigación.

Se trata de la continuación de la investigación realizada en 2019 en la Facultad de Ciencias Empresariales (FACIEM) y el Programa de Finanzas y Negocios Internacionales (FyNI) sobre Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Empresas Manufactureras de Bogotá D. C. Esta investigación tiene dos grandes dimensiones de análisis, las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) y la Transformación Digital (TD) a partir de las cuales, se analizó el uso e implementación de TIC en los procesos, en el cliente, y en el proceso de exportación e importación y, se indago, ¿si las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) han realizado algún tipo de acción que les permita avanzar hacia la Transformación Digital (TD)? Esta encuesta fue realizada a 511 PYMES manufactureras en Bogotá. Tenía como objetivo determinar hasta dónde estas empresas habían implementado TIC en sus procesos, y si había hecho algún desarrollo en Transformación Digital.

Los resultados obtenidos se contrastan con los de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera (EDIT) de 2018. ¿Por qué esta encuesta? La primera razón, es que ésta mide anualmente el avance de las empresas manufactureras del país en los procesos de desarrollo e innovación tecnológica, a través de la relación entre el desarrollo de la actividad económica y el conocimiento como uno de los principales factores de la mejora de la producción. Se identificaron 748 empresas manufactureras, las que fueron filtradas con base en los siguientes criterios: PYMES, empresas manufactureras, empresas de todos los sectores económicos, empresas activas, y ubicadas en Bogotá D.C.

La segunda razón, es que no son necesarios análisis históricos, sino identificar el presente del avance de desarrollo e innovación de las empresas manufactureras, para lo cual, se toman los resultados de la última encuesta vigente publicada en enero de 2019, la que, corresponde a la medición realizada en 2018.

La tercera razón, es que la encuesta sigue los lineamientos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y de la Red Latinoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en particular, los lineamientos del Manual de Oslo, los cuales fueron adaptados a la realidad y condiciones de las empresas colombianas. Este manual se centra en la medición de la innovación en producto, proceso, organización y mercadotecnia, lo cual, fue ampliado en el Manual de Bogotá a la inversión, la financiación y la relación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y, al talento humano, tanto el dedicado al interior de la empresa a Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI), como a la formación de éste.

La cuarta razón, es la visión y el alcance de la innovación en mercadotecnia, la cual está orientada al cliente y al mercado, con el objetivo de mejorar las ventas y ampliar la cuota de mercado. Esta visión es fundamental en este estudio porque no sólo, presenta una mirada y una posición de la empresa frente al cliente, sino que éste se mantiene a la sombra de la mercadotecnia como un fin para el consumo. ¿habrá que analizar, si como sujeto o como objeto?

La quinta razón, es el marco analítico desde el cual se comprende la innovación, junto con el desarrollo económico como efectos del impacto del conocimiento sobre la producción.

La sexta razón, es la consideración propia de la innovación como "la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa o la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores" (OECD Y EUROSTAT, 2006, p. 23).

En las dos encuestas se identificaron una serie de variables, con cuyos datos su busca establecer en qué aspectos las PYMES han realizado o no acciones orientadas a fortalecer el relacionamiento con el cliente, a asumirlo, no sólo como fuente de información, sino como objeto de experiencias de consumo, en un contexto o no de transformación digital, de manera que, se pueda reconocer la perspectiva desde la cual lo han asumido.

Los datos obtenidos se correlacionaron a través del modelo estadístico la Chi Cuadrado para determinar el nivel de correlación entre las diferentes variables, con base

en los resultados se realizará una propuesta que le permita a las PYMES en Colombia avanzar hacia la transformación digital en el campo del relacionamiento con el cliente. Esta prospectiva de la investigación es fundamental porque busca comprender no sólo cómo se ha dado la relación empresa-cliente, cliente-empresa, sino establecer relaciones conceptuales, discursivas sobre las que han operado estas relaciones en el marco de las TIC y de la Transformación Digital -TD-.

Resultados

Investigación 2019

La investigación realizada en el año 2019 en la Facultad de Ciencias Empresariales de la Fundación Universitaria Panamericana, sobre el uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá permitió establecer una serie de variables para medir el avance en la implementación de las TD en las empresas manufactureras, para lo cual, se realizó un análisis de dependencia e independencia con las Chi Cuadrado, cuyo resultado indica que hay dependencia entre las variables (Rodríguez, 2019, p. 36). Los resultados de la investigación se presentan en la Tabla 1. (Parte 1. y 2.).

Tabla 1.
Parte 1. Avance de implementación de la TD en las empresas manufactureras de Bogotá.

Variable	Pregunta	SI	NO
Producto Cliente	¿Su empresa al realizar la venta de un producto se centra en indicarle al cliente las cualidades de éste y las ventajas frente a productos similares de la competencia?	87.5%	12.5%
Cliente	¿Su empresa busca crear una experiencia en el cliente a través del uso de sus productos?	89.9%	10.1%
Proceso	¿La empresa tiene sistematizada la cadena de valor tanto primaria, como secundaria?	69.9%	30.1%
Mercadología Producto	¿La empresa ha generado nuevas oportunidades de negocio desarrollando nuevos productos?	76%	24%
Cliente Mercadología (Ventas)	¿La empresa ha implementado estrategias de negocio a través de las redes sociales, páginas web, ventas On-Line, entre otros?	69.5%	30.5%
Información Interna Información Externa	¿En la organización se realizan correlaciones entre los datos generados a nivel interno con los obtenidos externamente para la generación de información que le permita apoyar la toma de decisiones?	54.1%	45.9%

Fuente: elaboración propia. (2019).

Tabla 1.
Parte 2. Avance de implementación de la TD en las empresas manufactureras de Bogotá.

Variable	Pregunta	Muy rápido	Rápido	Poco rápido	No reacciona
Innovación	¿Qué tan rápido reacciona la organización frente a los cambios tecnológicos?	23.8%	45.2%	30.4%	0.6%

Fuente: elaboración propia (2019).

En el año 2020 se le dio continuación al proyecto de investigación de 2019 en una segunda fase, la cual se denomina: La Transformación Digital de las Empresas Manufactureras de Bogotá, la que tiene como objetivo identificar y analizar el avance de la implementación de la TD en las empresas manufactureras de Bogotá en cuatro dimensiones: cliente, proceso, comercio internacional y financiero, a partir de información secundaria obtenida de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT). Se organizaron cuatro equipos de trabajo en donde cada uno identificó una serie de variables que pueden explicar o constituir la dimensión a investigar. Las variables y los datos los maneja cada equipo por conveniencia, de acuerdo con los requerimientos de la investigación y el horizonte temporal que haya establecido para la misma.

El objetivo de cada equipo es indagar y demostrar, con base en los datos de la EDIT, si las empresas manufactureras de Bogotá han realizado avances o no sobre la implementación de la TD, frente a lo que se debe ser cuidadosos y tener en cuenta el marco de referencia en el que se señala que los procesos de implementación de tecnologías en las empresa desde la década del setenta atraviesa al menos tres momentos claves, que son: implementación de Tecnologías de la Información (TI), implementación de Sistemas de Información (SI) e Implementación de Transformación Digital (TD), los cuales, según se señala allí, no son procesos lineales, sino que en varios momentos se desarrollan en forma paralela y en otros momentos se entrecruzan. Los tres momentos de uso e implementación de tecnologías en las empresas tienen un factor común que los atraviesa y permite vincularlos en el análisis, se trata de la innovación. Ésta se constituye en la variable que permite vincular no sólo el análisis, sino el impacto de la transformación tecnológica en las empresas en esta investigación, de acuerdo con cada contexto.

En este capítulo, como se señaló anteriormente, se analiza la dimensión de cliente para lo cual se tomó la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica de 2018. Es importante señalar que el marco de referencia de esta encuesta es el Manual de Oslo en el que se establecen cuatro dimensiones para el estudio de la innovación en las empresas, son: producto, proceso, mercadología y cliente, y organización. Se amplían a dos dimensiones con adicionales con el Manual de Bogotá, investigación y talento humano. La EDIT está estructurada bajo estas seis dimensiones, y se encuentran estructuradas en forma de capítulos de la siguiente manera: Capítulo I - Innovación y su impacto en la empresa, Capítulo II - Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación ACTI, Capítulo III – Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, Capítulo IV - Personal ocupado relacionado con ACTI, Capítulo V - Relaciones con actores

del Sistema SNCTI y cooperación para la innovación, y Capítulo VI - Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos (DANE, 2017). Para este capítulo se tuvieron en cuenta variables de los Capítulos I y II que indicarán una relación con la dimensión del Manual de Oslo de mercadología y cliente.

Según el Manual de Oslo la categoría cliente se encuentra en el marco de los estudios de mercado, a partir del cual se asume desde diferentes perspectivas, una de ellas es ser fuente de información para retroalimentar al productor sobre el consumo realizado, en este sentido, el cliente sirve de contraste para que el productor puede acceder a datos que le permitan obtener información importante para realizar mejoras en el producto o en el servicio. Es un contacto que va de la empresa al cliente como consumidor. Más adelante se retomará esta relación (OECD Y EUROSTAT, 2006).

Una segunda perspectiva es asumir al cliente como objetivo de la innovación, lo cual, implica que los procesos de innovación que realice la empresa estén orientados a entregarle no sólo un mejor producto, sino ampliar la cuota de mercado. La innovación es instrumento para que la empresa alcance una mayor participación en el mercado. Es un contacto de la empresa con el cliente como objetivo de la innovación.

Una tercera perspectiva es la del cliente como objeto del sistema de innovación, en este sentido la relación de la empresa con el cliente depende de la variedad de vínculos y la estructura de éstos para relacionarse con él, de manera que, se constituya en una fuente de información para que la empresa pueda validar su transformación tecnológica. Según el Manual de Oslo, la variedad y estructura de los vínculos de la empresa para la innovación encuentra sus fuentes en la información, el conocimiento, la tecnología, las buenas prácticas, los recursos humanos y los recursos financieros, a partir de los cuales, se generan relaciones y entrecruzamientos con los diferentes componentes del sistema de innovación, como lo son: laboratorios oficiales, universidades, autoridades, competidores, proveedores, clientes e instituciones, entre otros (OECD Y EUROSTAT, 2006).

Una cuarta perspectiva es el cliente como objetivo para el consumo, en este sentido, la empresa realiza procesos de innovación orientados a captar, no sólo la atención del cliente, sino la toma de decisión frente a las opciones de consumo, de tal manera que éste se constituye en objetivo para que la empresa oriente sus acciones en la mejora tanto del producto, como de los procesos de acercamiento a él, p. e. la mercadología. La estrategia en este horizonte busca ampliar el número de clientes con el propósito de reducir los costos unitarios.

Una quinta perspectiva es la posición del cliente como un elemento constitutivo del mercado, en cuyo contexto la empresa busca establecer vínculos estrechos que le posibiliten alcanzar un mayor posicionamiento, en donde el cliente se convierte en objetivo para que la empresa oriente sus estrategias de mercado para estrechar lazos con él. Esta búsqueda de accesibilidad al mercado generada por la empresa se enmarca en el sistema institucional en el que opera.

Una sexta perspectiva es la que ubica al cliente dentro de una de las leyes del mercado, en la demanda. En este contexto el cliente se asume como sujeto que le exige a la empresa nuevos productos o servicios, con el ánimo de satisfacer sus expectativas. Es el cliente el motivador de la innovación al interior de la empresa, lo cual impacta tanto en los productos,

como en los procesos. Implica para la empresa un riesgo, ya que, en caso de no atender las demandas del cliente, podrá ser sustituido el consumo de sus productos por los de la competencia o que se genere información negativa que circule por medios de comunicación o por redes sociales que afecten su imagen.

Una séptima perspectiva es cuando el cliente no está preparado para asumir la innovación que desea implementar la empresa, porque sus hábitos de consumo del producto ya están preestablecidos o porque no domina la tecnología para hacerlo. En este caso el cliente se constituye en factor que frena o por lo menos demora la innovación. Ya se había señalado como las aerolíneas estaban preparadas para la venta de tiquetes por internet, pero los usuarios no dominaban la tecnología o desconfiaban de las compras en línea. El factor clave de esta perspectiva es la preparación del cliente para el uso de los medios necesarios para realizar sus compras. Esto suele presentarse cuando las empresas experimentan con nuevos canales de venta.

Una octava perspectiva es ubicar al cliente en el contexto del producto, esto implica la creación de ambientes en los cuales el producto no sólo se exhibe al cliente, sino que él puede tener una experiencia previa de cómo el producto funcionaría en su ambiente personal. Esta estrategia busca llamar la atención del cliente y brindarle una serie de argumentos para que tome la decisión de compra.

Una novena perspectiva es la estrategia de fidelización, la cual, consiste en generar membresías que le permita acceder a los clientes a bienes y servicios a unos menores costos y a mayores cantidades de lo que normalmente encuentran en el mercado. La fidelización también se puede desarrollar a través de suscripciones que no tengan ningún costo, y ya sea por volumen o por frecuencia de compra, le genere algún beneficio al cliente como descuentos o promociones.

Las anteriores perspectivas permiten comprender cómo ha evolucionado y cómo se han transformado las relaciones de las organizaciones y los clientes, por supuesto hay que señalar, que por efectos de los nuevos modelos de negocio que se han venido desarrollando a partir de la implementación de tecnologías digitales, se generan nuevos mecanismo de relacionamiento, lo cual implicará, no sólo nuevas experiencia para él, sino nuevas forma de acceder a los productos y a los servicios como escenarios creados mediante la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta.

Al analizar los datos del estudio de 2019 con las perspectivas sobre el cliente permite corroborar que las PYMES en Colombia se relacionan con éste a través de mecanismos tradicionales y no han innovado mediante la experimentación de nuevos modelos de negocio, ni de nuevos mecanismos de relacionamiento, lo cual, tiene implicaciones desde el propio marco analítico, ya que la categoría cliente sigue subsumida a un campo amplio como lo es la mercadología, por un lado; por el otro, el cliente es visto como quién realiza la acción de comprar o de consumir y nada más. Las PYMES no realizan un seguimiento al consumo postventa que les permita recopilar datos para generar información sobre la experiencia de consumo, que posibilite mejorar no sólo el proceso de venta, sino la calidad misma de los productos y de los servicios.

Igualmente, es importante indicar que las PYMES en Colombia son resistentes al cambio, ya que no están dispuestas a asumir los retos que van marcando las tendencias del

mercado, en el campo organizacional, en el campo de las líneas de negocio, puesto que para tomar una decisión hacia la innovación se demoran entre uno y dos años, y se apoyan sólo en tener una página web, más no en desarrollo de un modelo de negocio digital. Además, no cuentan con mecanismos técnicos que les permitan establecer una interrelación entre los datos internos y los datos externos, de manera que pudieran obtener información que apoye las decisiones en función de cualificar las líneas de negocio y la estructura organizacional, campos sobre los que impacta la implementación de la tecnología en las organizaciones, tal como se vio en los estudios analizados en el marco teórico.

Encuesta Nacional de Innovación 2018

Con base en los datos de la encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) sobre la que se realizó el análisis es la de 2019, de la que, se seleccionaron 748 empresas manufactureras encuestadas de la ciudad de Bogotá D.C., las cuales se encuentran organizadas según la Clasificación de Actividades Económicas (CIUU). Se seleccionaron las variables que indican que las empresas manufactureras han realizado acciones orientadas a establecer nuevas formas de relacionamiento con el cliente. Estas variables se encuentran relacionadas con innovaciones en producto y en proceso, por lo que para efectos del análisis se buscó desligarlas en lo posible de esta influencia mediante un análisis estadístico de correlación a través de la Chi Cuadrado.

Las 748 empresas manufactureras de Bogotá D.C. se seleccionaron teniendo en cuenta el siguiente criterio: I1R6C1 Empresas manufactureras de Bogotá por código CIUU (División 10 a la 32) que al finalizar el año 2018 introdujeron nuevas técnicas de comercialización (canales para promoción y venta, o modificaciones significativas en el empaque o diseño del producto), implementadas en la empresa con el objetivo de ampliar o mantener su mercado. Los sectores más representativos de las 748 empresas son: (2229) fabricación de artículos plásticos con el 5,88%, (2100) fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico con el 5,75%, (2023) fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador con el 4,81%, (2259) fabricación de otros productos derivados de metal con el 3,88%, (3110) fabricación de muebles con el 3,74%, (3290) otras industrias manufactureras con el 3,34%, (1089) elaboración de productos alimenticios con el 2,67%, y (2029) fabricación de otros productos químicos.

Frente a la variable I5R1C1. Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?, se encontró que el sector fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador (2023) era el que mantenía la mayor participación en proyectos de innovación con el 9,09%, seguido del sector fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico con el 7,43%. Esto implica que hay en los demás sectores hay una participación debajo del 1,65%, que corresponde al promedio de proyectos de innovación.

La primera correlación busca establecer si ¿su empresa abandonó algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores? (I6R1C1), para lo cual, se formula la siguiente Hipótesis Nula Ho: No existe relación entre la actividad económica y el hecho de que la empresa haya abandonado algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores, y la siguientes Hipótesis Alternativa Hi: Existe relación entre la actividad económica y el hecho de que la empresa haya abandonado algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores.

La prueba Chi según la tabla establece una frontera en 112,02 con un nivel de confianza del 95% para 89 observaciones, y la Chi Calculada del conjunto de datos observados es de 92.23, por lo cual, se acepta Ho y se rechaza Hi, lo que implica que no existe relación entre la actividad económica y el hecho de que la empresa haya abandonado algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores.

Sin embargo, es importante reconocer que el 16.2% de las empresas abandonaron algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores. Entre los sectores que presentan una mayor incidencia en el abandono de los proyectos de innovación se encuentran: fabricación de artículos de plástico (2229) con el 7.1%, fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico (2100) con el 7.0%, confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel (1410) con el 6.5%, actividades de impresión (1811) con el 5.5%, fabricación de otros productos elaborados de metal (2599) con el 4,7%, fabricación de muebles (3110) con el 4.5%, y otras industrias manufactureras (3290) con el 4.0%.

En tanto que, el 83,8% de las empresas no abandonaron algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores. Los sectores que mayor participación han tenido en el desarrollo de proyecto de innovación son: fabricación de productos de plástico (22.29) con el 36.88%, fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico (2100) con el 36.00%, fabricación de jabones y detergentes,

preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador (2023) con el 30.18%, fabricación de otros productos elaborados de metal (2599) con el 24.3%, fabricación de muebles (3110) con el 23,47%, y otras industrias manufactureras con el 21.00%.

Los resultados anteriores permiten identificar que los sectores que mayor participación han tenido en la formulación de proyectos de innovación, son los mismos en los que los proyectos se han mantenido, e igualmente en los que ha habido un mayor número de abandono de estos, siendo la primera situación la de mayor relevancia. Esto se explica porque a mayor participación, mayor posibilidad de mantenerse o de abandonar los proyectos.

A pesar de que la variable analizada I6R1C1 de la encuesta EDIT ¿su empresa abandonó algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, o para la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas, ya sea que lo hubiese iniciado durante este período o en períodos anteriores? Está estrechamente relacionada con la innovación en producto, también implica el desarrollo por parte de las empresas de estrategias o técnicas de comercialización que permitan generar nuevas formas de relacionamiento con el cliente, ante lo cual, se puede señalar que alrededor del 83.8% de las PYMES manufactureras de Bogotá no han generado nuevas estrategias de relacionamiento con el cliente, con lo cual, se puede establecer una relación con los resultados de la Investigación de 2019, según la cual, el 89.9% de las PYMES han realizado acciones para mejorar la experiencia de consumo de los clientes mediante la implementación de tecnologías, lo han hecho en el marco de las TI, más no en el marco de la TD.

Esto permite confirmar que las acciones en innovación de las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. continúa siendo particular de algunos sectores, y que los proyectos de innovación que se han llevado a cabo se encuentran inmersos en programas de implementación de TI.

La Transformación Digital todavía sigue siendo un campo por explorar para las PYMES manufactureras de Bogotá D.C., ante lo cual, no sólo hay mucha confusión, sino que no se confunde la implementación de tecnologías, con procesos de TD. Aún no se dimensionan las diferencias y los impactos sobre el conjunto de las organizaciones. Así como se pudo evidenciar en el marco teórico que la implementación de las TD en las organizaciones impacta dos áreas fundamentales, las líneas de negocio y sus productos, y la estructura organizacional. Tanto la Investigación de 2019, como la EDIT no alcanzan a medir este tipo de impactos, ya

que las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. aún no han avanzado en ese camino, y lo hecho ha sido en TI. Esta situación deja de manifiesto un campo de investigación bastante amplio en el que se abre el espacio para que se formulen estrategias para el desarrollo de nuevas formas de relacionamiento de las PYMES con el cliente.

A partir de la situación anterior se puede formular una apuesta desde lo teórico que será desarrollada en un artículo posterior y es la siguiente tesis: La categoría cliente ha ganado suficiente autonomía que es necesario analizarla por fuera del marco analítico de la mercadología y construir para ella una nueva grilla de análisis, que permita comprender todos los fenómenos que están implicados en el relacionamiento de él con las organizaciones, con los productos y servicios, con las instituciones que lo protegen, con los mecanismos

de acceso a la información, con las experiencias de su consumo, con los mecanismos de comunicación, con la creación de escenario alternativos de consumo, entre otros factores; de manera que, se redimensione el rol del cliente tanto en el mercado, como en la economía.

Conclusiones

Los resultados de la Investigación de 2019 y del análisis de la Encuesta de Desarrollo e Innovación de 2018 permiten señalar que las PYMES manufactureras de Bogotá D. C. no han adelantado procesos o proyectos de implementación de Transformación Digital (TD) orientados a generar nuevos modelos de negocio o nuevas estrategias de relacionamiento con el cliente. Este sigue siendo visto como el objetivo de la compra o el consumo.

Las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. en algunos sectores, tal como se muestra en los resultados, han implementado proyectos de innovación relacionados con el producto y en algún grado con el cliente en el marco de la implementación de Tecnologías de la Información (TI), ante lo cual, tanto los gerentes de este tipo de empresas, como los encargados del manejo de las tecnologías, no alcanzar a diferenciar tres campos importantes para la implementación de las tecnologías en este tipo de organizaciones, como lo son las Tecnologías de la Información (TI), los Sistemas de Información (SI) y la Transformación Digital (TD), lo cual tiene impacto no sólo en el uso de las tecnologías, sino en los recursos que se necesitan para su implementación.

En esta perspectiva y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este doble análisis, la mayoría de los proyectos de innovación están orientados a implementar tecnologías en el campo de las TI, en cualquiera de los ámbitos de la organización (producto, proceso, mercadología y cliente, y organización); en lo referente al cliente y siguiendo las diferentes perspectivas analizadas de éste, su rol frente a las estrategias implementadas siguen en lo tradicional, en constituirse en objetivo de la compra, del consumo, pero no se ha diseñado algún tipo de estrategia que permita pensarlo desde la experiencia del consumo o que genere nuevos mecanismos de relacionamiento con él.

Las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. tienen una curva de aprendizaje creciente frente al desarrollo de proyectos de innovación, sin embargo, es una acción que sólo la han emprendido el 16% de ellas, y la cual debe extenderse al 84% restante. Esta curva de aprendizaje se debe continuar en el campo de la TD, de manera que, no sólo conozca en qué consiste, las implicaciones para las organizaciones, sino los efectos positivos que generan en ámbitos como las líneas de negocio y los productos, y en la estructura organizacional; lo cual, es posible gracias a la indagación sobre experiencias exitosas y caminos recorridos por otras organizaciones en otros contextos.

Este análisis le presenta a los gerentes y a los líderes de los proyectos de innovación un panorama de experiencias producto de caminos recorridos por diferentes organizaciones en varios contextos sobre la implementación de proyectos de innovación en el marco de la TD, los cuales, no necesariamente deben abordar todas las dimensiones de la organización, sino que se pueden realizar de una manera parcial, lo importante es realizar un diagnóstico objetivo sobre lo que la organización requiere y establecer los medios necesarios para adelantarlo. Implementa TD no es una cuestión de moda, ni de estar acorde con la

competencia, se trata de alinear los objetivos de la organización con los medios disponibles para hacerlo, lo cual implica un uso racional de los recursos financieros y la formulación de proyectos de innovación adecuados con los requerimientos organizacionales. Lo anterior, en el caso de las PYMES que manifiestan tener dificultades para la financiación de este tipo de proyectos, la implementación de la TD lo pueden realizar a través de mecanismos como la tercerización, lo que, no sólo les permite reducir costos, sino hacerlo a su medida.

Una de las ventajas que le ofrece la implementación de TD a organizaciones como las PYMES es que se necesita de una estrategia que este formulada a la medida de lo que se quiere digitalizar, como ya se había mencionado, si no se cuenta con los recursos financieros para hacerlo para la totalidad de la organización se puede hacer por partes. La reducción de costos no sólo está determinada por la facilidad para el acceso a la tecnología, sino por los mecanismos de uso, ya que una PYMES podrá contratar la digitalización de sus procesos por demanda, lo cual, implica que el pago se realizará por el diseño que se haya realizado y por el consumo que haga de lo contratado. Esto es, el tipo de almacenamiento, la amplitud de los procesos, el tiempo de uso. Un ejemplo de lo anterior es que, si antes las PYMES tenían que comprar un paquete contable con diferentes módulos, de los cuales, algunos no eran usados y tenía que pagar toda la licencia, y realizar todo el proceso de instalación local del software y garantizar la seguridad necesaria. Hoy puede contratar el mismo servicio en Cloud, acorde con sus necesidades y pagar únicamente por el tiempo de uso y la capacidad de almacenamiento. Ya no requiere de quipos para almacenar el software localmente, ni antivirus para proteger la información, sino que el prestador del servicio asume la seguridad y la prestación continúa del servicio, así como su mantenimiento, lo que redunda en reducción de costos. La TD está hoy más cerca de las organizaciones, que lo estaba la TI y los SI.

Las PYMES manufactureras de Bogotá que desean adelantar proyectos de implementación de tecnologías, en el contexto de la TD, podrán hacerlo teniendo en cuenta los diferentes espacios señalados por Bounfour (2016), nuevos modelos de negocio y ecosistemas de innovación, movilidad, trabajo, coordinación y la cuestión de la generación, usos emergentes y adaptación individual, innovación interna, innovación abierta y flujos de conocimiento, la ética de los usos digitales y la privacidad, normas, estándares y derechos, desempeño económico, datos, y el diseño de la empresa 2020. Ahora bien, en el ámbito del cliente implica redimensionar el rol de este en el contexto de los modelos de negocios digitales, en el campo de la economía digital y en el desarrollo propio de la mercadología. El cliente en términos categoriales implica reconocer en ésta una dinámica propia que hace que tenga un suelo epistémico diferente al de la mercadología, en donde juegue en el mismo nivel de otras categorías como proceso, producto, organización, etc.

Comprender el cliente en el contexto de la TD no se trata solamente de verlo como el sujeto activo que toma racionalmente las decisiones de consumo, sino de establecer con él nuevos mecanismos de relacionamiento mediados por la tecnología como la creación de espacio o ambientes en donde él puede anticiparse a sus deseos, a sus anhelos, a sus experiencias de consumo mediante la realidad virtual, la realidad aumentada o la realidad mixto, lo cual, va más allá de la experiencia y le permite, no sólo recrear su propia realidad, sino transformarla, al inducirlo a cambiar sus hábitos de consumo y el conjunto de creencias bajo las cuales lo ha hecho.

En este sentido la revisión que se ha realizado de las diferentes perspectivas del cliente permite no sólo ampliar el espectro desde el cual se ha concebido, sino determinar nuevas formas de relacionamiento entre él y las PYMES, entre él y los productos y los servicios, ya que las tecnologías de la comunicación le permiten acceder tanto a datos, como a información sobre los objetos de consumo, con lo cual, sus decisiones están fundamentadas en éstas. Sin embargo, las posiciones de sujeto que él ha asumido frente a los objetos de consumo son susceptibles de transformación a través no sólo de la tecnología, sino de las estrategias que lo redimensionen del carácter de consumidor y de comprador. Se trata de asumir al cliente como un sujeto activo, no pasivo frente a las decisiones de consumo, con lo que, se le está constituyendo no sólo en el centro, sino en el protagonista.

Las PYMES manufactureras de Bogotá D.C. enfrentan hoy el gran reto de adelantar proyecto de implementación de la innovación no sólo en el campo del cliente, sino en el diseño de nuevos productos o servicios, en el diseño de nuevos modelos de negocio, en la digitalización de los procesos, en la transformación de las estructuras organizacionales, en la formación del talento humano para la era digital, en la investigación y en la comprensión del amplio espectro de la TD; lo cual les abrirá nuevas oportunidades de negocio y de integración organizacional para alcanzar mayores objetivos.

Referencias

Barnett, V. (1998). *Kondratiev and the Dynamics of Economic Development. Long Cycles and Industrial Growth in Historical Context.* MACMILLAN PRESS LTD.

Bounfour, A. (2016). *Digital Futures, Digital Transformation. From Lean Production to Acceluction.* Paris, Francia: Springer.

COLOMBIA FINTECH. (20 de 10 de 2019). *El 62% de las pymes colombianas no tiene acceso a financiamiento.*, Digital. Recuperado el 23 de 07 de 2020, de Colombia FINTECH: https://www.colombiafintech.co/novedades/el-62-de-las-pymes-colombianas-no-tiene-acceso-a-financiamiento

Cortés, A. (2020). La gestión del conocimiento como elemento de valor en las instituciones. In A. Cortés (Ed.), *Inteligencia colectiva desde la gestión del conocimiento* (pp. 17–26). Ediciones de la U.

DANE. (Mayo de 2017). *Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT.* (DANE, Ed.) Recuperado el 23 de 08 de 2020, de Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DSO-EDIT-MET-01.pdf

Freeman y Louçã. (2001). *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution.* Oxford University Press.

Herbert, L. (2017). *Digital transformation. Build Your Organization's Future.* Bloomsbury Publishing Plc.

León, O., (2019). Tecnologías de la Industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES. En: Jandar, M., y Moreno, J. *La industria 4.0 desde la perspectiva*

organizacional. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Martínez, J. (2019). *Industria 4.0 La transformación digital en la industria.* Editorial UOC. Recuperado el 20 de 07 de 2020, de https://elibro-net.unipanamericana.basesdedatosezproxy.com/es/lc/unipanamericana/titulos/113336

Molero, L., Rosas, N., Montenegro, J., Santos, D., & Zamudio, L. (2019). *Realidad virtual*

como plataforma para la rehabilitación de personas con discapacidad. En L. G. Molero Suarez, N. Rosas Jiménez, J. Montenegro Romero, D. Santos Díaz, y L. Zamudio Garnica, Gamificación y discapacidad. Una alternativa socialmente responsable, Volumen I. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero.

Moreno, J y Valencia, A. (2019). *Las organizaciones y el impacto de las tecnologías emergentes.* En Jandar, M., y Moreno, J. La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

OECD y EUROSTAT. (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (2006 ed.). (Tragsa, Trad.) Tragsa. Recuperado el 20 de 07 de 2020, de https://www.tragsa.es/es/Lists/Publicaciones/attachments/93/Manual%20de%20Oslo.pdf

Rodríguez, N. (2019). *Tecnología de la información y comunicación TIC como herramienta para la innovación en pequeñas y medianas empresas PYMES.* Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/handle/compensar/2161

Suárez, I y Rodríguez, N. (2019). *Uso de las TIC en la empresas manufactureras de Bogotá D.C.* En N. Rodríguez, *Tecnología de la información y comunicación como herramienta para la innovación en procesos de pequeñas y medianas empresas PYMES.* pp 15-48. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/handle/compensar/2161

CAPÍTULO II

INVERSIÓN EN DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: FACTOR DETERMINANTE EN LAS VENTAS DEL SECTOR MANUFACTURERO COLOMBIANO

Otto Smith Pardo Carrillo

Magister en Economía de la Universidad de Manizales (Colombia), docente-investigador Programa de Contaduría Pública, Fundación Universitaria Compensar, sede Meta. https://orcid.org/0000-0001-8759-0661 Correo electrónico: osmithpardo@ucompensar.edu.co https://www.researchgate.net/profile/Otto_Pardo_Carrillo/stats/report/weekly/2020-11-08 https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000991970

Jenny Carolina González Vásquez

Magíster en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO (Colombia). Directora Programa Contaduría Pública, Fundación Universitaria Compensar. https://orcid.org/0000-0002-8120-0359 Correo electrónico: jcgonzalezv@ucompensar.edu.co https://www.researchgate.net/profile/Jenny_Gonzalez_Vasquez https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000074178

Deicy Milena Navarro Jaimes

Magister en gerencia financiera de la Universidad de la Rioja (España). Docente-investigador Programa Contaduría Pública de la Fundación Universitaria Compensar, Sede Meta. https://orcid.org/0000-0002-5447-977X Correo electrónico: dmnavarro@ucompensar.edu.co https://www.researchgate.net/profile/Deicy_Navarro https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000048115

Resumen

El propósito de este capítulo es determinar el impacto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica realizada por las empresas del sector manufacturero en Colombia sobre el total de sus ventas reportadas en el año 2018. Para ello, bajo un enfoque cuantitativo se estimó (cuantificó) un modelo a partir de la metodología Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), la cual buscar explicar la relación del impacto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica realizada por las empresas del sector manufacturero en Colombia sobre el total de sus ventas reportadas en el año 2018, utilizando datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT (2018). Dentro de los resultados obtenidos cabe destacar que la inversión total en desarrollo e innovación tecnológica que realizan las empresas del sector manufacturero en Colombia presenta un efecto positivo en sus ventas,

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.3

aunque, es la inversión en formación y capacitación del capital humano en dicha área la que presenta mayor eficiencia, dado que mejora la productividad y por extensión las ventas.

Caso contrario, sucede con la inversión en transferencia de tecnología e ingeniería y diseño industrial, la cual genera efectos negativos sobre las ventas. Razón por la cual, se puede afirmar que no toda inversión en desarrollo e innovación tecnológica presenta una correlación positiva con la variable estudiada.

Palabras clave: manufactura, productividad, regresión, tecnología, ventas

INVESTMENT IN DEVELOPMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION: DETERMINING FACTOR IN SALES IN THE COLOMBIAN MANUFACTURING SECTOR

Abstract

The purpose of this chapter is to determine the impact of investment in development and technological innovation made by companies in the manufacturing sector in Colombia on their total sales reported in 2018. For this, under a quantitative approach a model was estimated (quantified) based on of the Ordinary Least Squares (OLS) methodology, which seeks to explain the relationship of the impact of investment in development and technological innovation made by companies in the manufacturing sector in Colombia on their total sales reported in 2018, using data from the EDIT Technological Development and Innovation Survey (2018). Among the results obtained, it should be noted that the total investment in development and technological innovation made by companies in the manufacturing sector in Colombia has a positive effect on their sales, although it is investment in training and human capital training in that area that presents greater efficiency, since it improves productivity and by extension sales. Otherwise, it happens with investment in technology transfer and engineering and industrial design, which generates negative effects on sales. Reason why, it can be affirmed that not all investment in technological development and innovation presents a positive correlation with the variable studied.

Key words: Technology, sales, regression, productivity, manufacturing

Identificación de la investigación

El presente capítulo hace parte de la producción asociada al proyecto de investigación "Analítica de datos para la toma de decisiones en las PYMES y los micro establecimientos del sector industrial en Colombia 2015–2018". Aprobado por la Dirección de Investigación y Transferencia de la Fundación Universitaria Compensar, según acto administrativo-232020.

Introducción

El desafío de un mundo globalizado ha provocado en las empresas la decisión de invertir en desarrollo e innovación tecnológica, en pro de lograr ventajas competitivas que permitan ampliar su participación en el mercado, por esta razón, se quiere valorar el efecto de la inversión en el desarrollo e innovación tecnológica en las ventas de las empresas del sector manufacturero de Colombia para el año 2018. Este trabajo tiene como objetivo determinar el impacto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica realizada por las empresas del sector manufacturero en Colombia sobre el total de sus ventas reportadas en el año 2018.

El conocer el efecto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica, sobre las ventas de las empresas manufactureras en Colombia permite a los líderes de estas organizaciones realizar una toma de decisiones más eficiente y que incrementen las ventas. Desde la literatura empresarial se resalta la importancia del uso de las redes sociales como una herramienta de venta, que permite establecer una relación postventa con el cliente a partir de la identificación de las necesidades de estos últimos.

Además, es importante mencionar la relación que se establece entre la mano de obra y la inversión realizada por las empresas en el desarrollo e innovación tecnológica (uso y apropiación de las herramientas tecnológicas), al ser adoptadas por el capital humano, se incrementa la rentabilidad. De ahí que se haya estimado un modelo a partir de la metodología Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), utilizando datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT (2018), y así identificar la relación que la inversión en desarrollo e innovación tecnológica de las empresas del sector manufacturero en Colombia tiene sobre el total de sus ventas.

Revisión literaria

La inversión en tecnología por parte de las empresas tiene como propósito aumentar sus utilidades. Razón por la cual, la mano de obra que se apoya en las herramientas TI para sus labores, tiene la posibilidad de incrementar su productividad permitiendo que la compañía logre ganancias más efectivas debido a las habilidades que estos mismos adquieren a partir del manejo de la información (Ahearne et al., 2007). En este sentido, las organizaciones del mundo están destinando grandes presupuestos en la automatización de los departamentos de ventas, con el propósito de ser más eficientes y de esta manera incrementar su rentabilidad (Honeycutt, 2005).

Las empresas deciden invertir en tecnología porque los costos de implementación comparados con los beneficios son pequeños, y la automatización de la fuerza laboral aumenta sus niveles de productividad (Tanner & Shipp, 2005). Además, los clientes presentan mayor preferencia por las tiendas que poseen niveles altos de innovación tecnológica (Pantano & Servidio, 2012). Desde otra perspectiva, el efecto de la inteligencia artificial en el proceso de ventas resulta positivo dado que convierte los datos en información para la gestión comercial, lo cual puede generar incrementos en la rentabilidad de la empresa (Paschen et al., 2020). En suma, el uso de los datos favorece la toma de decisiones, mientras la inteligencia artificial aplicada a las organizaciones mejora la experiencia de los clientes, además de aumentar la rentabilidad de la empresa (Grewal et al., 2020).

Ahora bien, cuando la fuerza de trabajo es externa a la organización, sus resultados son eficientes, pero si existe una combinación de herramientas tecnológicas y capacitaciones en el área de la innovación, estos resultados son mayores (Rapp et al., 2012). Por otra parte, la tecnología y la transformación digital en las empresas se caracteriza como un componente determinante en la generación de nuevas oportunidades de negocio, la creación de nuevos productos y la consolidación en el mercado, permitiendo el aumento o la generación de nuevas fuentes de ingresos, y la reducción de sus costos de producción (Rodríguez y Suárez, 2020).

Para complementar lo antes mencionado, es importante señalar que las organizaciones en cabeza de sus gerentes deben capacitar a su personal en el manejo de la tecnología, para que de esta manera no se sienta abrumado y sus niveles de productividad resulten acordes con el grado de apropiación tecnológica (Rangarajan et al., 2005). Dado que, el manejo tecnológico no solo representa la rutina de la fuerza de ventas *business-to-business* (B2B), sino también la relación efectiva de los factores de producción, que en últimas termina por incrementar la satisfacción laboral, y la cual depende del nivel de capacitación que los trabajadores reciben frente al manejo de dichas herramientas tecnológicas (Limbu et al., 2014).

Del mismo modo, el apoyo de los gerentes a la fuerza de trabajo de la organización, con respecto al manejo e implementación de la tecnología en el desempeño de sus labores permite incrementar los niveles de rentabilidad de la empresa, en vez de asignar recursos para actividades de control y seguimiento al recurso humano (Buehrer et al., 2005). Bajo esta relación, los trabajadores pueden incrementar sus niveles de productividad si hacen uso eficiente de la tecnología, pero si los controles por parte de la alta gerencia y los supervisores inmediatos no tienden hacia los mismos objetivos, el trabajador disminuirá su productividad dado que percibe que los niveles de control por parte de la organización son flexibles (Cascio et al., 2010).

Bajo este orden de ideas, la implementación de la tecnología por parte de las organizaciones resulta más beneficiosa de lo proyectado, si las organizaciones poseen un recurso humano joven y con habilidades en el manejo de la tecnología, lo cual los configura como expertos combinadores de herramientas tecnológicas en el proceso de venta (Hunter, 2019). En este sentido, las organizaciones cuyos trabajadores presenten mayores niveles de innovación tienden a adoptar de forma más rápida tecnologías que permitan el uso de herramientas en la gestión de relaciones comerciales, por esta razón, la gerencia debe dedicar tiempo a seleccionar su fuerza de trabajo, en especial a la hora de contratar mano de obra con iniciativas innovadoras (Avlonitis & Panagopoulos, 2005).

Desde otra perspectiva, se plantea que, el incremento de las redes sociales y el manejo de la tecnología de gestión en las relaciones con el cliente se correlaciona de forma positiva con los incentivos de los trabajadores en la interacción con los clientes, esta vez de manera más profunda, y con posibilidad de atender las necesidades de los clientes (Agnihotri et al., 2017). Para ello, los líderes de las organizaciones deben trabajar en la adopción de herramientas tecnológicas e implementación de redes sociales en las estrategias relacionadas con las ventas en aras de lograr así una ventaja competitiva (Moncrief et al., 2015).

Por otra parte, la tecnología de ventas puede lograr un efecto de empatía entre el vendedor y sus clientes dado que existen incentivos por parte de la organización para que el empleado quiera conocer a más detalle a sus clientes en un escenario postventa toda vez que puede incrementar la probabilidad de lograr ventas efectivas (Agnihotri et al., 2017). De ahí que la sistematización de los procesos de ventas, en particular el manejo de la tecnología de

la gestión de relaciones, sea un instrumento que permite incrementar el conocimiento de las firmas sobre sus clientes (Buehrer et al., 2005).

Sin embargo, es importante señalar que, dentro de la interacción de la tecnología con el personal, la aceptabilidad de la implementación de la tecnología por parte de la fuerza de trabajo conlleva a mejoras en la productividad del trabajador, debido a que este ahora tiene mayor información de los clientes, situación que crea una ventaja competitiva (Robinson et al., 2005). Lo que permite recordar que la sola inversión en tecnología por parte la organización no garantiza que su personal la utilice, pues estos pueden pensar que su aprendizaje es demasiado complejo (Robinson et al., 2005).

En este sentido, las organizaciones pueden influir en la disminución de la resistencia de los vendedores hacia el uso de la tecnología en sus labores diarias, hecho que incrementa los niveles de productividad de dichos funcionarios (Do & Ryun, 2008). El éxito del automatismo de la tecnología depende de la percepción de los trabajadores frente a las bondades de dichas herramientas, entre las que destacan su rendimiento, innovación y las políticas de capacitación empresarial (Schillewaert et al., 2005).

La otra cara de la moneda establece que, la tecnología puede incrementar la productividad de los trabajadores, pero también aumenta la posibilidad de que el trabajador sea menos ético, ya se al contravenir las políticas de uso de datos de los clientes de la empresa, o en caso extremo ofrecer dicha información a la competencia (Bush et al., 2007). Sumado a lo anterior, las organizaciones pueden buscar etapas superiores de tecnología para incrementar las ventas, pero la efectividad de esta estrategia no es predecible debido a que las variaciones tecnológicas a menudo generan interrupciones en la empresa y en su contexto competitivo (Qian & Wang, 2020).

Metodología

Para el desarrollo se esta investigación es necesario establecer que el tipo de investigación es causal, desde un enfoque cuantitativo, ya que se busca evidenciar la relación causa-efecto entre las variables, para ello el método empleado para identificar el efecto de la inversión en desarrollo e innovación tecnológica de las empresas del sector manufacturero en Colombia sobre sus ventas fue una regresión a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, esto con el fin de minimizar los errores al cuadrado, partiendo de una función de regresión poblacional (de ahora en adelante FRP) se analiza la diferencia con la función de regresión muestral (de ahora en adelante FRM).

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \, [1]$$

La estimación de los parámetros del modelo y los residuos están representados por la FRM, la cual muestra una aproximación a la FRP [Eq. 2].

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i \, [2]$$

Bajo este orden de ideas, Y_i es la variable objetivo y está representada por la estimación de la variable endógena y sus residuos [Eq. 3].

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{u}_i \, [3]$$

El residuo es el producto de la diferencia entre el dato observado con respecto al estimado, para el particular, es la diferencia entre las variables exógenas (observada y estimada) [Eq. 4].

$$\hat{u}_i = Y_i - \hat{Y}_i \, [4]$$

Dado que la sumatoria de los errores es igual a cero, es pertinente minimizar los errores elevados al cuadrado, los cuales están representados por la estimación de los parámetros del modelo [Eq. 5].

$$\sum \hat{u}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \, [5]$$

Dado lo anterior, en este caso el modelo quedó establecido de la forma expuesta por (Qian & Wang, 2020; Agnihotri et al., 2017) [Eq. 6].

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 Ln_ttec_i + \beta_3 Ln_ing_i + \beta_4 Ln_fk_i + Ln_totalinv + u_i \, [6]$$

Donde, el subíndice i representa cada establecimiento encuestado de donde fue capturado el dato, Y_i representa las ventas en pesos colombianos de los establecimientos del sector manufacturero, a los cuales se le aplicó logaritmo natural, Ln_ttec es el logaritmo natural del valor invertido en transferencia tecnológica, y el dato inicial es el monto invertido en pesos colombianos por parte de los establecimientos del sector manufacturero, Ln_ing es el logaritmo natural del valor invertido en ingeniería y diseño industrial, y su dato inicial es el monto invertido en pesos colombianos por los establecimientos del sector manufacturero, Ln_fk es el logaritmo natural del valor invertido en formación y capacitación de capital humano en innovación tecnológica, y su dato inicial es el monto invertido en pesos colombianos por los establecimientos del sector manufacturero, y $Ln_totalinv$ es el logaritmo natural del total invertido en desarrollo e innovación tecnológica y su dato inicial es el monto invertido en pesos colombianos por los establecimientos del sector manufacturero. Por otra parte, la información para estimar el modelo fue tomada de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT, 2018), elaborada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y aplicada a los establecimientos del sector manufacturero en las principales ciudades del país.

Resultados

La metodología de MCO es utilizada para encontrar la causalidad de las variables exógenas del modelo con respecto a la endógena, pero para ello, es importante validar los supuestos básicos del modelo clásico.

Tabla 1
Descripción de las variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev	Min	Max
ln_ven	69	18.19979	1.873554	13.57789	20.44104
ln_ttec	69	8.550175	1.412282	5.135798	13.94416
ln_ing	69	9.246569	2.825668	4.094345	14.03206
ln_fk	69	8.662076	1.19716	6.725034	12.57372
ln_totalinv	69	13.98657	1.456295	10.51867	16.37717

Fuente: Datos tomados de la EDIT (2018)

El primer supuesto es la normalidad de la distribución de los errores, para lo cual se aplicó el test de Shapiro Wilk, dado el tamaño de la muestra (pequeña), los resultados de dicha prueba dejan ver que la distribución de los errores estandarizados se distribuye de manera normal.

Tabla 2
El test de Shapiro Wilk

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob>chi2
Resestan	69	0.4929	0.5080	0.93	0.6268

Fuente: Datos tomados de la EDIT (2018).

El segundo supuesto es la ausencia de heterocedasticidad en la distribución de los errores, para ello se empleó el comando *robust,* el cual da robustez a los errores estandarizados y elimina de forma inmediata la presencia de dicho problema. El supuesto siguiente, es la no presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas, para lo cual se emplearon dos métodos a saber; el primero una matriz de correlación entre dichas variables, esto con el fin de observar que no existe correlación entre las variables exógenas del modelo, además de lograr validar que todas la variables tienen efecto sobre la variable explicada, el segundo método consistió en la utilización del valor inflacionario, el cual muestra en promedio una inflación de 1.58, estando por debajo del límite (10).

Tabla 3
Matriz de correlación entre las variables

	ln_ven	ln_ttec	ln_ing	ln_fk	ln_totalinv
ln_ven	1.0000				
ln_ttec	-0.0347	1.0000			
ln_ing	0.2035	-0.0374	1.0000		
ln_fk	0.3548	0.5191	0.4064	1.0000	
ln_totalinv	0.8709	0.1342	0.4316	0.4445	1.0000

Fuente: Datos tomados de la EDIT (2018)

Tabla 4
Valor inflacionario de las variables

Variable	VIF	1/VIF
ln_ttec	1.98	0.503998
ln_ing	1.52	0.656018
ln_fk	1.45	0.690217
ln_totalinv	1.38	0.726261
Mean VIF	1.58	

Fuente: Datos tomados de la EDIT (2018)

El último supuesto es la ausencia de autocorrelación, dada la transversalidad de los datos este problema no se presenta, a partir de ello, se valida el estado del modelo el cual muestra una F aceptable, por otro lado, la bondad de ajuste está por el orden del 84.47% y las variables explicativas resultan significativas de acuerdo con la t de student.

Dado lo anterior, los resultados del modelo permiten afirmar *ceteris paribus* que por cada 1% que incrementa el valor invertido por las empresas de sector manufacturero en Colombia durante el 2018 en transferencia tecnológica, las ventas disminuyeron un 36.45%. Caso similar ocurre con las inversiones en ingeniería y diseño industrial, *ceteris paribus* por cada 1% que aumenta el valor invertido en este rubro por parte de las empresas de sector manufacturero en Colombia durante el 2018, las ventas disminuyeron un 19.60%. Lo que demuestra que no toda inversión en desarrollo e innovación tecnológica realizada por los establecimientos del sector manufacturero en Colombia genera incremento en los niveles de productividad, tal como lo expresa (Qian & Wang, 2020).

Tabla 5
Resultados del modelo

Variables	Coeficientes
ln_ttec	-.3645615
ln_ing	-.1960313
ln_fk	.3069008
ln_totalinv	1.219875
R cuadrado	0.8447
Prob > F	0.0000

Nota: Datos tomados de la EDIT (2018)

En contraste con lo anterior, los resultados del modelo permiten aseverar que *ceteris paribus*, por una extensión del 1% en el valor invertido por las empresas del sector manufacturero en Colombia durante el 2018 en formación y capacitación de capital humano, las ventas incrementaron un 30.69%, coincidiendo con los resultados de (Rangarajan et al., 2005; Limbu et al., 2014).

Así mismo, *ceteris paribus* por cada 1% del valor invertido por las empresas de sector manufacturero en Colombia durante el 2018 en el total de desarrollo e innovación tecnológica, las ventas aumentaron por el orden de 121.98%.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados establecidos en esta investigación, es posible afirmar que la inversión total en desarrollo e innovación tecnológica realizada por las empresas del sector manufacturero en el año 2018 determinó de forma positiva las ventas de dichas empresas, sin embargo, cabe aclarar que, del total de lo invertido en desarrollo e innovación tecnológica, el rubro transferencia tecnológica e ingeniería y diseño industrial tuvo un efecto negativo en las ventas.

Caso contrario, cuando la inversión está destinada a la formación y capacitación de capital humano en innovación tecnológica por los establecimientos del sector manufacturero en el año 2018, las ventas se incrementaron, esto debido a que la tecnología por sí sola no representa un incremento en la productividad de la fuerza laboral, razón para que el líder de la organización advierta la importancia de invertir en mano de obra calificada y posea habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas que permitan sortear los acelerados cambios que exige el mercado.

Por tal motivo, es importante reconocer para futuras investigaciones el empleo de métodos como panel de datos dado que permite comparar las empresas de EDIT con respecto a una serie de periodos en pro de lograr análisis más profundos, además, la comparación de los diferentes sectores de la economía permitir identificar el estado de cada sector y entender hacía donde debe orientarse la formulación de políticas públicas del sector empresarial en Colombia.

Referencias

Agnihotri, R., Trainor, K., Itani, O., & Rodriguez, M. (2017). Examining the role of sales-based CRM technology and social media use on post-sale service behaviors in India. *Journal of Business Research, 81*, 144-154. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.08.021

Ahearne, M., Hughes, D., & Schillewaert, N. (2007). Why sales reps should welcome information technology: Measuring the impact of CRM-based IT on sales effectiveness. *Intern. J. of Research in Marketing, 24*, 336–349. doi:doi:10.1016/j.ijresmar.2007.09.003

Avlonitis, G., & Panagopoulos, N. (2005). Antecedents and consequences of CRM technology acceptance in the sales force. *Industrial Marketing Management, 34*, 355– 368. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.021

Buehrer, R., Senecal, S., & Bolman, E. (2005). Sales force technology usage—reasons, barriers, and support: An exploratory investigation. *Industrial Marketing Management, 34*, 389– 398. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.017

Bush, A., Bush, V., Orr, L., & Rocco, R. (2007). Sales technology: Help or hindrance to ethical behaviors and productivity? *Journal of Business Research, 60*, 1198–1205. doi:doi:10.1016/j.jbusres.2007.04.007

Cascio, R., Mariadoss, B., & Mouri, N. (2010). The impact of management commitment alignment on salespersons' adoption of sales force automation technologies: An empirical investigation. *Industrial Marketing Management, 39*, 1088–1096. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2009.12.010

Do, S., & Ryun, D. (2008). Salesperson's innovation resistance and job satisfaction in intra-organizational diffusion of sales force automation technologies: The case of South Korea. *Industrial Marketing Management, 37*, 841–847. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2008.04.004

Grewal, D., Kroschke, M., Mende, M., Roggeveen, A., & Scott, M. (2020). Frontline Cyborgs at Your Service: How Human Enhancement Technologies Affect Customer Experiences in Retail, Sales and Service Settings. *Journal of Interactive Marketing, 51*, 9 –25. doi:https://doi.org/10.1016/j.intmar.2020.03.001

Honeycutt, E. (2005). Technology improves sales performance—doesn't it? An introduction to the special issue on selling and sales technology. *Industrial Marketing Management, 34*, 301– 304. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.12.002

Hunter, G. (2019). On conceptualizing, measuring, and managing augmented technology use in business-to-business sales contexts. *Journal of Business Research, 105*, 201–213. doi:https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.010

Limbu, Y., Jayachandran, C., & Babin, B. (2014). Does information and communication technology improve job satisfaction? The moderating role of sales technology orientation. *Industrial Marketing Management, 43*, 1236–1245. doi:http://

dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.06.013

Moncrief, W., Marshall, G., & Rudd, J. (2015). Social media and related technology: drivers of change in managing the contemporary sales force. *Business Horizons, 58*, 45—55. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.009

Pantano, E., & Servidio, R. (2012). Modeling innovativepointsofsalesthroughvirtualand immersive technologies. *Journal ofRetailingandConsumerServices, 19*, 279–286. doi:doi:10.1016/j.jretconser.2012.02.002

Paschen, J., Wilson, M., & Ferreira, J. (2020). Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel. *Business Horizons, 63*, 403-414. doi:https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.01.003

Qian, L., & Wang, K. (2020). Generational technology advancement and firm growth: A study of sales growth in the flat panel display industry. *Journal of Engineering and Technology Management, 56*, 1-14. doi:https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2020.101571

Rangarajan, D., Jones, E., & Chin, W. (2005). Impact of sales force automation on technology-related stress, effort, and technology usage among salespeople. *Industrial Marketing Management, 34*, 345– 354. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.015

Rapp, A., Skinner, L., Schillewaert, N., Baker, & Thomas. (2012). The differing effects of technology on inside vs. outside sales forces to facilitate enhanced customer orientation and interfunctional coordination. *Journal of Business Research, 65*, 929–936. doi:doi:10.1016/j.jbusres.2011.05.005

Robinson, L., Marshall, G., & Stamps, M. (2005). An empirical investigation of technology acceptance in a field sales force setting. *Industrial Marketing Management, 34*, 407– 415. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.019

Robinson, L., Marshall, G., & Stamps, M. (2005). Sales force use of technology: antecedents to technology acceptance. *Journal of Business Research, 58*, 1623– 1631. doi:doi:10.1016/j.jbusres.2004.07.010

Rodriguez, N., y Suarez, I.(2020) Uso de las TICS en las empresas manufactureras de Bogotá D.C., *Tecnologia de la información y comunicación TIC* 1, 15 - 48. https://issuu.com/investigacioniutag/docs/libro_tic_pymes_web

Schillewaert, N., Ahearne, M., Frambach, R., & Moenaert, R. (2005). The adoption of information technology in the sales force. *Industrial Marketing Management, 34*, 323– 336. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.013

Tanner, J., & Shipp, S. (2005). Sales technology within the salesperson's relationships: A research agenda. *Industrial Marketing Management, 34*, 305– 312. doi:doi:10.1016/j.indmarman.2004.09.011

CAPÍTULO III

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LOS NEGOCIOS INTERNACIONALES

Zulma Julieth Avellaneda Avellaneda
Administradora de Empresas y Magíster en Docencia. Consultora empresarial. Docente investigador Correo electrónico: zavellaneda@live.com https://orcid.org/0000-0003-4199-8711

Felipe Andrés Valencia Quintero
Ingeniero Químico y Magister en Administración. Experto en dirección de la investigación y proyectos académicos internacionales en Ciencias Administrativas. Docente investigador. https://orcid.org/0000-0002-7440-1662

Iván Fernando Suárez Lozano
Economista. Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional Integral. Especialista en Pedagogía. Maestrante en seguridad Ocupacional. Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico: ifsuarezl@ucompensar.edu.co https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001351621 https://orcid.org/0000-0002-3559-2099

Resumen

Esta investigación busca identificar las variables presentes en la transformación digital de la dimensión Negocios Internacionales en empresas manufactureras (MiPymes) de la ciudad de Bogotá, D.C. Este estudio tiene un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) con un alcance descriptivo y de correlación de variables a través de un estudio de correspondencias múltiples. Inicialmente se buscaron referencias relacionadas con Transformación Digital, negocios internacionales 4.0 y modelos de identificación de la madurez digital, que permitieron conceptualizar la Transformación Digital en el contexto de los Negocios Internacionales y su importancia para lograr la competitividad de las empresas. En la formulación de las variables se identifican las experiencias de las empresas en torno a la Transformación Digital a partir del análisis de modelos de Madurez Digital en varios contextos. Así mismo, también se aborda la Transformación Digital en empresas colombianas a partir del análisis de la información procedente de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT para los años 2017 a 2018. Como resultado se identifica el bajo número de empresas que incorporan iniciativas de colaboración con los diferentes miembros del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta información permite evidenciar un potencial de penetración en procesos de Madurez Digital en la industria colombiana con un posible mercado 97,55%. Igualmente, el estudio identifica la frecuencia en que las unidades productivas colaboran con cada uno de los tipos de socios contemplados

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.4

en la encuesta. La lista la encabezan los proveedores de tales empresas, así como también la tendencia a la colaboración con consultores, empresas del mismo conglomerado y clientes.

Palabras clave: madurez digital, negocios, transformación digital

DIGITAL TRANSFORMATION IN INTERNATIONAL BUSINESS

Abstract

This research seeks to identify the variables present in the digital transformation of the International Business dimension in manufacturing companies (MiPymes) in Bogotá, D.C. City. This study has a mixed approach (qualitative and quantitative) with a descriptive scope and correlation of variables through a multiple correspondence study. Initially, references related to Digital Transformation, international business 4.0 and identification models of Digital Maturity were sought, which allowed conceptualizing Digital Transformation in the context of International Business and its importance to achieve the competitiveness of companies. In the formulation of the variables, the experiences of companies around Digital Transformation are identified from the analysis of Digital Maturity models in various contexts. Likewise, the Digital Transformation in Colombian companies is also addressed from the analysis of the information from the EDIT Technological Development and Innovation Survey for the years 2017 to 2018. As a result, the low number of companies that incorporate collaboration initiatives with the different members of the Science, Technology and Innovation ecosystem is identified. This information allows evidence of a potential for penetration in Digital Maturity processes in the Colombian industry with a possible 97.55% market. Likewise, the study identifies the frequency in which the productive units collaborate with each of the types of partners contemplated in the survey. The list is headed by the suppliers of such companies, as well as the tendency to collaborate with consultants, companies of the same conglomerate and clients.

Keywords: digital maturity, business, digital transformation.

Identificación de la investigación

Este capítulo de libro es resultado del proyecto de investigación titulado “Diseño de una propuesta para la implementación de la transformación digital en un clúster de empresas del sector manufacturero en Bogotá D.C.”, proyecto en estado terminado, financiado por la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMPENSAR.

Introducción

La Transformación Digital se ha convertido en una tendencia que modifica la manera de pensar, vivir, trabajar e interactuar con los demás, a través de la integración de tecnologías digitales, el Internet de las Cosas, la Inteligencia Artificial, Robótica, Big Data y los sistemas computacionales cuánticos, entre otros, como medios tecnológicos que facilitan diferentes procesos y permiten lograr la productividad, superar barreras de tiempo y espacio, y ser competitivos en los mercados nacionales e internacionales.

La selección de esta investigación, y su consecuente desarrollo, ha sido motivado en la búsqueda de la continuidad de la investigación denominada: Uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. (Nairo et al., 2019) desarrollada en la Fundación Universitaria Compensar en el año 2019, aspecto que permite dar secuencia a un objeto de estudio que busca identificar las características de las transformación digital en Colombia en un clúster de las empresas manufactureras de la ciudad de Bogotá.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2019) entiende la Transformación Digital como una característica de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) orientada a desarrollar nuevas maneras de generar bienes y servicios en todos los sectores económicos a través de la digitalización de datos y la integración de máquinas capaces de interpretarlos y procesarlos. Por su parte, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) propone que la Transformación Digital permite la adopción de procesos y prácticas de negocios que contribuyen a la organización para ser más competitivos en un mundo digital cambiante donde interactúan usuarios, clientes, colaboradores y competidores, siendo necesario adaptarse con nuevas formas de actuar, consumir y comunicarse.

En cuanto a los Negocios Internacionales, es relevante entender como la influencia de la digitalización de procesos, con la tecnología y el internet ha jugado un papel importante, porque posibilita el acceso a la información, superando barreras de tiempo y espacio en un contexto de integración económica mundial.

Entendiendo que la Transformación Digital se ha convertido en uno de los pilares más relevantes en la industria, es motivo por el cual el desarrollo de esta investigación puede proveer de elementos teóricos que favorezcan o complementen la generación de conocimiento alrededor del objeto de presentado en esta investigación. El capítulo denominado como transformación digital en los negocios internacionales orienta su desarrollo en el cumplimiento del objetivo “Identificar el impacto de transformación digital en un clúster de empresas del sector manufacturero de la ciudad de Bogotá”.

Finalmente, la Transformación Digital favorece el aprovechamiento de oportunidades de negocios, lograr la reducción de barreras y costos operativos, mejorando el servicio y la comunicación hacia clientes, usuarios y consumidores. Así mismo, la TD permite el conocimiento de factores políticos, económicos, culturales y sociales que están presentes en los nuevos mercados. En ese sentido, las organizaciones tendrán que enfrentar retos y desafíos en torno al conocimiento de la tecnología, su inmersión en la empresa y los aliados estratégicos que requiere para lograr el éxito en mercados altamente competitivos.

Referentes teóricos

Transformación Digital en los negocios internacionales

La sociedad actual se encuentra inmersa en la era de la Transformación Digital, tendencia que modifica la manera de pensar, vivir, trabajar e interactuar con los demás, a través de la integración de Tecnologías Digitales, el Internet de las Cosas, la Inteligencia Artificial, Robótica, Big Data y los sistemas computacionales cuánticos, entre otros, como alternativas para facilitar diferentes procesos y acercar cada vez más las naciones por medio de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). El desarrollo tecnológico es una constante en la historia del ser humano, porque ha impactado diferentes procesos, permitiendo responder a necesidades de una manera más simple y eficiente. Es así, como en las empresas, la tecnología ha transformado los sistemas de manufactura, evidentes en cada momento de la revolución industrial.

En ese sentido, Aibar, (2019), establece que el "desarrollo tecnológico en los procesos de manufactura generados por las empresas estuvieron caracterizados inicialmente por la implementación de la máquina de vapor y la mecanización de procesos, luego por la producción en masa, automatización y robótica; en las últimas décadas con la industria 4.0" (p. 3), en el marco de una Cuarta Revolución Industrial.

De acuerdo con Schwab, (2016, p. 13), la revolución industrial ha tenido su evolución en cuatro etapas: la primera y segunda revolución industrial, presentes hacia 1760 y 1870 respectivamente, estuvieron caracterizadas por la aplicación de la electricidad y el motor de combustión interna en los procesos de manufactura de bienes y servicios, cada vez más disponibles al usuario o consumidor. Así mismo, la sociedad comenzó una evolución de las telecomunicaciones a través del telégrafo, radio y teléfono. La tercera revolución industrial conocida como "la revolución digital" se ubica hacia 1950 y estuvo fundamentada en la microelectrónica que permitió construir dispositivos, electrodomésticos, maquinaria y equipo, cada vez más pequeña y compacta, facilitando su uso y desplazamiento a diferentes lugares.

En concordancia con Schwab, (2016), la Cuarta Revolución Industrial (4RI) fue un término acuñado en la feria de Hannover Alemania de 2011, con el fin de describir el impacto de las fábricas inteligentes en las cadenas de valor de las organizaciones a nivel mundial. Es así, que la 4RI comprende "un mundo en el que sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de una manera flexible en todo el planeta. Esto permite la absoluta personalización de los productos y la creación de nuevos modelos de operación" (Schwab, 2016, p. 13).

Por lo tanto, la 4RI se caracteriza por vincular la Robótica Colaborativa (Cobot), Inteligencia Artificial, Nanotecnología, Internet de las Cosas, la Realidad Virtual y Aumentada, la Digitalización de la Información, la impresión 3D, el estudio del Big Data, la analítica de datos y los sistemas ciber físicos, entre otros; tecnologías aplicadas al desarrollo de los diferentes procesos en las organizaciones que comprenden desde la producción hasta la gestión administrativa, con el propósito de mejorar la toma de decisiones y lograr la competitividad de la empresa. Este aspecto ha permitido también generar valor a la empresa a través de la disminución de costos y mejoras en la productividad (Pardo et al., 2020). En ese contexto, la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 se convierte en una oportunidad

para generar nuevas maneras de hacer negocios que respondan a las dinámicas del cliente, consumidor o usuario, logrando adaptarse a los cambios presentes en los mercados.

Es importante aclarar, que de acuerdo con López, (2020, p. 5), "el cliente es una persona natural o jurídica que realiza una transacción económica para la adquisición bienes y servicios". El consumidor por su parte adquiere bienes o servicios para su uso o consumo, sin intención de obtener lucro o beneficio a futuro. Y el usuario, es aquella persona física que hace uso de bienes o servicios ofertados por empresas públicas o privadas, para lo cual, es importante que las organizaciones no sólo implementen tecnologías, sino que realicen gestión y aprovechamiento del conocimiento de sus miembros, tal como lo señala Cortés, (2020).

De acuerdo con Duque, (2019, p. 19), la 4RI ha transformado las disciplinas que tuvieron mayor desarrollo en el siglo XX. Así mismo, se está gestando el surgimiento de nuevas profesiones y oficios que responden a múltiples necesidades en torno a la digitalización, el uso de tecnologías digitales y los datos en la generación de bienes y servicios. En ese sentido, OECD, (2019) entiende la Transformación Digital como una característica de la 4RI orientada a desarrollar nuevas maneras de generar bienes y servicios en todos los sectores económicos a través de la digitalización de datos y la integración de máquinas capaces de interpretarlos y procesarlos. En concordancia con Mubarak et al., (2019), la Transformación Digital es posible en las organizaciones a través de un capital humano capacitado y abierto a los cambios que genera la incorporación de tecnologías en la empresa. Los autores analizan cuatro factores en la Transformación Digital: Internet of Things (IoT), Big Data, Cyberphysical Systems (CPS), Interoperability, considerando estas tecnologías como posibilitadores del cambio de paradigma en el contexto empresarial.

La OCDE, (2017, p. 29), define el internet de las cosas (IoT) como los dispositivos y objetos que se manejan a través de internet, con capacidad para recopilar datos, interactuar entre sí y con las personas. El Big Data comprende técnicas aplicadas en el análisis e interpretación de grandes volúmenes de datos estructurados o no estructurados. En cuanto a los Sistemas Ciberfísicos (CPS) Mubarak et al., (2019), los proponen como una nueva generación de sistemas computacionales y físicos integrados que pueden interactuar y comunicarse con las personas. Y la interporabilidad permite la transmisión de información y datos de manera eficiente a través de la interacción entre sistemas Ciberfísicos, Big Data y el Internet de las Cosas.

Negocios internacionales

Los negocios internacionales pueden ser entendidos como las operaciones comerciales de importación y exportación, que se generan entre dos o más países. En estas operaciones se encuentra inmersa la producción de bienes y servicios, las actividades propias de la comercialización y las diversas formas de transporte terrestre, marítimo y aéreo, empleadas en la distribución.

De acuerdo con Acosta, (2019) como acto previo a la transacción comercial, se realiza un proceso de negociación que comprende el conocimiento de características culturales, sociales, políticas, legales, ambientales y tecnológicas de los actores involucrados y que

influyen en el desarrollo exitoso de los acuerdos comerciales. En ese sentido, Daniels et al., (2018, p. 51) establece que en las operaciones internacionales de una empresa están presentes el entorno operativo integrado por factores institucionales y físicos como influencias geográficas, condiciones culturales, políticas públicas, fuerzas económicas y prácticas legales. Los factores competitivos integran las estrategias de productos, el conocimiento, los recursos y la competencia en el mercado. Estos factores son determinantes en la definición y cumplimiento de objetivos, así como también en el tipo de estrategias o medios para su cumplimiento (ver figura 1).

Figura 1

Factores presentes en los negocios internacionales



Fuente: Tomado de Daniels et al., (2018).

La consolidación de los Negocios Internacionales se ha visto marcada por el contexto presente en la historia del ser humano, siendo la globalización un agilizado en la dinámica de las empresas para incursionar en los mercados internacionales y establecer estrategias que les permita ser cada vez más competitivas. Para Peter Buckley (citado en Anzo, 2012, p. 79) es importante reconocer tres etapas: la primera abarca un periodo comprendido entre la finalización de la segunda guerra mundial y la década de 1970, caracterizada por el flujo de inversión extranjera directa, siendo los Estados con economías más fuertes y desarrolladas los principales impulsores de esta inversión.

En la segunda etapa, presente entre 1970 y 1990, se consolidan las empresas multinacionales, siendo relevante la definición de estrategias corporativas para lograr el éxito en los nuevos mercados. Así mismo, la preocupación de las compañías gira en torno a los costos transaccionales en los mercados internos-externos y la capacidad de la empresa para crecer en mercados altamente competitivos. En la tercera etapa, comprendida entre 1980 y 2000, se dan nuevas formas de hacer negocios internacionales a partir de la

globalización y el fortalecimiento de recursos tecnológicos en la empresa. Es un momento de oportunidad para la reinvención de las organizaciones buscando enfrentar las presiones externas en un ambiente caracterizado por constantes cambios e incertidumbre ante las tendencias de consumo.

El fortalecimiento de los Negocios Internacionales en el siglo XXI se ha caracterizado por la influencia de la digitalización de procesos, en donde la tecnología y el internet ha jugado un papel importante, porque posibilita el acceso a la información, superando barreras de tiempo y espacio en un contexto de integración económica mundial.

Ante esta perspectiva, Castellanos et al., (2016) proponen que la firma de acuerdos comerciales y de inversión promueven la incursión de las empresas en mercados extranjeros, y la movilidad de capitales se ha fortalecido a través del uso de transacciones comerciales de manera inmediata y en tiempo real por medio de dispositivos tecnológicos. Así mismo, se ha visto una tendencia a homogenizar los mercados a partir de la creación de necesidades en los consumidores.

En la última década, los modelos de negocios se han transformado, generando un fuerte impacto en los mercados laborales, financieros y de productos básicos, siendo necesario un trabajo en conjunto entre gobiernos, el sector privado y los organismos internacionales que promuevan un crecimiento económico soportado en el desarrollo humano. Es así, como en los negocios internacionales, la Transformación Digital se concibe como una oportunidad para superar barreras de tiempo y espacio, mejorando la eficiencia y eficacia en los procesos, la reducción de los costos operativos e incremento en los ingresos se pueden generar a partir de la integración de tecnologías de la información y la comunicación, automatización de procesos, innovación en escenarios tecnológicos y la inteligencia artificial, entre otros, como medios que favorecen la comunicación en tiempo real, el desarrollo de productos y servicios con calidad y a menor tiempo y la posibilidad de incrementar contratos comerciales con diversidad de clientes.

En la figura 2 se puede identificar como desde la Transformación Digital se pueden aprovechar las oportunidades de negocios logrando la reducción de barreras y costos operativos, mejorando el servicio y la comunicación hacia clientes, usuarios y consumidores, y posibilitando el conocimiento de factores políticos, económicos, culturales y sociales que están presentes en los nuevos mercados. En ese sentido, las organizaciones tendrán que enfrentar retos y desafíos en torno al conocimiento de la tecnología, su inmersión en la empresa y los aliados estratégicos que requiere para lograr el éxito en la integración de la Transformación Digital (Moreno y Valencia, 2020).

Figura 2.
TD en los negocios internacionales

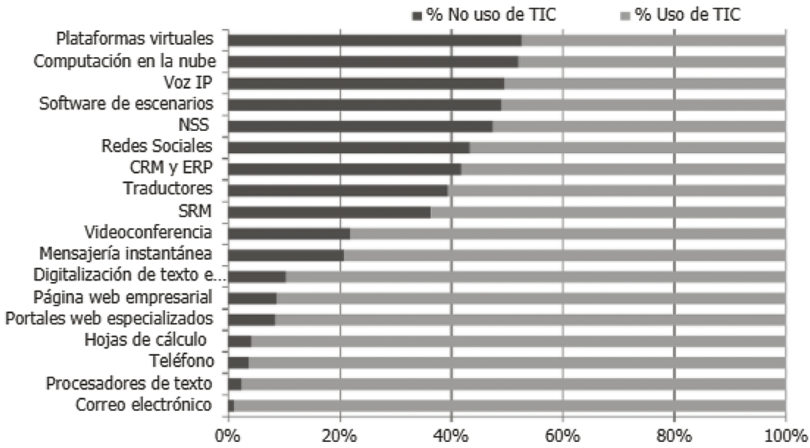


Fuente: Castellanos et al., (2016).

Por otra parte, Cano y Baena, (2017), realizaron un estudio a 380 empresas colombianas con el propósito de indagar la aplicación de tecnologías de la información y la comunicación en las etapas de negociación: preparación, diálogo y cierre. Es así, que 62% de las empresas en mención, apoya los procesos de negociación internacional en las TIC y el 38% lo hace cara a cara. Por tanto, las TIC que tienen menor uso para los procesos de negociación internacional son las plataformas virtuales, computación en la nube, voz IP, software de construcción de escenarios, NSS, redes sociales, CRM y ERP, traductores y software de gestión de proveedores. Entre las TIC de mayor uso se encuentran TIC convencionales como el correo electrónico, procesadores de texto, teléfono, hojas de cálculo, portales web especializados, páginas web y digitalización de imágenes y texto. Al utilizar el modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) establecieron que un factor decisivo en la aceptación de las TIC es lo relacionado con el grado de percepción de cada individuo frente a la mejora en el desempeño laboral por la adopción de tecnologías. Otro factor es la facilidad de uso o utilización de la tecnología.

En ese sentido, las empresas que desarrollan procesos en torno a la negociación internacional deben incorporar las TIC (ver figura 3), especialmente si sus actividades se encuentran fundamentadas en el comercio electrónico donde requieren mayor flexibilización, superando las barreras de tiempo y distancia. Es importante destacar, que de acuerdo con la realidad social, las empresas han comenzado a incorporar en sus planes estratégicos rubros, con el propósito de invertir en la adquisición, actualización y desarrollo de infraestructura tecnológica, siendo un factor determinante en el éxito, la identificación de usuarios finales que estarán inmersos en dicha tecnología (León, 2020).

Figura 3.
Uso de TIC en empresas para la negociación internacional



Fuente: Cano & Baena, (2017)

De acuerdo con Suárez y Rodriguez (2019, pp. 18-25), los líderes de las empresas deben promover la apropiación del uso de las TIC, integrando nuevos paradigmas que les permitan acceder a beneficios que ofrecen acuerdos como el tratado de libre comercio TLC y mejorar la competitividad. Por lo tanto, la adopción de las TIC es una oportunidad para establecer estrategias en torno a la sostenibilidad, la generación de empleo y desarrollo de emprendimientos que contribuyen al crecimiento empresarial y social en el país. En esa misma línea, Colombia presenta un gran reto frente a la innovación y desarrollo tecnológico que le permita generar oportunidades con valor económico y social, así como también una mayor competitividad a nivel internacional.

La competitividad, según Lombana, (2016, p. 225), es dinámica porque a pesar de buscar objetivos similares, cada empresa diseña y aplica estrategias de acuerdo a las características propias de la empresa y las condiciones de mercado en el que se encuentra operando. Igualmente, la adaptación a los cambios, la sostenibilidad y las acciones con un propósito claro podrán ser determinantes de una ventaja competitiva en la organización.

Transformación Digital y competitividad en los negocios internacionales

La sociedad se encuentra inmersa en un entorno digital con altos flujos de información y datos, que obligan a las empresas a generar negocios que se adapten rápidamente a los cambios y lograr la competitividad en los mercados. Es un cambio en la perspectiva de los negocios porque hasta hace dos décadas, las empresas estaban familiarizadas con un consumidor adaptable y conformista ante las demoras en el servicio y que acudía de manera presencial para realizar procesos de compra.

En esa línea, Uhl & Gollenia (2016), consideran que la dinámica de la sociedad ha cambiado, mostrando un alto flujo de consumo de productos físicos y digitales a través de la red, clientes cada vez más exigentes que mueven a las empresas a repensar cómo mantenerse en un mercado y responder a los retos de la competencia. De acuerdo con Moreira et al., (2018, p. 4), la inmersión de la empresa en la industria 4.0 se puede dar a través del desarrollo e intercambio de documentos e información, dentro y fuera de la organización, la promoción de una cultura de aprendizaje permanente basada en la formación de los trabajadores en ambientes de colaboración e innovación alineados a los propósitos estratégicos de la empresa. Es así, como los colaboradores participan activamente en una red que los conecta con conocimiento, información e interacción en un mundo social que puede beneficiar el desarrollo al interior de la compañía (Steibeck & Moreno, 2020).

Por su parte, Veit et al., (2014) consideran que el desarrollo de la Transformación Digital ha provocado cambios revolucionarios, enfrentando a las empresas a grandes desafíos, donde se requieren modelos de negocio que establezcan un marco claro en torno a la comercialización como respuesta a la competencia presente en el mercado. Este proceso deriva presión en las organizaciones porque de manera acelerada debe responder a transformarse desde el interior en sus operaciones y procesos para adaptarse al entorno cambiante.

En ese sentido, Matt et al., (2015, p. 2) establecen que la Transformación Digital debe estar alineada a las estrategias de negocio con el propósito de integrar, priorizar e implementar tecnologías digitales con alto impacto en los procesos de negociación a partir de innovaciones en la cadena de valor, la interacción con el cliente y la transformación de productos, procesos y aspectos estructurales. Siguiendo a OECD, (2018) la Transformación Digital tiene un alto impacto en el entorno de las organizaciones ofreciendo oportunidades y desafíos con tendencias como el Comercio Electrónico, Big Data, Aprendizaje Automático, Inteligencia Artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) que podrían contribuir significativamente al logro de la productividad, pero también impactar los modelos sociales y empresariales existentes. Es así, como la definición de políticas claras direccionadas desde los diferentes gobiernos pueden conducir a una articulación progresiva y constante, que facilitan la adaptación de las empresas y contribuyen al desarrollo de infraestructuras tecnológicas que respondan a las demandas en temas de innovación, conectividad y comunicación.

La Transformación Digital genera oportunidades, retos y desafíos que requieren la definición clara de políticas en el contexto nacional, pero también la integración a nivel global con el propósito de establecer acuerdos coordinados internacionalmente. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OECD "La Transformación Digital también ha creado problemas de política internacional relacionados con el acceso a herramientas digitales, ciberseguridad, privacidad y protección de datos y propiedad intelectual, noticias falsas, futuro del trabajo, inteligencia artificial (IA) y automatización de la producción" (OECD et al., 2020, p. 228).

Por consiguiente, no se puede hablar de Transformación Digital sin pensar en los Estados como parte de una política internacional, donde las asociaciones digitales promuevan el desarrollo de habilidades digitales, el emprendimiento y la generación de empleo en un marco de equidad y mayor acceso a la conectividad.

Otro aspecto relevante, en la definición de estrategias en torno a la Transformación Digital, es reconocer el modelo de negocio que mejor se adapta a las características propias

de la empresa y que le permitirá lograr los propósitos definidos. En ese orden, el desarrollo de nuevas plataformas y procesos permite a la empresa interactuar bajo una economía colaborativa y digital, reconociendo factores como el cliente, productos inteligentes, tiendas online y plataformas de innovación abierta.

De acuerdo con Alunni & Llambías, (2018), los directores de empresas se enfrentan al reto de adaptarse a los cambios en torno a la tecnología y su aplicación en los diferentes procesos de las organizaciones, buscando un mayor conocimiento y experiencia que les permita superar el empirismo resultante de responder sobre la marcha y la inmediatez, para incorporarlo como un plan de Transformación Digital que se estructure en toda la organización.

La Transformación Digital brinda un sinnúmero de oportunidades, como mayor acceso a la información, comunicación rápida y efectiva, digitalización, automatización y tecnificación de procesos, así como mayor productividad y competitividad en las organizaciones. Es así, que para Navarro, (2018, p. 14), las tecnologías digitales presentan desafíos y oportunidades que se ven reflejadas en el desarrollo científico, el cambio de políticas gubernamentales, las condiciones del mercado laboral y las tendencias de los mercados. Por tanto, la transición a una economía innovadora implica identificar cómo reaccionar al cambio en los sectores tradicionales e igualmente según Molero et al., (2019), en ámbitos de aplicación específica como la salud y la discapacidad.

Con lo anterior, las organizaciones deben ponerse al tono de los cambios y la competitividad imperante en la sociedad actual, donde la Transformación Digital se convierte en una oportunidad para lograr objetivos en torno a la identificación de nuevas alternativas de mercado y la fidelización de los clientes y consumidores existentes. En los negocios internacionales, las tecnologías permiten conocer al cliente, sus necesidades y dar respuesta de manera rápida y efectiva a sus requerimientos. Así mismo, a través de software, aplicaciones, la Inteligencia Artificial y el Big Data, las empresas podrán conocer el comportamiento de compra en sus usuarios e identificar los patrones representativos en la toma de decisiones frente a la adquisición de bienes y servicios.

Otro propósito empresarial en torno a lograr la competitividad a través de sus negocios internacionales está asociado a la reducción en los costos y gastos de operación. Es así, que la Transformación Digital a través de la digitalización de datos e información, la automatización de procesos, integración de las tecnologías de comunicación y de la información, entre otros, ha permitido generar innovaciones y desarrollo de software y aplicaciones en torno a maximizar el uso de recursos y migrar a plataformas que permitan una mayor articulación de los planes, la toma decisiones y el control a cada proceso presente en la cadena de valor de la organización.

Transformación Digital y Madurez Digital

La Madurez Digital puede ser entendida como un estado dinámico y deseado por las empresas en el que la adopción de tecnologías digitales favorece el crecimiento y desarrollo organizacional a partir del buen funcionamiento de los procesos, la relación oportuna con los usuarios y el logro de resultados propuestos. De acuerdo con Ramírez y Ordóñez, (2019), la Madurez Digital se logra a partir de la definición de un modelo basado en la cadena de valor de las empresas, reconociendo el nivel de digitalización de los negocios y los

habilitadores o fuerzas que impulsan la Transformación Digital en la organización. Es así, como el proceso se fundamenta en la planeación, capacitación y experimentación, siendo imperante preparar al equipo humano para afrontar los cambios y asimilar la tecnología digital como un factor relevante para ser competitivos.

El análisis de la cadena de valor que propone Ramírez y Ordóñez, (2019) abarca la identificación de los procesos agrupados de acuerdo a categorías como se muestran en la tabla 1:

Tabla 1 *Categorías de procesos*

Categorías de procesos	Procesos
Innovación de Productos y servicios	Diseño y desarrollo de nuevos P/S Diseño y desarrollo de procesos más eficientes
Relación con el Cliente	Relación con la fuerza de ventas y distribución Captación de clientes y pedidos Atención y fidelización de clientes
Operaciones y prestación del servicio	Planeación de las operaciones Gestión de la calidad Proceso productivo o prestación del servicio o ejecución de proyectos Gestión del Mantenimiento Logística de salida
Cadena de Suministro Colaborativa	Proceso de compra Gestión del aprovisionamiento Colaboración con aliado
Gestión inteligente	Gestión de personas Gestión administrativa y financiera Gestión de tecnología y la seguridad

Fuente: Tomado de Ramírez y Ordóñez, (2019, p. 20)

La alineación de tecnologías digitales en los procesos presentes que se enmarcan en la cadena de valor es fundamental para lograr el éxito de la organización. Es así, que, en las categorías de procesos, la innovación está orientada a identificar oportunidades de mejora en torno al desarrollo y redefinición de productos y servicios funcionales acordes a las necesidades de los clientes. La relación con el cliente es un proceso que abarca la búsqueda y conocimiento de nuevos mercados, el proceso de la venta y posterior fidelización de los clientes y consumidores. En cuanto a las operaciones internas, es importante resaltar la utilización de tecnologías digitales para la gestión de la fabricación o prestación del servicio integrando la planeación, ejecución y control en el proceso.

La cadena de suministro integra los procesos de relación con proveedores y subcontratistas con la intención de obtener bienes y servicios destinados a la operación propia de la empresa, resaltando la pertinencia de la comunicación, trazabilidad y trabajo en equipo que debe existir entre la organización y sus proveedores.

La gestión inteligente es una apuesta a la generación de conocimiento que favorezca la toma de decisiones asertiva y el desarrollo eficiente de los procesos, a través de tecnologías

que faciliten la integración de la organización, el liderazgo de las personas, el uso racional de los recursos y el control desde la gestión administrativa y financiera. Por otro lado, Minonne et al., (2018) identifica variables que están presentes en modelos para la medición de la Madurez Digital desde una perspectiva empresarial y organizacional. Si bien subyace en las diferentes definiciones de estos conceptos una relación recurrente con los medios tecnológicos, es claro que en la Transformación Digital o en la Madurez Digital se incorporan elementos organizacionales que atienden a la manera como las empresas asumen los procesos de transformación.

Estos elementos permiten identificar una serie de dimensiones que cada modelo aborda en mayor o menor medida, como Madurez Digital, Estrategia, Cultura, Organización, Procesos, Tecnología, Clientes y socios, y Ecosistema, entendido como el espacio de colaboración con diferentes actores, como se puede apreciar en la tabla 2 modelos de Madurez Digital.

Tabla 2
Modelos de Madurez Digital

Modelo de madurez	Características
El Cociente Digital de McKinsey 2014 y 2015	Retos de la digitalización Cociente Digital (Digital Quotient o DQ). Métrica simple para medir la Madurez Digital de una empresa Definición de estrategias digitales claras, precisas y alineadas con la estrategia corporativa de la organización.
Modelo Sectorial para Telecomunicaciones Valdez de León	Construcción de herramienta aplicada a empresas de telecomunicaciones con el propósito de comprender la Madurez Digital en un momento específico. Definición de una ruta para el desarrollo de la visión y la Transformación Digital. El modelo presenta las dimensiones: estrategia, organización, cliente, tecnología, operaciones, ecosistema, innovación.
Modelo de Cultura Digital	Medición de la Madurez Digital a partir del análisis en torno a la cultura digital que incorpora los comportamientos y hábitos desarrollados por la gerencia y colaboradores en la organización. En el modelo se presentan tres dimensiones de análisis: • Experimentación: comportamientos que posibilitan la identificación de nuevos modelos de negocio a partir de la tecnología de la información • Desarrollo y despliegue: desarrollar proyectos de manera ágil y eficiente que garantizan el fortalecimiento de competencias en los colaboradores en torno al uso y aprovechamiento de la tecnología. • Liderazgo y transformación: modelo de estrategias emergentes que favorecen la adaptación de la organización a los cambios.
Mapa de Madurez del MIT (Massachusetts Institute of Technology)	Modelo que describe la reacción o actuación de las empresas frente a las oportunidades digitales. En el estudio se analizan dos dimensiones: • La intensidad digital: nivel de inversión en iniciativas tecnológicas integradas a la operatividad de la empresa. • La intensidad en la gestión de la transformación: nivel de inversión en capacidades de liderazgo para habilitar la transformación en la organización.

Fuente: elaboración propia (2020) Construcción a partir de (Lorenzo, 2016)

Desde el concepto de Madurez Digital, es imperante en las organizaciones medir la capacidad y el resultado obtenido ante la incorporación de iniciativas digitales en los diferentes procesos y alineadas a la estrategia y cultura empresarial. Es necesario contar con un buen liderazgo que fomente, promocione y respalde iniciativas en torno a la Transformación Digital, apoyando el fortalecimiento de competencias tecnológicas y digitales en cada miembro del equipo humano.

Metodología

La investigación es desarrollada bajo el enfoque mixto aplicando instrumentos de tipo cualitativo y cuantitativo, enmarcados en una metodología descriptiva y de correlación de variables a través de un estudio de correspondencias múltiples. El desarrollo cualitativo de la investigación se realizó a través de la identificación de estudios relevantes y rigurosos almacenados en bases de datos reconocidas, garantizando la veracidad de la información.

El primer paso para llevar a cabo el desarrollo de la investigación estuvo orientado a la búsqueda de referencias relacionadas con transformación digital, negocios internacionales 4.0 y casos empresariales de éxito frente a la Transformación Digital a nivel mundial. De las referencias consultadas, se han seleccionado artículos y bibliografía que responden a la transformación y la competitividad a nivel nacional e internacional, experiencias de las empresas en torno a la Transformación Digital y particularmente, cómo ha sido el proceso de Transformación Digital en Colombia.

A partir de la información consultada se abordan los componentes teóricos implícitos con el fin de profundizar los fundamentos conceptuales, alcances y limitaciones en torno a la trascendencia que tiene la Transformación Digital en el desarrollo de los Negocios Internacionales. En el análisis de los sectores, se toma como referencia la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera (EDIT 2018), propuesta por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). A partir de esta información se realiza un estudio por correspondencias múltiples que hace parte del análisis multivariado con el fin de identificar la relación entre dos variables nominales que pueden ser representadas de manera gráfica en un espacio multidimensional.

Las variables analizadas toman en consideración dos aspectos clasificatorios, el tipo de actor y la relación de colaboración con otro sector determinado, la segunda variable nominal es el sector propiamente dicho. El cruce de las variables establecidas permite el establecimiento de un perfil de frecuencias donde se relacionan los sectores y los agentes evaluados. En el análisis se aplica el programa SPSS, que permite encontrar la información depurada y consolidada; y posteriormente, presentar las gráficas que apoyan el proceso de discusión.

Resultados

Si bien es posible encontrar en la literatura múltiples modelos, que buscan establecer variables para comparar las diferentes etapas Madurez Digital de una unidad productiva, pocos modelos toman en cuenta de manera explícita los fenómenos de colaboración entre

los diferentes socios de las organizaciones, con miras al desarrollo de sus procesos de Madurez Digital (Minonne et al., 2018).

Uno de los modelos que tiene en cuenta el ecosistema de la organización en la generación de procesos sostenidos de desarrollo de la Madurez Digital, es el propuesto por Valdez-de-Leon, (2016). Según el autor, el ecosistema es una de las variables que más consistentemente es ignorada en la mayoría de los modelos y se configura, simultáneamente como una de las más críticas. En este sentido, el presente estudio considera que la interacción con el ecosistema se materializa en colaboraciones entre cada unidad productiva y alguno de los socios que se describen en la encuesta EDIT 2017- 2018.

Como un primer hallazgo, llama la atención el bajo número de empresas que incorporan iniciativas de colaboración con los diferentes miembros del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (Tabla 3.). Esta información permite evidenciar un potencial enorme de penetración en procesos de Madurez Digital en la industria colombiana, según el cual se tiene un mercado latente del 97,55%.

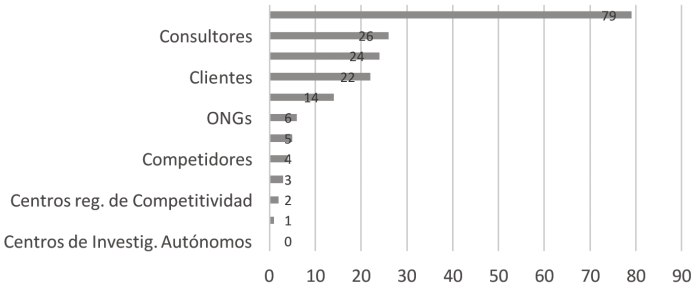
Tabla 3.
Empresas con iniciativas de colaboración en incorporación de tecnología a sus procesos.

Tipo de socio	Frecuencia	%
No colabora	7398	97,55%
Conglomerado	24	0,32%
Proveedores	79	1,04%
Clientes	22	0,29%
Competidores	4	0,05%
Consultores	26	0,34%
Universidades	14	0,18%
Centros de Desarrollo Tec.	5	0,07%
Centros de Investig. Autónomos	0	0,00%
Parques Tecnológicos	1	0,01%
Centros reg. de Competitividad	2	0,03%
ONGs	6	0,08%
Gobierno	3	0,04%
TOTAL	7584	100,00%

Fuente: elaboración propia (2020) a partir de datos abiertos de EDIT (2017 – 2018).

La gráfica 1 permite ver con qué frecuencia, cada unidad productiva colaboró con cada uno de los tipos de socios contemplados en la encuesta. La lista la encabezan los proveedores de tales empresas, y queda abierta la pregunta de los tipos de proveedores involucrados en tales procesos.

Gráfica 1.
Número de colaboraciones para cada tipo de socio.



Fuente: Construcción propia (2020) a partir de datos abiertos de EDIT (2017 – 2018).

Además de colaboraciones con proveedores, se evidencia una tendencia a la colaboración con consultores, empresas del mismo conglomerado y clientes. El nivel de colaboración con este tipo de socios es relativamente similar y supera ampliamente la colaboración con universidades, que estarían llamadas a potenciar sus capacidades hacia un mercado de asesorías y consultorías que lleven los procesos de Madurez Digital de las empresas al siguiente nivel.

En contraste con el resultado anterior, se pueden identificar los sectores productivos que más colaboran con diferentes socios en sus procesos de Transformación Digital. La tabla 4 muestra la frecuencia de colaboración entre los diferentes sectores.

Tabla 4.
Frecuencia de colaboraciones en procesos de Transformación Digital.

Sector	Frecuencia	%
Fab. Alimentos	210	33%
Fab. Farmacéuticos	101	16%
Fab. Deriv. de Químicos	98	15%
Fab. Prod. Inorgánicos y metálicos	69	11%
Fab. Eq. Eléctr. y maquinaria	54	8%
Fab. Textil o ropa	53	8%
Fab. Otros	24	4%
Fab. Art. Madera o papel	17	3%
Fab. Art. Madera-papel-impresión	10	2%
Fab. Eq. Médico	10	2%
Total general	646	100%

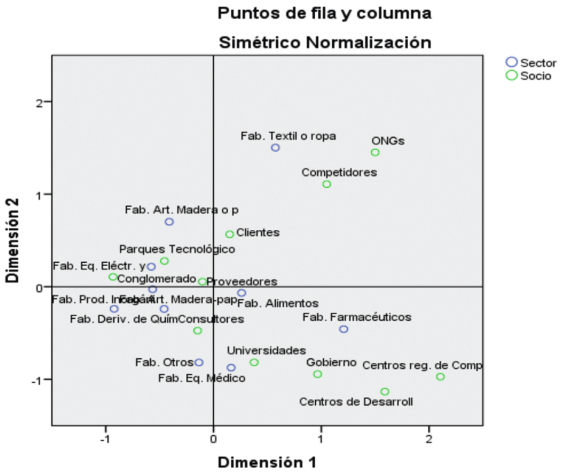
Fuente: Construcción propia (2020) a partir de datos abiertos de EDIT (2017 – 2018.)

Como se puede ver, la industria de fabricación de alimentos es la que más colaboró con diferentes socios en procesos de Madurez Digital, duplicando al segundo sector en la lista que corresponde a la fabricación de productos farmacéuticos, y al sector de fabricación de derivados de químicos.

Esta evidencia permite proponer la necesidad de indagar sobre las necesidades de tales sectores y el papel que juega la evolución de su Madurez Digital en los procesos de internacionalización de sus negocios.

En adición a los análisis descriptivos obtenidos anteriormente, se ha podido llevar a cabo una reducción de variables por la técnica de análisis por correspondencias múltiples, en la que se puede identificar qué sectores colaboran más frecuentemente con qué tipos de socios en la Gráfica 2, se pueden observar los Tipos de industria y actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) a los que se recurre para generar iniciativas de colaboración para la implementación de tecnologías digitales.

Gráfica 2.
Tipos de industria y actores del SNCTI

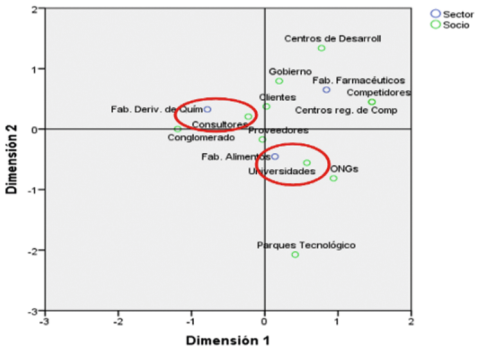


Fuente: elaboración propia (2020) a partir de datos abiertos de la EDIT (2017 – 2018).

La gráfica 2 permite identificar afinidades entre socios como universidades, gobierno, centros de desarrollo tecnológico y centros regionales de competitividad, en relación con organizaciones de fabricación de productos farmacéuticos. Otras relaciones que se pueden identificar vinculan ONGs y competidores en colaboraciones con fábricas de productos textiles o ropa. En estos casos se abre la posibilidad de indagar sobre los tipos de colaboraciones que se presentaron y cómo se puede potenciar la Madurez Digital desde procesos de colaboración con competidores de la misma industria.

Finalmente, mediante la misma metodología de reducción de variables, fue posible encontrar afinidades entre la industria de fabricación de derivados de químicos y el sector de la consultoría en procesos de Madurez Digital; y en el sector de fabricación de alimentos con universidades y en algún grado con ONGs.

Figura 4.
Detalle de algunos tipos de industria y actores del SNCTI a los que se recurre para generar iniciativas de colaboración para la implementación de tecnologías digitales.



Fuente: elaboración propia (2020) a partir de datos abiertos de la EDIT (2017 – 2018).

Conclusiones

En el desarrollo de la investigación sobre la Transformación Digital en los negocios se puede identificar algunos conceptos claves para las organizaciones y que se presentan a continuación:

La Transformación Digital está generando cambios importantes en la forma de pensar, actuar y tomar decisiones en la sociedad. Este proceso también conlleva al surgimiento de nuevas disciplinas que respondan a las necesidades presentes y futuras de las organizaciones en torno al manejo de información, analítica y gestión de datos, integración de tecnología en los diferentes procesos de la cadena productiva y la interacción de las personas bajo los cambios de paradigmas a los que se enfrentan las empresas en el mercado.

Las empresas logran ser competitivas en un mundo digital en constante cambio a través de la interacción con clientes, colaboradores, usuarios y competidores cuando se adoptan a procesos y prácticas mediadas por la tecnología.

En los negocios internacionales, la Transformación Digital ha impulsado la inclusión de las empresas en nuevos mercados superando barreras de tiempo, espacio y costos a través de la automatización de procesos, la integración de Inteligencia Artificial y la utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación, promoviendo una cultura de la innovación y favoreciendo el desarrollo de productos y servicios de calidad para satisfacer las demandas de un mercado cada vez más selectivo y exigente.

Las empresas ven como una oportunidad, el desarrollo de negocios a través de plataformas digitales que representan un mayor conocimiento de la marca en el mercado y una menor inversión en costos operativos. Es así, como el surgimiento de tiendas virtuales ha sido importante en las últimas décadas, reconociendo el potencial para incursionar en merados internacionales sin generar mayor riesgo en el proceso.

En el ejercicio empresarial se puede destacar el uso de plataformas virtuales, computación en la nube, la utilización de datos para el análisis de escenarios y la comunicación por medio de redes sociales que posibilitan un mayor acercamiento a clientes, consumidores y usuarios.

El éxito de las empresas ante la integración de procesos alineados con la Transformación Digital, se puede lograr a través de una cultura organizacional orientada a definir una ruta clara a seguir y cómo fortalecer las competencias tecnológicas en el equipo humano para enfrentar los desafíos que ofrecen conceptos como el Big Data, aprendizaje automático, inteligencia artificial (IA) y el internet de las cosas (IoT); que están impactando los modelos sociales y empresariales actuales.

La Madurez Digital es un concepto que surge en torno a la integración de las herramientas tecnológicas orientadas a la Transformación Digital y que permite reconocer el constructo en el contexto de los procesos de la empresa frente al uso y aplicación de la tecnología y la sinergia relacionada con su actividad, orientado a la identificación de los cambios surgidos ante su implementación, reconociendo los retos que pueden venir a futuro para lograr la competitividad.

En las organizaciones es fundamental identificar cuál es el resultado de la integración de iniciativas digitales tanto a nivel estratégico y operativo, con el propósito de conocer los aspectos a mejorar y fortalecer, también es procedente examinar el rol del liderazgo en torno a la promoción de competencias tecnológicas y digitales en cada miembro del equipo humano.

La generalización y transversalización de la implementación de la Transformación Digital deberá comprender la incorporación definida de políticas claras que se esperaría fueran lideradas por organizaciones sectoriales y transmutable al Estado, con el fin de orientar el desarrollo de habilidades digitales, la adaptabilidad y el mayor acceso a la conectividad en la sociedad.

Los resultados obtenidos permiten identificar la existencia y posibilidad de incorporar iniciativas productivas que faciliten los procesos de colaboración entre la industria y los diferentes actores del SNCTI, esto a la luz de los resultados identificados en procesos de colaboración en Madurez Digital, en un mercado considera como inexplorado. En concordancia, se identifica una proporción de organizaciones que colaboran en procesos relacionados con Madurez Digital es mínima e indica la necesidad de abordar esta oportunidad desde las capacidades de los diferentes miembros del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. En particular, se puede ver que las universidades tienen una gran oportunidad de colaboración en procesos de Madurez Digital, especialmente en el sector de alimentos.

En este mismo sentido, existe un potencial interesante para generar procesos de consultoría en industrias relacionadas con la fabricación de derivados de productos químicos. En este campo existen múltiples actores del sistema que pueden abordar los

procesos de Madurez Digital empresariales, desde el planteamiento de un portafolio de servicios de apoyo a cada una de las diferentes áreas funcionales.

Las organizaciones tendrán que enfrentar retos y desafíos en torno al conocimiento de la tecnología, su inmersión en la empresa y los aliados estratégicos que requiere para lograr el éxito en la integración de la Transformación Digital.

Referencias

Acosta, J. (2019). *¿Qué son los Negocios Internacionales?. Una revisión conceptual de la definición basada en los 10 principales libros de negocios y las modalidades que comprende*.

Aibar, E. (2019, November). Revoluciones industriales: un concepto espurio. *Oikonomics*.

Alunni, L., & Llambías, N. (2018). *Explorando la transformación digital desde adentro* (No. 17; Palermo Business Review).

Anzo, E. (2012). Negocios Internacionales: evolución, consolidación e identificación de los temas que lideran el campo de investigación. *Revista Ciencias Estratégicas*, *20*, 77–93.

Axel Uhl, & Lars Alexander. (2016). *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging ... - Axel Uhl, Lars Alexander Gollenia - Google Libros*.

Cano, J., & Baena, J. (2017). Limitaciones en el uso y apropiación de tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional en empresas colombianas. *Observatorio OBS Journal*, *11*, 111–133. https://doi.org/10.15847/obsOBS1102017982

Castellanos, A., César, C., Silva, H., Lombana, J., González, J., Ortíz, M., & Rozas, S. (2016). *Negocios internacionales*. Ecoe Ediciones (Ed.).

Cortés, A. (2020). Consideraciones finales : cómo potenciar la inteligencia colectiva a través de la gestión del conocimiento Transformación cultural. In A. Cortés (Ed.), Inteligencia colectiva desde la gestión del conocimiento (pp. 105–112). Ediciones de la U.

Daniels, J., Radebaugh, L., y Sullivan, D. (2018). *Negocios internacionales. Ambientes y operaciones*.

Duque, I. (2019). *CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL CONPES Iván Duque Márquez Presidente de la República*.

Ferracane, M. F., & Van Der Marel, E. L. (2020). *Digital Innovation in East Asia : Do Restrictive Data Policies Matter* (Vol. 1, Issue January).

León García, O. A. (2020). Tecnologías de la industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES. In *La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional* (pp. 33–45). https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Lombana, J. (2016). Negocios internacionales, Fundamentos y estrategias. In *2*.

Lopez, S. (2020). *Atención al cliente, consumidor y usuario* (S. A. Ediciones Paraninfo (Ed.)).

Lorenzo, O. (2016). Modelos de Madurez Digital: ¿en qué consisten y qué podemos aprender de ellos? *Boletín de Estudios Económicos*.

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. In *Business and Information Systems Engineering* (Vol. 57, Issue 5, pp. 339–343). Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5

Minonne, C., Wyss, R., Schwer, K., Wirz, D., & Hitz, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, *16*(4), 141–154. https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.13

Molero, L., Rosas, N., Montenegro, J., Santos, D., & Zamudio, L. (2019). Realidad virtual como plataforma para la rehabilitación de personas con discapacidad. En L. G. Molero Suarez, N. Rosas Jiménez, J. Montenegro Romero, D. Santos Díaz, & L. Zamudio Garnica, Gamificación y discapacidad. Una alternativa socialmente responsable, Volumen I. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero.

Moreira, F., Ferreira, M. J., & Seruca, I. (2018). Enterprise 4.0 - The emerging digital transformed enterprise? *Procedia Computer Science*, *138*, 525–532. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.072

Moreno, J. M., y Valencia, F. A. (2020). Las organizaciones y el impacto de las tecnologías emergentes. In *La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional*. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Mubarak, M., Zulfiqar, S., Bhutto, A., Fazal, A., Shaikh, Mubarik, M., Samo, K., & Mastoi, S. (2019). The Impact of Digital Transformation on Business Performance A Study of Pakistani. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, *09*.

Navarro, J. C. (2018). *El imperativo de la transformación digital* (BID).

OCDE. (2017). *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017*.

OECD. (2018). Implications of the digital transformation for the business sector. *Conference Summary*.

OECD. (2019). *OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia | READ online* (O. Publishing (Ed.)). https://doi.org/10.1787/781185b1

OECD, CAF, D. B. of L. A., ECLAC, U. N., & Commission, E. (2020). *Latin American Economic Outlook 2020: Digital transformation for Building Back Better*. https://doi.org/https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en

Pardo, O. S., González, J. C., y Milena, J. D. (2020). Productividad de los factores de producción como determinantes de la generación de valor agregado en empresas manufactureras colombianas. In *Control, transparencia y*

productividad (Primera, p. 196). https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstream/handle/compensar/108/Libro Control transparencia y productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ramírez, N., y Ordóñez, L. (2019). *Modelo de Madurez para la Transformación Digital*.

Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial* (World Econ).

Steibeck Domínguez, M., y Moreno Cáceres, N. (2020). Chat-bot: una alternativa de comunicación automatizada en la externalización de procesos de negocios (BPO). En *La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional* (pp. 46–64). https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Suárez, I., y Rodriguez, N. (2019). Uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. In *Tecnología de la Información y Comunicación TIC. Como herramienta para la innovación de procesos de Pequeñas y Medianas Empresas PYMES* (pp. 15–48).

Uhl, A & Gollenia, L. (2016). *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging ... - Axel Uhl, Lars Alexander Gollenia - Google Libros*. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=LIYGDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=VGTCXzRDE7&sig=Dj-68y_rzEjCBDo6fvpW3we5otE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true

Valdez-de-Leon, O. (2016). A Digital Maturity Model for Telecommunications Service Providers. *Technology Innovation Management Review*, *6*(8), 19–32. https://doi.org/10.22215/timreview1008

Veit, D., Clemons, E., Benlian, A., Buxmann, P., Hess, T., Kundisch, D., Leimeister, J. M., Loos, P., & Spann, M. (2014). Geschäftsmodelle. *Wirtschaftsinformatik*, *56*(1), 55–64. https://doi.org/10.1007/s11576-013-0400-4

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL CICLO DE LA INNOVACION EN EL APALANCAMIENTO FINANCIERO DE LAS PYMES MANUFACTURERAS

Luis Fernando Mondragón Méndez

Administrador Financiero. Especialista en Gestión de Proyectos. https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/query.do https://www.researchgate.net/profile/Luis_Mondragon5 Correo: lfmondragon@unipanamericana.edu.co https://orcid.org/0000-0003-1331-1230

Diego Fernando Ávila-Tamayo

Economista. Magister en Gerencia de la Responsabilidad Social y Sostenibilidad Empresarial. https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/jsp/report-index.jsp https://www.researchgate.net/profile/Diego_Avila_Tamayo Correo: dfavilat@unipanamericana.edu.co https://orcid.org/0000-0002-1473-6890

Resumen

El objetivo del presente documento es identificar el comportamiento de las inversiones en I+D de tres sectores manufactureros de la ciudad de Bogotá para determinar si responden a ciclos de innovación y de comportamientos económicos; por un lado, el ciclo del apalancamiento financiero y por otro lado el ciclo de la innovación. La descripción de los determinantes se realiza a partir de la encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) en los periodos 2014 – 2018 en la que se detalla el papel de la innovación y su impacto en los sectores industriales. Se encuentra que las inversiones en I+D responden teóricamente a un ciclo denominado "curva logística" a través del tiempo, esto permite determinar patrones de inversión en los tres sectores industriales. Adicionalmente, los nuevos productos derivados de la inversión en innovación también responden a un comportamiento similar a una curva logística. El tipo de investigación es de carácter exploratorio – cuantitativo a través de modelos de regresión lineal que son buenos predictores del comportamiento de la inversión y del número de innovaciones realizadas por los sectores industriales. Estudios similares utilizan estas técnicas como también mecanismos de regresión logística. En conclusión, existen elementos de tipo económico y de políticas públicas que obedecen a los comportamientos en las tendencias de inversión en I+D y en la creación de nuevos productos derivados de I+D. Por último, se recomienda que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) adopten procesos de I+D basándose en la experiencia de los grandes sectores manufactureros en Bogotá.

Palabras clave: Apalancamiento financiero, Ciclo del Apalancamiento, Ciclo de Innovación, Investigación y Desarrollo

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.5

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF THE INNOVATION CYCLE ON THE FINANCIAL LEVERAGE OF MANUFACTURING SMES

Abstract

The objective of this paper is to analyze the determinants of the innovation investment cycle in three manufacturing sectors in Bogota based on two theoretical approaches: on the one hand, the financial leverage cycle and on the other hand, the innovation cycle. The description of the determinants is made from the survey of Technological Development and Innovation (EDIT) in the periods 2014 - 2018 in which the role of innovation and its impact on industrial sectors is detailed. It is found that R&D investments theoretically respond to a cycle called "logistic curve" over time, this allows determining investment patterns in the three industrial sectors. Additionally, new products derived from investment in innovation also respond to a behavior similar to a logistic curve. The type of research is exploratory - quantitative through linear regression models that are good predictors of investment behavior and the number of innovations made by the industrial sectors. Similar studies use these techniques as well as logistic regression mechanisms. In conclusion, there are economic and public policy elements that explain the behavior of R&D investment trends and the creation of new R&D-derived products. Finally, it is recommended that small and medium-sized enterprises (SMEs) adopt R&D processes based on the experience of large manufacturing sectors in Bogota.

Keywords: Financial Leverage, Cycle of Leverage, Innovation Cycle, Research and Development

Identificación de la investigación

Este capítulo de libro es resultado del proyecto de investigación Transformación Digital en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) Manufactureras de Bogotá D.C., proyecto desarrollado en el año 2020, financiado por la Fundación Universitaria Unipanamericana.

Introducción

El alcance de la deuda afecta materialmente el comportamiento las empresas, ya que tradicionalmente las interrelaciones entre las decisiones financieras y estratégicas han sido estrechas, tanto así, que las relaciones se han acentuado entre la estructura de capital y la estrategia de inversión y apalancamiento, debido a la aparición de nuevos mercados y cambios en el comportamiento del consumo; en efecto, para hacer frente a estos hechos la industria manufacturera emplea la deuda como alternativa para la adquisición de activos y financiamiento de nuevos proyectos, despertando preocupación en el largo plazo de las instituciones e inversionistas sobre las consecuencias de los elevados niveles de apalancamiento en el aumento de los riesgos, exhibiendo las debilidades financieras que finalmente se transfieren a los consumidores y público (Majumdar, 2016).

Por consiguiente, el presente documento tiene como objetivo identificar el comportamiento de las inversiones en I+D de tres sectores manufactureros de la ciudad de Bogotá para determinar si responden a ciclos de innovación y de comportamientos económicos. Para ello, se hace una revisión detallada de los principales estudios que abordan teóricamente dos líneas conceptuales: el primero, el ciclo del apalancamiento y segundo el ciclo de la innovación. Posteriormente, se emplean métodos de estadística descriptiva y modelos de regresión para indicar una aproximación de los ciclos.

Los resultados demuestran que las variables responden a un ciclo determinado por la innovación, a través de los periodos de análisis en la implementación de estrategias de innovación, en el escenario económico los tres sectores industriales presentan mayor relevancia en la economía colombiana respecto a la variable inversión y número de innovaciones. El proceso de innovación no presenta un modelo explicativo claro y conlleva a los sectores industriales a desempeñar procesos que no están acordes con la necesidad de mercado. Por otra parte, la innovación es una actividad compleja, diversificada y con muchos componentes en interacción que actúan como fuentes de nuevas ideas (Velasco y Zamanillo, 2015).

Asimismo, la literatura sobre el análisis de tendencias de inversión en innovación y desarrollo es incipiente, los modelos de regresión se enfocan particularmente al estudio de modelos financieros que se enfocan en el análisis y proyecciones de variables financieras internas, dejando a un lado variables asociadas con modelos de inversión en innovación. Las inversiones en innovación y desarrollo y el ciclo del apalancamiento financiero determinar si las inversiones responden a tendencias económicas o de coyuntura financiera. Lo anterior, por intermedio de un estudio de tipo cuantitativo exploratorio a través de curvas de regresión y modelos logísticos de los tres sectores industriales que entre 2008 y 2019 realizaron alta inversión en actividades de innovación. Se demuestra que el país ha presentado poca sofisticación en innovación.

Fundamentación teórica

El ciclo del apalancamiento

A pesar del aumento del riesgo sistémico derivado del apalancamiento, para las empresas los préstamos son necesarios para el afianzamiento de la actividad económica. Desde la perspectiva del ciclo del apalancamiento, los agentes responden temporalmente a los cambios negativos de los mercados, como por ejemplo, impulsando la venta de activos por parte de los agentes en el corto plazo (Aymanns & Farmer, 2015); por otra parte, las perspectivas económicas optimistas, el aumento de los beneficios tributarios y tasas de interés consistentes con las necesidades del mercado que en efecto, favorecen la confianza de los agentes económicos conduciendo a la obtención de préstamos.

Una de las motivaciones de las empresas para recurrir al apalancamiento financiero desde la innovación es intensificar la eficiencia dinámica, elemento significativo en el entorno de la competitividad e innovación empresarial, la eficiencia en el sentido estricto económico define la capacidad para generar la máxima producción a partir de un determinado número de insumos (Zamora y Favila, 2018) Alcanzar niveles adecuados de eficiencia dinámica demuestra una adecuada gestión de los recursos disponibles (Jhones & Jhones, 1995). Por

consiguiente, el hecho de que los indicadores de apalancamiento de las empresas sean óptimos y adicionalmente se alcance la eficiencia dinámica influye en la expansión de tecnología que culmina con la implementación de políticas sobre la innovación tecnológica.

Sin embargo, ampliar el concepto de apalancamiento financiero desde una formulación teórica, implica analizar los tipos de apalancamiento que utilizan los inversores para posteriormente utilizarlos en prácticas de I+D. Los inversores que optan por el apalancamiento varían sus estrategias considerablemente en correlación de las oportunidades de inversión y permitiendo ocasionalmente el límite de apalancamiento (Brunnermeier et al., 2007). Por consiguiente, la reducción del capital presiona a los inversores hacia la búsqueda de liquidez afectando las primas de riesgo y la liquidez del mercado, así los agentes (empresas, sectores industriales) que no consideran factores exógenos se exponen a los efectos del mercado y en consecuencia seguirán una política de apalancamiento procíclica (Aymanns & Farmer, 2015).

Ante todo, el ciclo del apalancamiento conduce, en primer lugar, al análisis de los efectos del riesgo sistémico por parte de los bancos y de los deudores; de forma semejante, los bancos ajustan el apalancamiento respecto a los movimientos de los precios, dado que cuando existen caídas en los precios, aumenta el apalancamiento a medida que aumenta el riesgo (Daníelsson et al., 2004). En segundo lugar, las medidas anticíclicas permiten que las empresas al evidenciar mayor riesgo, disminuyan las preferencias por el crédito, son más racionales sobre las consecuencias de adquirir préstamos, esto ocurre por la volatilidad de los precios y la incertidumbre sobre la responsabilidad de los pagos (Hall & Lerner, 2010). Por último, el control de los bancos sobre el ciclo del apalancamiento depende de las políticas macroeconómicas que se presenten en el momento de la corrección.

Como resultado de lo anterior, las empresas deciden apalancarse por factores derivados de los "costos" de la deuda. En ocasiones las empresas optan por el apalancamiento externo buscando beneficios en tasas de interés del mercado o por no emplear el capital social de los accionistas (Niu, 2009). Por su parte las entidades financieras (bancos) prefieren apalancar grandes empresas debido a que ellas pueden diversificar su portafolio de productos posibilitando la disminución del riesgo; escenario que no se aplica con las pequeñas y medianas empresas debido a que presentan estructuras de capital deficientes y adicionalmente no permiten apalancarse por factores relacionados con: falta de garantías, deficiente estructura de capital y volatilidad en el flujo de caja en el corto plazo (Bobinaite, 2016).

En caso particular, las empresas que más recurren al apalancamiento financiero pertenecen al sector manufacturero, este tipo de empresas son más propensas a aumentar su estructura de capital bien sea adquiriendo activos fijos o en actividades relacionadas con I+D, en efecto, se caracterizan porque a mayor tiempo de operación, menores niveles de apalancamiento en el largo plazo; por el contrario, las pequeñas empresas o empresas nacientes buscan alternativas de financiamiento externo como única opción para desempeñar actividades de I+D. Sin embargo, no solo el tiempo determina las oportunidades de apalancamiento en general dependen de la favorabilidad en el contexto económico y del ciclo comercial y de innovación.

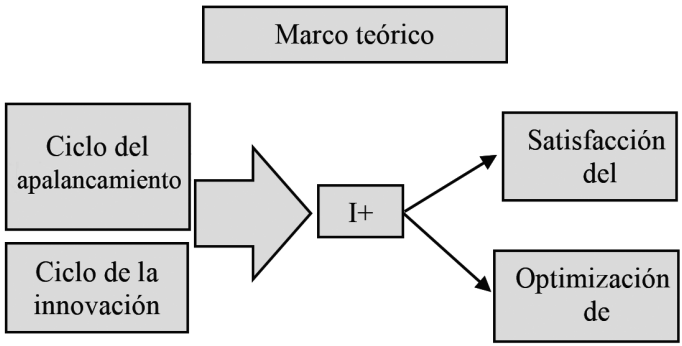
Por ejemplo, estudios realizados sobre los determinantes del ciclo del apalancamiento revelan que factores como: el tamaño de la empresa, la rentabilidad, la valoración de mercado y el valor intrínseco y el valor de los activos, influyen directamente en las decisiones de apalancamiento desde la perspectiva de los bancos (Bobinaite, 2016). No obstante, los inversionistas al inyectar recursos monetarios con base en el principio riesgo-rendimiento esperan que la relación sea

positiva; Li & Hwang (2011) mencionan que existe una relación positiva entre el apalancamiento financiero y los beneficios de las empresas más rentables, detallan además que el riesgo de quiebra de las empresas aumenta cuando los ciclos de vida de las empresas no persiguen una tendencia y su comportamiento refleja incertidumbre (Li & Hwang, 2011).

Los ciclos de vida de las empresas con gran incertidumbre se representan a través de empresas nacientes, las PYMES poseen características de tipo: falta de procedimientos claros, presupuestos poco adecuados y una alta dependencia en la centralización en la toma de decisiones de apalancamiento e I+D. Lo anterior, conlleva a que un error en el proceso de planificación permita destruir valor de firma casi inmediatamente (Adizes, 1979); como consecuencia este tipo de empresas no son foco de los inversionistas (bancos), su ciclo del apalancamiento es nulo, y la probabilidad de desaparecer es alta, y los procesos de inversión en innovación no corresponden a lo esperado para obtener competitividad, según León (2019).

Analizando el apalancamiento financiero y su estrecha relación con el cliente, la literatura acarrea los efectos directos sobre la satisfacción del cliente y el valor de la empresa. La necesidad de los directores financieros para aumentar los flujos de caja tienen consecuencias en la reducción de gastos en I+D en el largo plazo y perjudicar la satisfacción del cliente en la calidad y el valor brindado en los productos (Malshe & Agarwal, 2015). Sobre los efectos negativos en las empresas altamente apalancadas, estas tienden a reducir sus costos y la inversión en I+D tiende a disminuir, este efecto provoca la disminución de la calidad de productos y un peor rendimiento financiero en el largo plazo (Malshe & Agarwal, 2015).

Figura 1.
Vertientes teóricas desde la innovación y el apalancamiento.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Ciclo de la innovación

Desde la perspectiva del ciclo de la innovación, se evidencia que las actividades relacionadas con I+D presentan dificultades de financiación en un mercado altamente competitivo (Hall & Lerner, 2010), en consecuencia, los desarrollos tecnológicos impiden

que la generación de conocimiento quede en el anonimato y en efecto, las posibilidades de las empresas generadoras de conocimiento sobre rentabilizar los beneficios pueden ser nulos temporalmente (Arrow, 1962). No obstante, las dificultades en la generación y gestión de conocimiento disminuyen exclusivamente cuando las empresas tienen alto poder de mercado debido a las barreras de entrada que generan monopolios impidiendo las entradas de nuevas empresas. Por tanto, existe una disminución de incentivos para los nuevos innovadores permitiendo niveles de apalancamiento hacia las grandes empresas.

A pesar de los inconvenientes derivados del financiamiento, la deuda en el sector manufacturero favorece el crecimiento de las empresas y con posterioridad el crecimiento económico, concretamente la inversión en Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) aumentan el rendimiento (eficiencia) de las empresas. El aumento de las capacidades mediante un mejor equipo de información y telecomunicaciones mejora las posibilidades de prestación de servicios al proporcionar una mejor conectividad y aumento de la eficiencia dinámica como medida importante de los resultados de las políticas de competitividad, según Rodríguez (2019).

De forma similar, la necesidad de nuevos conocimientos de las industrias motiva a que empresas individuales impulsen la investigación; sin embargo, al no optar por apalancamiento financiero prefieren buscar recursos por medio de asociaciones o patrocinadores, estas prácticas se implementan debido a los altos costos de la innovación (Nelson, 1959). La búsqueda de eficiencia dinámica tiende hacia la disminución de incentivos con la expectativa de rentabilizar a futuro las investigaciones. En lo que concuerdan los autores sobre los nuevos métodos de producción basados en investigación e innovación, es que son exclusivos de grandes empresas y conglomerados monopolísticos y adicionalmente el factor del costo implica que los procesos de adaptación de las pequeñas empresas sean rápidos buscando siempre el equilibrio. Según Cortés (2020) incluye la gestión del conocimiento, no sólo en las grandes empresas, sino en las pequeñas.

Continuando con la línea de Arrow, (1962) y Nelson, (1959), las barreras de financiación de las industrias dependen de la estructura de producción y el tipo de producto, esto quiere decir que el proceso de innovación es acumulativo y cada innovación se construye de manera muy distinta a la anterior (Levin et al., 2013). Pero a pesar de que los procesos sean distintos gracias a las evoluciones tecnológicas se pueden compartir los beneficios de los procesos acumulativos y fomentar la innovación. En la actualidad las empresas pueden aprender fácilmente de las demás, esto influye en que los productos tienden a ser similares, buscando la disminución de los recursos y pocos niveles de apalancamiento para la actividad.

Dados los incentivos hacia los empresarios como mecanismos para invertir en I+D, es necesario mencionar factores exógenos que contribuyen a la generación de I+D, entre ellos se encuentran las políticas gubernamentales, políticas fiscales y un mercado con expectativas adecuadas a las necesidades de inversión y deuda. Igualmente, las innovaciones se pueden apalancar bajo dos mecanismos: el primero consiste en financiación interna, en la que el empresario espera una tasa mayor de rendimiento basado en el mercado y en las expectativas de rentabilizar la inversión. Y, en segundo lugar, bajo mecanismos externos de financiación, aquí la racionalidad del inversor juega un papel importante al determinar el mejor costo de oportunidad y el riesgo asociado con la inversión.

El "ciclo de la innovación" está relacionado con la dinámica de precios en general. La dinámica del mercado evidencia que sin interferencias monopolísticas y de competencia imperfecta, los mercados deben explicar las fluctuaciones en los precios, asimismo, un aumento de la oferta de un producto obliga a la disminución generalizada de los precios en general dentro de un producto específico. En consecuencia, los productores al evidenciar disminución en precios y partiendo desde la racionalidad optan por implementar procesos de innovación, esto conlleva a resaltar elementos como "ciclo del producto" y el nivel de escolaridad (Yoav & Shchori-Bachrach, 1973), en efecto el nivel de asignación óptima de recursos proviene no solo de elementos monetarios, sino de gestión enfocado hacía el mejoramiento de la eficiencia en la producción.

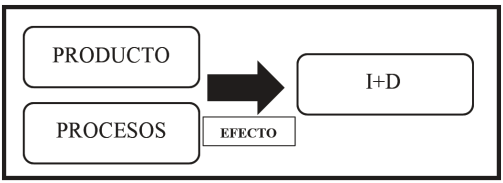
La innovación tecnológica se constituye en determinante para el crecimiento de la economía local y a su vez de los sectores industriales (Olarte et al., 2020). Los determinantes de la productividad, teóricamente comprendidos desde el empleo y capital, se fundamentan teóricamente en la implementación de innovación tecnológica; lo anterior, sumado a la constante innovación tecnológica en que las empresas emplean esfuerzos de inversión con el objetivo de aumentar la satisfacción de los clientes y los procesos manufactureros.

Sin embargo, la empresa, el producto y la industria obedecen a comportamientos dinámicos y adaptativos que implica que ninguno de los factores presente escenarios de estancamiento o de estacionalidad. El trabajo realizado por Yoav & Shchori-Bachrach (1973) explica a través de una función de producción el ciclo de la innovación para dos clases de productos, el primero con desarrollo tecnológico y el segundo materias primas (agricultura), concluye que las inversiones en I+D dependen de la inversión realizada por la empresa que de la experiencia de la misma industria.

Con relación a lo anterior, la idea es amplia sobre los determinantes del ciclo de la innovación para analizar tendencias en inversión monetaria y número de innovaciones desarrolladas, se evidencia la necesaria interacción entre diferentes agentes (empresas) e instituciones (Estado) para lograr relaciones de independencia (Abrunhosa, 2003). Desde la perspectiva del mercado, se infiere que este también es producto de interacciones entre agentes y se concluye que no son el producto de sistemas aislados. Por tanto, el conocimiento invertido hacia los procesos de I+D debe poder transmitir no solo elementos técnicos, sino que debe procurar converger hacia la sociedad.

La I+D de productos está diseñada para desarrollar nuevos productos o modificar los existentes, mientras que la I+D de procesos se diseña para generar o mejorar un nuevo sistema de producción. Las empresas pueden optimizar procesos cuando la demanda del producto es alta, no obstante, cuando lo que se desea es atraer nuevos mercados, se emplea inversión en I+D desde la perspectiva del producto (Zif & McCarthy, 1997). En lo que concuerdan los autores, es que la financiación depende de las características de los nuevos productos o procesos, es decir la disminución en criterios de indecisión disminuye las necesidades de apalancamiento financiero. **Efectos de la investigación y desarrollo en la innovación de productos y procesos.**

Figura 2.
Efectos de la investigación y desarrollo en la innovación de productos y procesos



Fuente: elaboración propia (2020)

Debido a las restricciones que presentan las compañías en términos de apalancamiento financiero, las inversiones se comportan de manera incremental en algunos sectores industriales, dado que las mejoras en procesos y productos obedecen a que las empresas realizan algún tipo de actividad en I+D de forma continua como causa de la dinámica de los mercados y factores exógenos; el comportamiento de la inversión sectorial se puede representar cómo una curva dinámica, concepto se traduce en "mejora de procesos" a través de la inversión en I+D (Cooper et al., 1973). En tal sentido, el aumento de la inversión temporal depende de la probabilidad de éxito en la implementación de estrategias de I+D, como lo menciona Baker et al (1986), factores como la experiencia, gestión del proyecto y la definición de los objetivos aseguran el éxito de la inversión.

Modelos no lineales de innovación y apalancamiento

Los modelos utilizados para describir los procesos de inversión tradicionalmente se desprenden teóricamente de curvas tipo S, este tipo de curvas se han denominado de diferentes maneras: curva Logística, curva de Crecimiento, curva Sigmoidea, entre otros y en general describen la evolución de sistemas tecnológicos, económicos y sociales (Kucharavy & De Guio, 2011). Se ha verificado que las curvas tipo S se han implementado en estudios que analizan las tendencias y proyecciones de ventas de nuevos productos, al mismo tiempo que el reemplazo de nuevas tecnologías en escenarios de producción manufacturera (Modis, 2007), esto implica que contribuye en detectar ajustes de tecnología para crear nuevos productos o procesos.

Por su parte, desde la perspectiva de las estrategias organizacionales los procesos orientados a la exploración de este tipo de técnicas, impulsa a empresas nacientes a adaptarse a las nuevas tendencias de mercado, como también las empresas emergentes o pequeñas y medianas que aumentan la flexibilidad en las nuevas exigencias desde la perspectiva de los procesos, clientes y productos. Es decir, la pertenencia de este tipo de curvas, en el análisis del ciclo del apalancamiento y la inversión en I+D, es que posibilita describir e identificar las fases en la evolución de un sistema de característica cíclica, como se precisó en la teoría del ciclo del apalancamiento financiero e innovación.

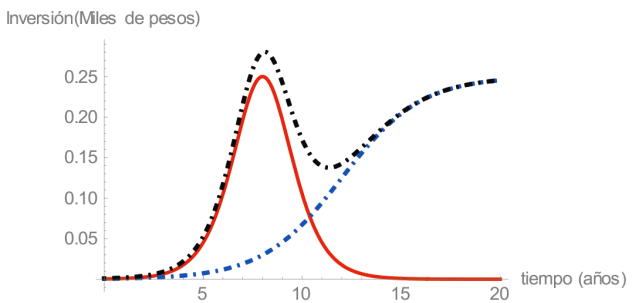
La pertinencia en la implementación de este tipo de curvas se fundamenta principalmente en que los procesos de inversión en I+D no se comportan de forma lineal, esto quiere decir que definir las fases de un proceso de innovación no precisamente responden a un modelo

específico, ni tampoco a un conjunto de fases ordenadas (Velasco y Zamanillo, 2015); por tanto, al no existir un modelo específico los sectores industriales no pueden generalizar las fases de la innovación y como consecuencia los comportamientos dependen de factores exógenos que no se tiene en cuenta en los modelos logísticos (políticas públicas, variables macroeconómicas, etc.).

Tanto los modelos no lineales sobre factores exógenos corresponden los cambios que presentan los sectores manufactureros en base al enfoque de la innovación en procesos o productos, permitiendo que al centrarse en un proceso específico se olviden los otros elementos que hacen parte de la innovación, como por ejemplo las inversiones que realizan los sectores industriales en I+D, las grandes empresas líderes en innovación disponen de departamentos de I+D, pero las empresas pequeñas disponen de procesos informales de I+D (Velasco y Zamanillo, 2015), esto explica por qué para las empresas pequeñas (PYMES) existe una brecha respecto a las grandes, el costo de realizar inversiones de I+D es alto y además el ciclo de apalancamiento para las Pymes es lento y en ocasiones nulo.

Escenarios de comportamiento en inversión de Innovación

Figura 3.
Esquema Curvas tipo S en la inversión en innovación.



Fuente: Elaboración autores (2020).

Por tal motivo, los puntos de inflexión determinados en curvas en S se emplean como: herramientas en la toma de decisiones, aplicación de estrategias de inversión, realizar mejoras en productos existentes (López et al., 2012). En efecto, estas propuestas sobre la medición y análisis de tendencias se analizan con base en agentes e instituciones desde las perspectivas de las curvas de crecimiento deben ajustarse a los componentes externos, el comportamiento debe justificarse también por las decisiones de las instituciones en cuanto a política pública y decisiones de carácter estrictamente económico.

Descripción de sectores manufactureros

De acuerdo con la clasificación CIIU las actividades económicas se categorizan en códigos, para objeto de este estudio los códigos descritos en este apartado siguen las siguientes características:

- Innovación: bien o servicio nuevo o significativamente mejorado introducido en el mercado, o un proceso nuevo o significativamente mejorado introducido en la empresa, o un método organizativo nuevo o significativamente mejorado introducido en la empresa. Los cambios de naturaleza estética, y los cambios simples de organización o gestión no cuentan como innovación.
- Actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) internas: trabajos sistemáticos de creación llevados a cabo dentro de la empresa con el fin de aumentar el volumen de conocimientos y su utilización para idear bienes, servicios o procesos nuevos o mejorados.

Los sectores analizados pertenecen al directorio de la Encuesta Nacional Manufacturera (EAM) y se definen como industriales, poseen más de diez personas ocupadas y un valor de inversión monetaria reportada anualmente.

Sector 3290: fabricación de equipos de protección y seguridad, prendas de protección, respiradores reutilizables industriales, protección auditiva y protección ocular.

Sector 2394: fabricación de cementos, específicamente cemento tipo hidráulico, cemento aluminoso. Fabricación de cal hidráulica.

Sector 1103: elaboración de cerveza, malta y cerveza en bajo grado de alcohol. Embotellado y etiquetado de bebidas malteadas que se realice dentro de la misma unidad de producción.

Metodología

Dado el problema para explicar las tendencias en la inversión en I+D en los sectores manufactureros y el número de innovaciones, se empleará un análisis de regresión logística en una variable, este tipo de técnica cuantitativa con alcance exploratorio, determina las relaciones de causalidad con las características que persiguen cuantificar la relación existente entre cada una de las variables independientes. Además, este tipo de análisis puede efectuar predicciones de comportamiento, o estimar probabilidades de suceso definido por una variable dependiente en función de variables predictoras o de pronóstico, entre otras ventajas la regresión logística es una técnica adecuada cuando se pretende hacer una clasificación basada en las características de los datos (Jiménez et al., 2000).

Variables

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- Monto total invertido por los sectores manufactureros en actividades científicas, tecnológicas y de innovación.
- Número de innovaciones llevadas a cabo por las empresas, según el tipo de innovación.

Las variables empleadas se extraen de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica aplicado a empresas del sector manufacturero colombiano. Esta encuesta indaga sobre los productos, las actividades, los recursos y los instrumentos de apoyo, asociados con el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas. Esta encuesta analiza la innovación como todo bien o servicio nuevo o significativamente mejorado introducido en el mercado; todo proceso nuevo o significativamente mejorado introducido en la empresa; o todo método organizativo nuevo o técnica de comercialización nueva introducida en la empresa.

Sobre el monto total invertido, la encuesta recoge la información sobre las distintas actividades que realiza la empresa en su proceso de innovación, así como el monto de recursos que invierten anualmente en cada una de las actividades. Por su parte, el número de innovaciones llevadas a cabo por las empresas en el periodo 2014 – 2018, explica la información acerca de las innovaciones que realizó la empresa y los principales propósitos que la empresa persigue con la realización de innovaciones. Adicionalmente, identifica los impactos que ha tenido sobre la empresa la realización de innovaciones y determina el estado de avance de los resultados de innovaciones.

La pertinencia en escoger la encuesta EDIT para el desarrollo del estudio, consiste en que caracteriza la dinámica tecnológica y analiza las actividades de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas del sector industrial colombiano y evalúa instrumentos de política, tanto de fomento como protección a la innovación.

El monto total invertido por los sectores manufactureros indica: el desarrollo de actividades de I+D internas, la adquisición o financiación de actividades a través de organizaciones públicas o privadas, adquisición de maquinaria o equipo, tecnologías de información y comunicaciones, mercadotecnia, transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos, asistencia técnica y consultoría, ingeniería y diseño industrial, así como formación y capacitación.

Respecto al número de innovaciones llevadas a cabo por las empresas, según el tipo de innovación, hace referencia a un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado introducido en el mercado, o un proceso nuevo o significativamente mejorado introducido en la empresa, o un método organizativo nuevo o técnica de comercialización nueva.

Técnicas de análisis

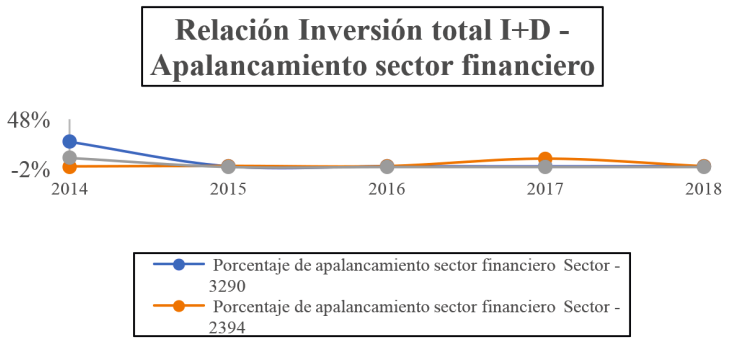
Las técnicas de análisis de datos empleadas fueron la regresión lineal para corroborar el efecto del monto total invertido en I+D y el número de innovaciones llevadas a cabo por las empresas. Por otra parte, se realizan análisis estadísticos descriptivos que permiten conocer el porcentaje del sector financiero en el apalancamiento financiero de los sectores manufactureros analizados.

Resultados

En la figura 4. se concreta el porcentaje de participación del sector financiero en la inversión total en I+D en los tres sectores manufactureros estudiados en los periodos 2014 – 2018. Durante el periodo analizado el 2014 representó los niveles más altos de

apalancamiento financiero en el sector 3290 (27%), seguido por el sector 1103 (8%) y finalmente el sector 2394 no presentó apalancamiento financiero. En los años posteriores se evidencia el decrecimiento del apalancamiento a valores casi nulos, el auge presentado en 2014 conllevó a que algunos sectores industriales buscaran fuentes alternas de financiamiento como los bancos o instituciones de financiamiento. Este comportamiento se debe a la confianza inversionista que permitió el crecimiento del PIB en 7.5% sostenido en 2014 (Departamento Nacional de Planeación República de Colombia, 2008), lo anterior relacionado con los aumentos de rentabilidad de los sectores industriales que provienen exclusivamente en incrementos sostenidos de productividad.

Figura 4.
Relación Inversión total en I+D – Apalancamiento sector financiero

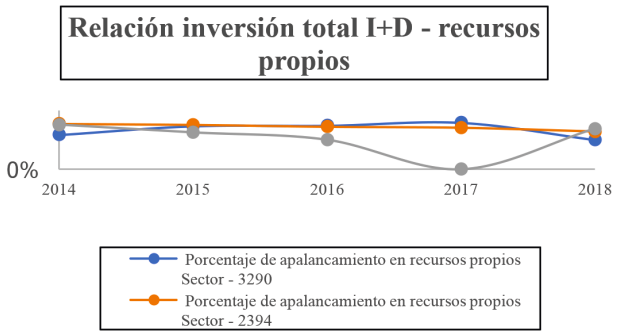


Fuente: elaboración propia (2020).

La disminución en el apalancamiento se debe en gran medida a que el país tradicionalmente ha manifestado poca sofisticación y baja agregación de valor en los procesos productivos, acompañado de bajos niveles de innovación y de absorción de tecnologías, poca profundidad y avance del mercado financiero. Sobre el lento avance del mercado financiero para cubrir las necesidades de los sectores industriales, es importante exponer que las instituciones financieras en Colombia particularmente han estado protegidas de la competencia externa, y adicionalmente han ignorado la necesidad de implementar cambio tecnológico y nuevas innovaciones; como consecuencia no existe articulación con el sector manufacturero y las líneas de financiamiento no responden a las necesidades del sector industrial (Suescun-Melo y Misas A., 1996).

La figura 5 representa la relación de Inversión Total en I+D y el financiamiento por medio de recursos propios. En esta parte, contrario a la situación de apalancamiento financiero en bancos o instituciones financieras, los tres sectores analizados presentaron altos porcentajes de apalancamiento a través de recursos propios específicamente en los sectores 3290 y 2394, la tendencia se mantiene en los periodos analizados, excepto el sector 1103 en el que se evidencia un decrecimiento en el periodo 2017, sin embargo, retoma la senda de apalancamiento en el año inmediatamente posterior.

Figura 5.
Relación Inversión total en I+D – Apalancamiento recursos propios



Fuente: Elaboración autores (2020).

La volatilidad de los mercados y las tasas de interés pueden explicar el aumento del apalancamiento por recursos propios, los sectores manufactureros pueden experimentar efectos sobre los límites del apalancamiento dado por instituciones financieras en la medida en que los mercados pueden fijar los límites y, en efecto, es necesario optar por fuentes de financiamiento propios. Otra de las características de este comportamiento es la valoración de los bancos frente al riesgo y el horizonte de estabilidad del sistema (Aymanns & Farmer, 2015); los bancos pueden categorizar los préstamos destinados hacía I+D como carteras con alto riesgo minimizando el impacto del apalancamiento. Además, se evidencia que las empresas que presentan altos niveles de apalancamiento financiero (bancos) pierden competitividad y amplia cuota del mercado; técnicamente las industrias pierden cerca del 26% de la participación en comparación con las empresas que no optan por apalancarse con el sistema financiero (Lee & Feldman, 1994).

La necesidad de los sectores industriales en adaptarse a los cambios del mercado obliga a que se efectúen cambios en procesos dirigidos a la eficiencia dinámica, por tanto las empresas más apalancadas con recursos propios exponen un mejor rendimiento que las menos apalancadas (Lee & Feldman, 1994). Las empresas con estructuras financieras robustas aprovechan las dinámicas del mercado para llevar procesos de I+D con recursos propios (accionistas), buscando competitividad en precios expulsando a competidores vulnerables (Malshe & Agarwal, 2015). En efecto, la estrategia de obtener recursos propios será adecuada en la medida que las empresas puedan hacer frente a dos escenarios: las altas tasas de interés de los bancos que influyen en los límites del apalancamiento y en los cambios bruscos del mercado que obligan a realizar inversiones en I+D (Ver anexos 1, 2, 3).

Modelo de ajuste de datos

Mediante el procedimiento de ajuste lineal se evalúan las tendencias en dos categorías: inversión en actividades de I+D de los tres sectores analizados y el número de innovaciones realizadas en los periodos comprendidos entre 2014 – 2018. En este apartado se toman dos

modelos para explicar si existen o no tendencias en las variables estudiadas: inversión en I+D y número de innovaciones en productos nuevos.

La tabla 1 presenta tres modelos de regresión diferentes para cada uno de los sectores estudiados, se evidencia que los tres modelos no son significativos, confirmado por el coeficiente de correlación de Pearson no determina el grado de asociación lineal entre las variables y no establece a priori ninguna direccionalidad en la relación de cada una de las variables. Desde el ángulo del R^2 el modelo de regresión no explica la proporción de variabilidad de datos del modelo, los datos no permiten indicar que el modelo se ajusta adecuadamente cuando analizamos el nivel de inversión en I+D y el número de innovaciones.

Tabla 1.
Relación Inversión total en I+D – Apalancamiento recursos propios.

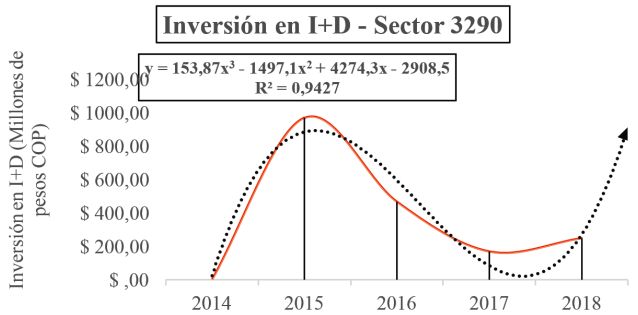
Cuadro comparativo: Regresión Lineal			
Variables	**Modelo 1 – 3290**	**Modelo 2 - 2394**	**Modelo 3 – 1103**
Inversión en I+D	y = 496118,65 - 245,8x	y = 32147,8 - 15,87x	y = 3001,5 - 0,45x
R^2	0,77	0,09	0,61
Coeficiente Pearson	-0,51	-0,32	-0,67
P – Value	No significativo	No significativo	No significativo
Innovaciones en productos nuevos	y = 15557,8 - 7,7x	y = 13320,9 - 6,6x	y = 9715,2 - 4,8x
R^2	0,66	0,75	0,21
Coeficiente Pearson	-0,32	-0,44	-0,11
P – Value	No significativo	No significativo	No significativo
Cuadro comparativo modelos ajustados (ajuste polinomial)			
Variables	**Modelo 1 – 3290**	**Modelo 2 - 2394**	**Modelo 3 – 1103**
Inversión en I+D	$y = 153,87x^3 - 1497,1x^2 + 4274,3x - 2908,5$	$y = 20,558x^4 - 222,13x^3 + 805,14x^2 - 1148,9x + 710,2$	$y = -5,2833x^4 + 71,733x^3 - 332,07x^2 + 566,72x - 192,2$
R^2	0,94	0,95	0,97
Coeficiente Pearson	-0,21	-0,13	-0,22
Innovaciones en productos nuevos	$y = 3,9583x^4 - 52,583x^3 + 236,54x^2 - 401,92x + 216$	$y = 1.5833x^4 - 15.833x^3 + 45.917x^2 - 30.667x - 1$	$y = 1.5833x^4 - 15.833x^3 + 45.917x^2 - 30.667x - 1$
R^2	0,98	0,97	0,95
Coeficiente Pearson	-0,02	-0,35	-0,11

Fuente: elaboración propia (2020)

De la misma manera, cuando las medidas no son ajustadas es recomendable aplicar un modelo de ajuste de tipo polinomial (ver tabla 1). El procedimiento adoptado fue la fijación de polinomios en las dos variables analizadas, a partir de las ecuaciones se encontraron los parámetros de las funciones lineales y los polinomios ajustados obtenidos.

En la figura 6, las líneas punteadas de la gráfica representan el comportamiento de la Inversión en I+D del sector 3290, desde el periodo de 2014 se observa la tendencia ajustada al interpolar el conjunto de datos, este cálculo representa un polinomio de grado tres con R^2=0,94, lo que demuestra una exactitud muy razonable. El dinero invertido para el sector 3290 en actividades de I+D explica el comportamiento del segmento analizado.

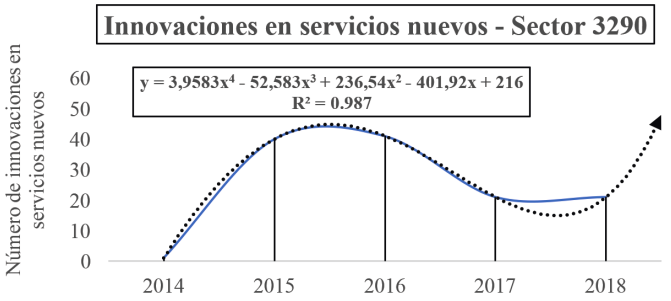
Figura 6.
Ajuste no – lineal del comportamiento de la inversión en I+D.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Para el número de innovaciones en servicios nuevos (ver figura 7), el ajuste polinomial está explicado en R^2=0,987 se evidencia que el ajuste polinomial responde a una tendencia hasta el periodo 2018. Para este caso las innvaciones responden a los cambios en el dinero invertido en actividades de I+D y en el sentido de la extrapolación el cálculo de 0,5 (6 meses) periodos adicionales demuestra la tendencia creciente del sector en número de innovaciones.

Figura 7.
Ajuste no – lineal del número de innovaciones en servicios nuevos



Fuente: Elaboración autores (2020).

Similares comportamientos en las dos variables ajustadas para los sectores 2394 y 1103 (ver anexos), los niveles observados de dinero invertido en I+D y el número de innovaciones responden a modelos de polinomios de grados tres y cuatro. Se observan tendencias y niveles de ajuste de los modelos con características semejantes, lo que indica que estos sectores están enfocados a mejorar la productividad a través de la innovación, la causa es la intensidad tecnológica usada para aumentar la competitividad y procurar el aumento de clientes como la eficiencia en los procesos.

Conclusiones

Los sectores industriales se apalancan en mayor porcentaje por intermedio de recursos propios, esto demuestra dos particularidades: la primera que el sector financiero presenta una baja participación (menor al 10% en promedio) en las actividades de financiación para los tres sectores, se puede interpretar indicando que el sector financiero no ha desarrollado un portafolio para que los inversionistas utilicen esta fuente de financiación, o por el contrario, las condiciones del mercado obligan a que los sectores sigan tendencias anticíclicas en los mecanismos de financiación. En segundo lugar, al utilizar netamente financiación interna se sacrifican los indicadores de liquidez e implica un posible endeudamiento en el largo plazo o que las decisiones estratégicas obliguen al uso de financiamiento interno. Por último, las políticas públicas de innovación y competitividad pueden responder a las tendencias descritas, sin embargo, los documentos técnicos carecen de participación del sector financiero como financiador de las actividades de innovación.

Los sectores manufactureros estudiados reaccionan adecuadamente a los cambios del mercado, comprenden oportunamente el concepto de innovación enfocada hacía el mejoramiento de los procesos y la obtención y fidelización de los clientes, también como los beneficios que acarrea el uso de nuevas tecnologías sobre el concepto de la eficiencia dinámica. Se puede concluir que la mejor estrategia para los sectores manufactureros estudiados es abarcar procesos de inyección de capital que van acompañados simultáneamente en la creación o mejoramiento de nuevos productos.

No obstante, las dinámicas sectoriales descritas responden a modelos de ajustes de datos que describen tendencias como se observan en las gráficas, las tendencias responden a factores exógenos, especialmente a cambios en el mercado y adicionalmente a variaciones en las perspectivas de inversión a largo plazo. Los ajustes polinomiales en las tendencias de las dos variables estudiadas explican lo claro para los sectores industriales desde la estrategia que para alcanzar los objetivos empresariales deben aplicar procesos de innovación.

Los procesos de innovación en general, para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), son de gran importancia, en éstas recae un alto porcentaje del empleo en los países en vías de desarrollo, además representa una alta participación en el Producto Interno Bruto por la cantidad que representan en comparación con las grandes empresas. Es por lo anterior, que es importante que las PYMES aumenten significativamente las actividades de innovación, aunque en la mayoría de las ocasiones la legislación no las ampare para llevar a cabo actividades de I+D.

El reto para este gran sector empresarial, como lo son las PYMES, es comprender que el uso de recursos financieros tiene un efecto importante en el rendimiento empresarial y la productividad, como también el desarrollo de mercados especializados que implican llegar a nuevos sectores de forma eficiente y brindando oportunidades de empleo.

Referencias

Abrunhosa, A. (2003). The National Innovation Systems Approach and the Innovation Matrix. *Faculty of Economics, University of Coimbra*, 26. http://www.druid.dk/conferences/summer2003/papers/ABRUNHOSA.pdf

Adizes, I. (1979). Organizational Passages- Diagnosing and Treating Lifecycle Problems of Organizations. *Organizational Dynamics*.

Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. *National Bureau of Economic Research*, 609–626. https://doi.org/10.1521/ijgp.2006.56.2.191

Aymanns, C., & Farmer, J. D. (2015). The dynamics of the leverage cycle. *Journal of Economic Dynamics and Control*, *50*, 155–179. https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.09.015

Baker, N. R., Green, S. G., & Bean, A. S. (1986). Why R&D Projects Succeed or Fail. *Research Management*, *29*(6). https://doi.org/10.1080/00345334.1986.11757001

Bobinaite, V. (2016). Financial Leverage and its Determinants in Companies Producing Electricity from Wind Resources in Latvia. *Economics and Business*, *27*(1), 29–39. https://doi.org/10.1515/eb-2015-0005

Brunnermeier, M. K., Pedersen, L. H., Id, S., Olin, T., Nasseh, A., Strauss, J., Lasse, M. K. B., Pedersen, H., Allen, F., Amihud, Y., Blair, D., Dumas, B., Gromb, D., Johns, C., Julliard, C., Kambhu, J., Konz, M., Oehmke, M., Papakonstantinou, F., … Hu, W. Y. (2007). Nber Working Paper Series Market Liquidity and Funding Liquidity. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *44*(3), 191–207. https://doi.org/10.3386/w12939

Cooper, A., Demuzzio, E., Hatten, K., Hicks, E., & Tock, D. (1973). Strategic Responses To Technological Threats. *Academy of Management Proceedings*, *1973*(1), 54–59. https://doi.org/10.5465/ambpp.1973.4981186

Cortés, A. (2020b). La gestión del conocimiento como elemento de valor en las instituciones. In A. Cortés (Ed.), Inteligencia colectiva desde la gestión del conocimiento (pp. 17–26). Ediciones de la U.

Daníelsson, J., Shin, H. S., & Zigrand, J. P. (2004). The impact of risk regulation on price dynamics. *Journal of Banking and Finance*, *28*(5), 1069–1087. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(03)00113-4

Departamento Nacional de Planeación República de Colombia. (2008). Conpes 3527 Política Nacional De Competitividad Y Productividad. *Cundinamarca. Bogota*, 87–135.

Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. In *Handbook of the Economics of Innovation* (1st ed., Vol. 1, Issue 1 C). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01014-2

Jhones, J., & Jhones, G. (1995). Research Funding and Performance in U.K. University Departments of Economics: A Frontier Analysis. In *Economics of Education Review* (Vol. 14, pp. 301–314). https://doi.org/10.7326/0003-4819-91-4-605

Jiménez, M, Alvarado, J y Jimenez. A. (2000). La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema*, *12*, 222–248. https://www.redalyc.org/pdf/727/72797059.pdf.

Kucharavy, D., & De Guio, R. (2011). Application of S-shaped curves. *Procedia Engineering*, *9*, 559–572. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.03.142

Lee, R. E., & Feldman, J. D. (1994). Financial Distress and Corporate Performance. *The Journal of Finance*, *49*(3), 1015–1040.

León, O., (2019). Tecnologías de la Industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES. En: Jandar, M., y Moreno, J. La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2013). Appropriating the returns from industrial research and development. *Competition Policy International*, *9*(2), 160–196. https://doi.org/10.2307/2534454

Li, M. Y. L., & Hwang, N. C. R. (2011). Effects of Firm Size, Financial Leverage and R&D Expenditures on Firm Earnings: An Analysis Using Quantile Regression Approach. *Abacus*, *47*(2), 182–204. https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2011.00338.x

López, J. D., Ávalos, A. F., y Zarha, J. W. (2012). *Análisis de la difusión de innovaciones tecnológicas en el sector cárnico por medio de las curvas en S. March 2015*, 1–11.

Majumdar, S. K. (2016). Debt and communications technology diffusion: Retrospective evidence. *Research Policy*, *45*(2), 458–474. https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.10.004

Malshe, A., & Agarwal, M. K. (2015). *From Finance to Marketing : The Customer Satisfaction*. *2429*. https://doi.org/10.1509/jm.13.0312

Modis, T. (2007). Strengths and weaknesses of S-curves. *Technological Forecasting and Social Change*, *74*(6), 866–872. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2007.04.005

Nelson, R. (1959). The simple economics of basic scientific research. In *Foreign Affairs* (Vol. 67, Issue 3, pp. 297–306). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Niu, X. (2009). Theoretical and Practical Review of Capital Structure and its Determinants. *International Journal of Business and Management*, *3*(3), 133–139. https://doi.org/10.5539/ijbm.v3n3p133

Olarte Cabana, J. A., Sanchez Villamil, D. N., Loaiza Franco, J. A., Rivera Cachope, J. A., Católico Segura, D. F., y Santos, G. (2020). *Control, transparencia y productividad. Aportes para la creación de valor en las organizaciones*. Ediciones de la U.

Rodríguez, N. (2019). Tecnología de la información y comunicación TIC como herramienta para la innovación en pequeñas y medianas empresas PYMES. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/handle/compensar/2161

Suescun-Melo, R., y Misas A., M. (1996). Cambio tecnológico, ineficiencia de escala e ineficiencia X en la banca colombiana. In *Borradores de Economía; No. 59*. http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5074

Velasco, E., y Zamanillo, I. (2015). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. *Desciones Organizativas*, *117*(4), 679–692. https://doi.org/10.1111/aman.12336

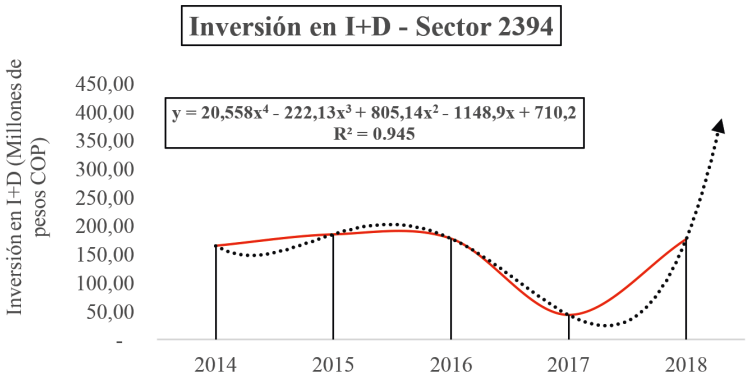
Yoav, K., & Shchori-Bachrach, N. (1973). The Process of an Innovation Cycle. *American Journal of Agricultural Economics*, *55*(1), 28–37. https://doi.org/10.2307/1238658

Zamora Torres, A. I., y Favila Tello, A. (2018). Medición de la eficiencia de la Innovación 2013-2016 mediante el análisis envolvente de datos (AED) en red dinámica. *Economía Sociedad y Territorio*, *xviii*(57), 557–584. https://doi.org/10.22136/est20181184

Zif, J., & McCarthy, D. J. (1997). The R&D Cycle: The influence of product and process R&D on short-term ROI. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *44*(2), 114–123. https://doi.org/10.1109/17.584920

Anexos

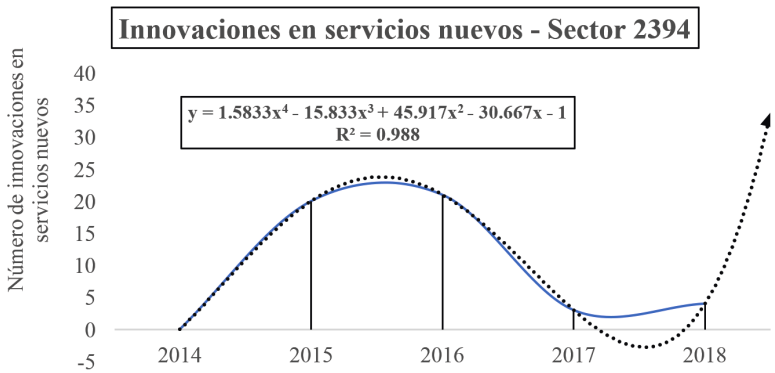
Anexo 1. Figura 8.
Ajuste no – lineal del comportamiento de la inversión en I+D



Fuente: Elaboración autores (2020).

Anexo 2. Figura 9.

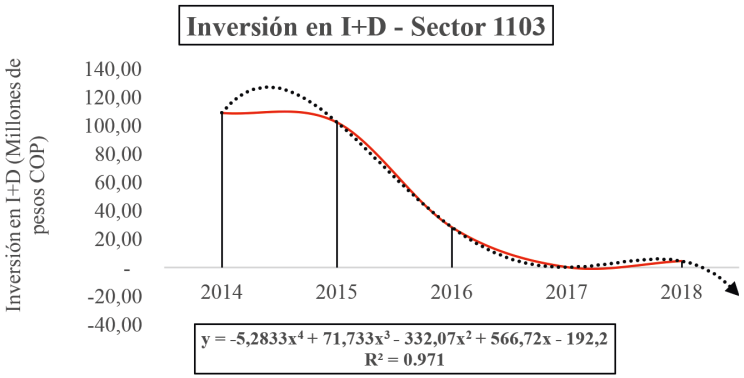
Ajuste no – lineal del número de innovaciones en servicios nuevos



Fuente: Elaboración autores (2020).

Anexo 3. Figura 10.

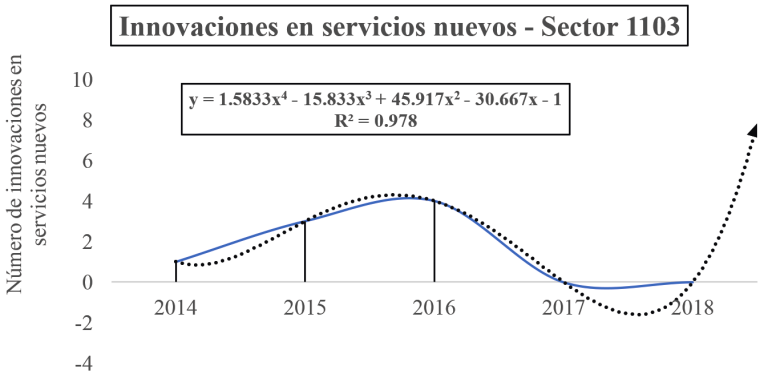
Ajuste no – lineal del comportamiento de la inversión en I+D.



Fuente: Elaboración autores (2020).

Anexo 4. Figura 11.

Ajuste no – lineal del número de innovaciones en servicios nuevos.



Fuente: Elaboración autores (2020).

CAPÍTULO V

CIUDADES GLOBALES E INNOVACIÓN: PARTIENDO DEL CONCEPTO A LA REALIDAD ACTUAL EMPRESARIAL DE COLOMBIA

July Alexandra Villalba Rodríguez
MSc Gestión de la Innovación Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico javillalbar@unipanamericana.edu.co ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2359-1216. Bogotá, Colombia

Paola Marcela Reyes Rodríguez
MSc Dirección de Negocios. Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico pmreyesr@unipanamericana.edu.co ORCID https://orcid.org/0000-0002-5594-2295. Bogotá, Colombia

Resumen

El presente documento evidencia los resultados de investigación del proyecto "Desafíos de la ciudad global para la innovación empresarial en Bogotá" adscrito durante 2020 a la Fundación Universitaria Compensar, en busca de determinar los desafíos de la ciudad global (Bogotá), para la innovación empresarial. Para esto, se ponen en contexto de la investigación llevada a cabo los conceptos de globalización e innovación que aportan a la identificación de los desafíos de Bogotá como ciudad global para la innovación empresarial, que permita guiar a la academia y al gobierno nacional sobre oportunidades y barreras asociadas a la innovación de las PyMES en el territorio nacional. Este proyecto de investigación se desarrolló mediante la aplicación de la metodología de investigación cualitativa y la revisión bibliográfica, que arrojó resultados claros sobre las diversas perspectivas de los conceptos de globalización, ciudad global, innovación, así como también su aplicación a las empresas colombianas que permitió articular la teoría con la realidad empresarial; siendo así, el siguiente capítulo permite realizar una revisión de los conceptos de globalización, ciudad global, dualización, gentrificación e innovación, revisando autores como Habernas (1999), Beck (1997), , Stiglitz (2014), Sassen (1999); además, se colocan en consideración los indicadores sobre ciudades globales como A.T. Kearney, y Global Cities Index. Si bien, Bogotá cuenta con unas características asociadas al contexto de ciudad global, según los índices revisados, se debe incentivar la competitividad empresarial en la ciudad, y trabajar en estrategias de innovación para la empresa.

Palabras Clave: ciudad global, dualización, globalización, innovación, gentrificación

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.6

GLOBAL CITIES AND INNOVATION: STARTING FROM THE CONCEPT TO THE CURRENT BUSINESS REALITY OF COLOMBIA

Abstract

This document evidences the research results of the project "Challenges of the global city for business innovation in Bogotá" assigned during 2020 to the Compensar university foundation, seeking to determine the challenges of the global city (Bogotá), for business innovation . For this, the concepts of globalization and innovation are put into the context of the research carried out, which lead to the identification of the challenges of Bogotá as a global city for business innovation, which allows to guide the academy and the national government on opportunities and barriers associated with the innovation of SMEs in the national territory. This research project was developed through the application of qualitative research methodology and bibliographic review, which yielded clear results on the various perspectives of the concepts of globalization, global city, innovation, as well as its application to Colombian companies that allowed articulate theory with business reality; Thus, the following chapter allows a review of the concepts of globalization, global city, dualization, gentrification and innovation, reviewing authors such as Habernas (1999), Beck (1997),, Stiglitz (2014), Sassen (1991); In addition, indicators on global cities such as A.T. Kearney, and Global Cities Index. Although, Bogotá has some characteristics associated with the global city context, according to the revised indexes, business competitiveness in the city should be encouraged, and work on innovation strategies for the company.

Keywords: Global City, Globalization, Innovation, Dualization, gentrification

Identificación de la investigación

En el marco investigativo resultante de la ejecución del proyecto de investigación denominado Desafíos de la Ciudad Global para la innovación empresarial, adscrito y financiado por la Universidad Compensar durante 2020, resulta este capítulo de libro denominado Ciudades Globales e Innovación: Una contextualización a la realidad actual, y en lo que en este concierne a esclarecer la relación entre la ciudad global e innovación, y que responde a un mercado mundial en el marco de los negocios y finanzas internacionales. Esta investigación de carácter documental y cualitativa en resalta la importancia de comprender el contexto global del comercio colombiano, y la capacidad de la ciudad para responder a este.

Introducción

Partiendo del concepto de ciudad global e innovación empresarial, este capítulo tiene como objetivo proporcionar una visión de los retos y oportunidades que desde la innovación podría asumir Bogotá para llegar a ser considerada una ciudad global, la importancia del

estudio está centrada en el trabajo de reflexión y articulación de la teoría con la realidad empresarial de Bogotá. Intentando comprender conceptos asociados a la globalización e innovación, pero para ello se considerarán elementos como la infraestructura tecnológica, industrial y de dinámicas sociales característicos del boom de las *ciudades globales,* que surgen como respuesta del contexto actual de los negocios internacionales. A este respecto Sassen (1991), menciona que grandes ciudades como Londres, Nueva York y Tokio son consideradas como las principales *ciudades globales* en los últimos 20 años y modelo a seguir para otras ciudades que pretendan entrar dentro de esta categoría.

Es así como este capítulo se articula con los resultados del proyecto de investigación denominado "Desafíos de la ciudad Global para la innovación empresarial en Bogotá", llevado a cabo durante 2020, para el programa de Finanzas y Negocios Internacionales de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales, de la Fundación Universitaria Compensar, y el cual, también se enlaza con los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, en especial el 8 (Trabajo decente y Crecimiento Económico), el 9 (Industria Innovación e infraestructura) y 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles).

Apoyados en lo anterior, se busca determinar los desafíos de la innovación empresarial en Bogotá, comprendiendo las características propias de la innovación empresarial en las ciudades globales, y cómo estas características se pueden aplicar a las empresas bogotanas como estrategia para enfrentar un mundo altamente globalizado; de manera complementaria, se plantea un nuevo enfoque tanto para la academia, como las entidades administrativas públicas y privadas que trabajan por una mejor ciudad, y al mismo tiempo, en torno a conceptos relacionados con gentrificación, duolización, migración de personas y conglomerados financieros - tecnológicos de servicios de multinacionales (en su mayoría provenientes del extranjero) al interior de Bogotá; señalando cómo estos temas deben ser articulados en la innovación empresarial de la ciudad, para vincularlos en los procesos de toma de decisiones, formulación y ejecución de políticas de innovación en la ciudad, en la perspectiva de potenciar y lograr mejorar los indicadores y resultados sobre la *innovación empresarial* en Bogotá, que logre el bienestar para la ciudadanía, dentro de un contexto socioeconómico caracterizado históricamente por una fuerte desigualdad social.

Desde el surgimiento del concepto de globalización se han incluido diferentes factores y características que determinan las nuevas relaciones de poder, así como el concepto de derecho, Estado y territorio sufren grandes transformaciones, es por ello que se hace perentorio revisar qué tan cerca está Bogotá frente a estos conceptos, y cuáles son las reflexiones académicas que tiene como ciudad, y su gestión en innovación frente al proceso de globalización.

En consecuencia, se puede justificar la pertinencia de esta investigación desde la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) los cuales "se adoptaron por todos los Estados Miembros en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030…" (PNUD, s.f.).

Luego de esta evaluación, surge la necesidad de apoyar desde la academia al objetivo nueve: "Industria, innovación e infraestructura" pues, estos son los motores fundamentales para el crecimiento y el desarrollo económico de cada país; desde el eje del concepto de

ciudad global, en el que más de la mitad de la población mundial se encuentra viviendo, que demandan el crecimiento de nuevas industrias, y de las tecnologías de información y comunicaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, los procesos de *innovación empresarial* son importantes en el marco de los avances tecnológicos, para encontrar soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales que trae consigo la globalización; siendo la única opción para facilitar el desarrollo sostenible, la promoción de industrias innovadoras y la inversión en investigación e innovaciones científicas.

Por ello, es importante resaltar que este proyecto de investigación no pretende dar solución a algún problema planteado, más bien propone un proceso de investigación que ilustre a sus posibles lectores sobre la realidad que perciben de Bogotá frente a los nuevos conceptos teóricos que ofrece la academia en materia de ciudades globales; revisar qué tan cerca está la innovación empresarial de Bogotá frente a este concepto, y cuáles son las reflexiones académicas que trae consigo la innovación empresarial frente a la globalización – caso específico: Bogotá.

Sin duda, Bogotá ha sido absorbida por un sistema económico global que trae consigo una serie de situaciones, que tienen un impacto en la construcción social y territorial de las ciudades y sus habitantes, la economía de mercado y la globalización tienen efectos en la calidad de vida; ahora bien, este proceso de investigación deduce inicialmente una sola clasificación de ciudad global ejemplificada en ciudades como Londres, Nueva York y Tokio, el concepto ha ido evolucionando y ahora se detectan "escalas de ciudades globales" (The World According to GaWC, 2020) en este indicador Bogotá ya tiene un lugar en el puesto Beta + , aumentando su posición sustancialmente en los últimos años; entonces, esto implica analizar el rol que asume la ciudad en los procesos de innovación que ello implica. Por lo anterior, la pregunta problema propuesta es: ¿Cuáles son los desafíos que debe enfrentar la innovación empresarial de Bogotá para competir como ciudad global?

Finalmente, teniendo en cuenta el contexto de desarrollo y crecimiento económico que ha tenido Bogotá durante los últimos años, y su entorno globalizador; pero también su realidad frente a la inseguridad, desempleo, poca productividad, inequidad, desigualdad social y pobreza, se hace necesario entender los fenómenos que se viven en las ciudades globales para que, procesos como por ejemplo el de la "duolización" o "gentrificación", no lleven a que las brechas sociales se amplíen en la ciudad de Bogotá, sino por el contrario, analizar de qué forma se puedan adoptar medidas que conviertan los retos en oportunidades para las empresas y para la ciudad y así ser competitivos, innovadores y socialmente incluyentes.

Fundamentación Teórica

Teóricamente, se parte de la tesis de que la sociedad global contemporánea se estructura con base en un orden mundial y un orden jurídico que reconoce la presencia determinante de toda la economía del planeta, bajo los principios, estructura y organización de una economía de mercado, también denominada como capitalismo. El desarrollo del mismo, se da bajo la presencia de dos fenómenos socioeconómicos determinantes actuales, conocidos como: la globalización capitalista y el neoliberalismo, en el contexto político de una sociedad dominantemente democrática.

Actualmente en la ciudad se ve reflejada la sociedad, la estructura física de las ciudades asociadas a las transformaciones que a diario obedecen al desarrollo tecnológico y a un alto nivel de avance en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y las redes de comunicación, así como las actividades económicas y comerciales que responden a un entorno económico global. Sumado a esto la realidad demográfica que aporta cada país al mundo, y la presencia de asentamientos urbanos cada vez más cosmopolitas, caracterizadas como ciudades globales, en las cuales también se encuentran los centros de negocios más importantes del mundo.

Globalización

Los estudios y análisis sobre globalización son extensos y dinámicos en la esfera de las ciencias sociales, en este contexto se podrían tomar estudios más amplios y sesudos sobre este concepto, ya que la globalización misma involucra temáticas académicas tales como: historia internacional, gobernabilidad o gobernanza, poder, geopolítica, Estado – nación, antropología, economía, geografía, territorio, relaciones económicas transfronterizas, comercio exterior, tecnología, redes, finanzas y relaciones internacionales en general, pero para este proyecto de investigación, el concepto de globalización es un factor determinante para la comprensión de las "ciudades globales".

Se parte de la idea general de que la globalización es una realidad social, política, y económica vigente, que rompe fronteras, potencializa el comercio, disminuye la soberanía de los Estados-Nación, aumenta el desarrollo económico de sistemas tecnológicos, financieros y de servicios en todo el mundo; para algunos expertos intelectuales que han desarrollado estudios sobre las dinámicas de la globalización, conjuntamente han argumentado que este fenómeno afecta el medio ambiente, la autonomía de los Estados – Nación y extiende las brechas de la desigualdad social en el planeta e igualmente el desarrollo e implementación de tecnologías en las organizaciones según Rodríguez (2019).

A continuación, se presentan algunas perspectivas de estudio sobre el concepto:

Ulrich Beck, Universidad Munich y London School of Economic: determina "La globalidad quiere decir que se rompe la unidad del Estado – nación, y de la sociedad nacional y se establecen unas relaciones nuevas de poder y de competitividad, unos conflictos y entrecruzamientos entre, por una parte, unidades y actores del mismo Estado - nación y, por la otra, actores, espacios, situaciones y procesos sociales transnacionales. (Beck 1997). Globalización, significa los procesos en virtud de los cuales los Estados - nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones políticas, identidades y entramados varían". (Beck, 1997).

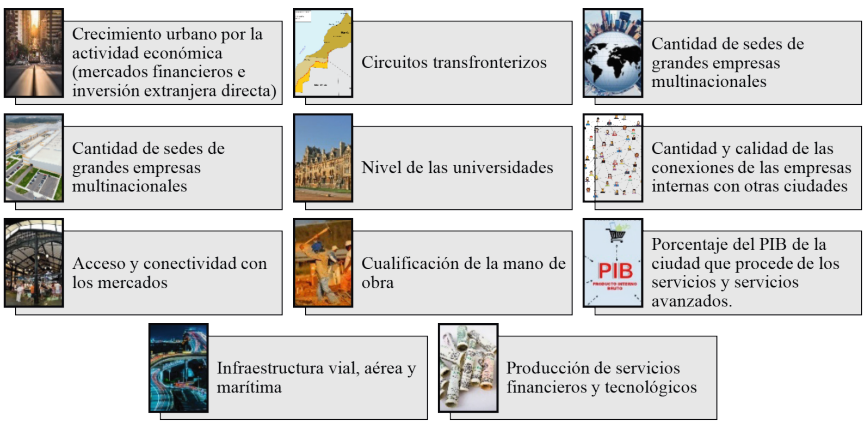
Jurgen Habermas, Universidades de Fráncfort, Princeton y Berkeley: Este autor plantea que la globalización cuestiona los planteamientos esenciales del derecho internacional clásico, en referencia de la soberanía de los Estados, así como también, la política interior y exterior de estos. Siendo en la globalización los principales actores las empresas transnacionales y los bancos privados, es decir, quienes de alguna manera establecen la soberanía en el territorio. Hoy por hoy, treinta de las mayores empresas que operan en el mundo realizan un movimiento económico anual superior al Producto Nacional Bruto PIB de noventa países representados en la ONU". (Habermas, 1999).

Joseph Stiglitz, profesor de las universidades de Oxford, Yale, Stanford, premio nobel de economía, asesor económico del gobierno de Bill Clinton y vicepresidente del Banco Mundial también, se debe recordar que el profesor Stiglitz y sus libros sobre cómo hacer que funcione la globalización del año 2006 y el precio de la desigualdad del año 2012, es uno de los críticos académicos más reconocidos sobre la globalización y sus efectos en la sociedad contemporánea. El autor menciona, que los efectos de la globalización emergen del escenario capitalista de las economías de grandes empresas multi y transnacionales que operan en el mundo, aumentando los índices de pobreza, desigualdad social y cambio climático. En ese contexto, el profesor Stiglitz afirma que la globalización elimina las fronteras que impiden el comercio, e integra economías nacionales y supranacionales (Stiglitz, 2014). En este sentido, el poder cambia de estructuras de gobierno al dominio de las instituciones que controlan las finanzas internacionales, que a su vez ejercen presión internacional sobre las actividades comerciales, y que cuestionan la soberanía de los gobiernos.

Ciudad global

El concepto de "ciudad global" lo introdujo la socióloga y economista neerlandesa Saskia Sassen en 1991, presenta a las ciudades globales como aquéllas que tienen un efecto directo en los asuntos mundiales, a través no sólo de los aspectos socioeconómicos, sino también de la política o la cultura. "Son ciudades cuya influencia es global". Sassen (1991) determina que Nueva York, Tokio y Londres son las ciudades que mejor representan las características de una "ciudad global". Cumpliendo éstas con la mayor parte de las características, que se muestran en la siguiente figura.

Figura 1
Características de la "ciudad global"



Fuente: Elaboración propia (2020), basado en Sassen (1991).

Posteriormente, el concepto de ciudad global lo complementan los autores Borja (profesor de la Universidad Autónoma de Barcelona y del Instituto francés de urbanismo en París) y Castells (profesor de la Universidad de California y Berkeley), quienes denominan a la "ciudad global" como:

> "…una red de nodos urbanos de distinto nivel y con distintas funciones que se extienden por todo el planeta y que funciona como centro nervioso de la nueva economía, en un sistema interactivo de geometría variable al cual deben constantemente adaptarse de forma flexible empresas y ciudades. Un sistema urbano global es una red, no una pirámide. Y la relación cambiante respecto a esa red determina, en buena medida, la suerte de ciudades y ciudadanos" (Castells, 2010, p. 33).

Ciudad Dual o Duolización

Una ciudad dual, es la ciudad que presenta un índice de Gini alto. En un rango de 0 a 1, siendo 0 la perfecta igualdad y 1 la desigualdad más alta. Lo cual quiere decir, que su población presenta brechas de desigualdad económica y social muy marcadas, factores determinantes en los procesos de innovación. Sassen (1991) opina que se trata de un fenómeno intrínseco al nuevo orden tardo capitalista, donde los trabajos de bajo nivel salarial son claves para el crecimiento económico (p.45).

Gentrificación

El desplazamiento territorial de los sectores sociales de bajos ingresos, por sectores de ingresos medio-altos es conocido en la lectura anglosajona con el nombre de gentrification. Por extensión también se denomina de esta manera a los procesos de apropiación residencial, cultural o comercial por parte de las clases medias privilegiadas, de espacios centrales ocupados o no anteriormente por población pobre. Para Ciccolella (1999) caso de gentrificación, por ejemplo, se darían cuando barrios como los Docklands, en Londres, el puerto de Dublín, o la villa Olímpica en la ciudad de Barcelona. En Buenos Aires, Puerto Madero y el barrio del Abasto, son rehabilitados, la misma puede en el más estricto cumplimiento del concepto, venir acompañado del desplazamiento de la población de bajos ingresos o llanamente marginal".

Innovación empresarial

Según León (2019), en un mundo tan competitivo e internacionalizado como en el que vivimos, las empresas que prosperan son aquellas que están más dispuestas a innovar, es decir, aquellas que están atentas a los cambios del entorno y responden a ellos con mejoras en sus modelos de producción, de organización, en su forma de distribuir o de presentar su producto. Uno de los modos de innovar es a través de la tecnología, por lo que muchas empresas cuentan con departamentos de I+D+i especializados en buscar ventajas competitivas que les diferencien en el mercado.

Además, el Ministerio de la TICS en Colombia determina que cuando se hace referencia a innovación consiste en la introducción de un producto, bien, servicio o proceso nuevos, proceso o un método de comercialización u organizacional nuevo o mejorado significativamente, enfatizan que deben reunir estas características para poder decir que se trata de una innovación. (Minciencas, 2020). Cortés (2020), complementa diciendo que a su vez las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular, así como la gestión del conocimiento, por lo que, se debe considerar la innovación como un proceso continuo, sustentado en una metodología que genere conocimiento, el aprovechamiento de nuevas tecnologías, o la generación de oportunidades de innovación.

Las empresas saben que si innovan pueden alcanzar una ventaja competitiva, es decir, generar un hecho diferencial ante sus competidoras, cosa que les hará ganar clientes y cuota de mercado, ya que la cuantía de las ventas es uno de los indicadores básicos de que el producto, la estrategia, la organización, etc., están al día.

Siendo así, la "ciudad global" consiste en la caracterización de un nuevo modelo de crecimiento urbano producto de una actividad económica basada fundamentalmente en el crecimiento de los mercados financieros, la expansión del comercio internacional de servicios y la nueva configuración de los flujos de inversión extranjera directa (IED), parcialmente dispersa, pero, a la vez globalmente integrada. Sassen (1991) manifiesta, que en la "ciudad global nos hallamos ante una serie de circuitos transfronterizos, producto de la articulación de las políticas económicas implementadas desde los centros de la economía mundial y que tienen una fuerte influencia en los países en desarrollo" (p.23).

Es así que la concentración de funciones de mando facilitadas por las nuevas tecnologías, ha generado el desarrollo de toda una serie de servicios avanzados a la producción que vienen a reemplazar a la industria como el sector económico dominante, se refiere a la presencia de una nueva oferta de servicios financieros, jurídicos, contables, publicitarios, de aseguradores, así como de servicios domiciliarios y comerciales de alto nivel (relacionados con la gastronomía, la vivienda, el mundo del arte y la moda en general) dirigidos, a las clases encargadas de las operaciones de coordinación. Junto a esos servicios se mantiene un sector manufacturero tremendamente degradado, fragmentado e incluso domiciliario, ubicado en distintos puntos del mundo en función del coste de las fuerzas del trabajo. (Sassen, 2003, p.15). Por otro lado "las organizaciones, para ser competitivas, o si fuesen instituciones sin fines de lucro, para salvaguardar su capacidad de crear valor, deben hacer permanentes esfuerzos por mantener en niveles óptimos sus estándares de calidad y productividad" (Ruiz et al., 2019, p. 175).

Es así, como se identifica el concepto de "ciudad global" que según Sassen (1991) acerca a comprender la dinámica de la economía global materializada territorialmente e interconectada en ciudades globales, las cuales plasman el sistema capitalista en su centro, dando participación a los grandes centros financieros, transnacionales, y economía de mercado que de una u otra forma amplían las brechas de la desigualdad y crean espacios urbanos para la élite, es decir dualización de la ciudad.

Características de las ciudades globales

Siendo así, es necesario considerar las características a las cuales se les debe apostar para ser ciudad global, como lo muestra la figura 2.

Figura 2.
Componentes de la ciudad global



Fuente: Elaborado propia (2020) basado en Sassen (1991)

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, se puede determinar que el ranking de las cinco primeras ciudades *globales* está conformado por Nueva York, Londres, Tokio, Paris, y Hong Kong. En Latinoamérica, la ciudad de Buenos Aires se ubica en el puesto 22, Ciudad de México en el 30 y Sao Paulo en el 35. Bogotá se ubica en el puesto 54 para el año 2010. (UNESCO, 2013)

Durante el proceso de investigación, también se identificó la Maestría en *ciudades globales sostenibles* de *University of Strathclyde Business School* de Escocia – Glasgow, en la que se destacan como temas principales de estudio:1) Ciudad global: sociedad y sostenibilidad. 2) Sistemas de ciudad e infraestructura. 3) Comprensión y modelos de ciudad. 4) Teoría urbana. 5) Políticas públicas, gobernabilidad y cambio estratégico. 6) Modelos de negocios, financiamiento urbano y análisis de casos de negocios. 7) Habilidades de liderazgo para el cambio urbano. (Glasgow, 2019). Esta maestría es un referente teórico, ya que desde el momento de su creación, en el año 2002, planteó la importancia del estudio de las ciudades globales con el componente de sostenibilidad. Con más de la mitad de la población mundial viviendo en ciudades, lograr un futuro sostenible para los centros urbanos es un tema prioritario para la gestión urbana (Glasgow, 2019).

El logro de las metas mundiales de reducción de carbono, gases efecto invernadero, reducir el cambio climático y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de todo el mundo, depende ciertamente de cambiar la forma en que se vive, se trabaja y se construye la ciudad, las cuales, sin duda, van por un camino de globalización que deben mejorar su planeación y estructura hacia la sostenibilidad. Es así, como se plantea, el primer debate de las *ciudades globales* que menciona Saskia y su tremendo impacto industrial en la población frente a la importancia de cuidar y mantener sus recursos naturales que las hagan sostenibles.

Asimismo, manifiestan que, como resultados de estas transiciones en América Latina, se ha dado la agudización de la pobreza y la polarización social. Mignaqui (2009), considera que en el caso de las megaciudades latinoamericanas la reestructuración económica, social y territorial parece estar más relacionada a lo que podríamos denominar *servicios banales*, básicamente vinculados al consumo. Esto se ha verificado sin perjuicio de la expansión paralela y también notable de la actividad financiera, los servicios, a la producción y la proliferación de compañías aseguradoras, administradoras de fondos de inversión y pensión, informática, bienes raíces, etc., pero no existe suficiente evidencia empírica de que estas actividades lideren la TPU en la mayoría de las metrópolis periféricas de la región (Ciccolella y Mignaqui, 2009).

Para los autores, las principales transformaciones metropolitanas están vinculadas a la inversión extranjera directa IED y a la economía global. Pero su contracara es la *dualización* y la *polarización social*, resultado de la selectividad territorial de las inversiones (Ciccolella y Mignaqui, 2009). También, la red propone categorizar las *ciudades globales* en: Alpha, beta y gamma, siendo Alpha ++ la ciudad con mayor grado de conectividad y globalidad; y gamma de menor grado de conectividad. Según este estudio, Bogotá se encuentra en la categoría Beta+.

Contexto latinoamericano de la "Ciudad global"

El escenario latinoamericano, viene con un retraso en el desarrollo comercial marcado por la economía rural, se convierte en un escenario de sustitución de importaciones por las dinámicas globales, los conceptos neoliberales, y las dinámicas comerciales que posteriormente traerían las organizaciones internacionales tales como el Fondo Monetario Internacional FMI y el Banco Mundial (BM).

Esta situación para Castells (2010), "ante los cambios tecnológicos, los mercados comenzaron a cambiar, ya que el mismo permitió la producción y uso de sintéticos en la industria, lo que llevo al crecimiento de la productividad en bienes primarios, en especial para los países desarrollados" (p.46). Para luego, sufrir una fuerte contracción desatada por la caída en el ingreso de flujos de capital, la cual fue estimada en un 40% entre 1980 y 1986 Castells (1987), además de esto, se señala una transformación de la globalización durante la década de los 70, enmarcada por un alto grado de dependencia tecnológica, donde países avanzados con alto componente tecnológico tuvieron gran ventaja en la participación del comercio mundial, y en el contexto regional de América Latina creando una barrera comercial dada su escasez tecnológica (Ciccolella, 1995).

Los retos para América Latina se vieron reflejados en procesos inflacionarios, especialmente en México y Argentina, reducción en la calidad de vida, presiones financieras a las naciones enmarcadas por el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), desigualdad

social, concentración de ingresos, corrupción, entre otros. Para el caso específico de Colombia, una crisis interna desatada por los grupos al margen de la ley, narcotráfico y terrorismo, hacen de la región un escenario desalentador para la inversión extranjera en la década.

En consecuencia, a pesar de que demográficamente la región disminuyó su crecimiento y las grandes ciudades ralentizaron su expansión, la presencia de una nueva filosofía política que se expresa en lo económico con la denominación de *neoliberalismo* a nivel planetario, desencadena un conjunto de nuevas relaciones sociales que empiezan a transformar las relaciones de poder, las formas de organización de los procesos productivos y de comercialización de bienes y servicios y la paulatina exigencia de cambios institucionales en los denominados Estados-Nación[4] y por ende a desencadenar cambios o transformaciones en el territorio, en la autoridad y en el derecho de cada uno de esos Estados, y de manera particular en los *centros urbanos* más importantes de cada país en la región.

El nuevo poder se mueve y se expresa en todos los territorios por la necesidad que tienen las empresas multinacionales de expandir sus mercados, y, en consecuencia, de lograr nuevos escenarios de ingresos e incrementar sus niveles de utilidad. Los cambios y la presencia de las nuevas tecnologías modernas, como el internet, hicieron posible la presencia de lo que se denomina la época del comercio global, la cual se fue potenciando y transformando en un proceso de mayor envergadura y complejo denominado como la *sociedad global* o la *globalización*.

La década de los noventa 90´s es el inicio de la apertura económica y la globalización que vería surgir en América Latina algunas megaciudades o *ciudades globales,* que tejen una red de economías de aglomeración y abrieron las puertas al comercio internacional en masa para la región. Iniciando el siglo XXI, diferentes estudios y rankings internacionales han reconocido a Buenos Aires, Sao Paulo, Rio de Janeiro, México D.F., Santiago de Chile y Bogotá como las megas ciudades o ciudades que se acercan a ser una *"ciudad global"* en América Latina. Sin embargo, la única ciudad global reconocida en América Latina es Buenos Aires (GCI, 2018)

Para la Consultora A.T.Kearney (2018) el índice de Ciudades Globales (GCI), maneja cinco dimensiones específicas: *actividad empresarial, capital humano, intercambio de información, experiencia cultural y compromiso político*, dimensiones que permiten tener métricas para reflejar las tendencias emergentes, analizando cómo las ciudades evolucionan a lo largo de cada una de ellas y desarrollan ideas sobre cómo una ciudad puede volverse más global. Por otro lado, la consultora Mercer de Nueva York, presenta una encuesta de costo de vida internacional donde distinguen los costos de vida de las ciudades con *mayor grado de globalidad* e *interacción internacional* con multinacionales en Latinoamérica. En él se destaca a Buenos Aires y Sao Pablo.

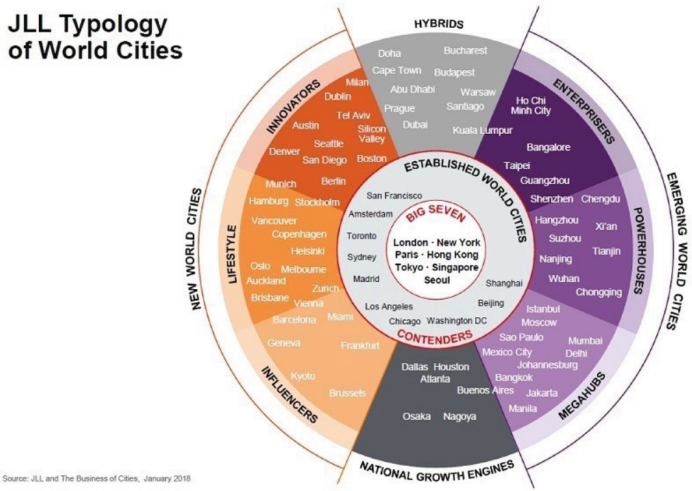
4 Creado durante el acuerdo de Wesfalia después de la guerra de los 30 años (1648), fue el periodo en el que se acaba con el antiguo orden feudal y se da paso a organizaciones territoriales y poblacionales definidas en torno a un gobierno que reconoce sus límites espaciales y de poder. El Estado – Nación, se caracteriza por un territorio delimitado, una población y un gobierno reconocidos. – (Olimpiadas de Geografía, 2012).

Contexto de innovación empresarial en la ciudad global

La innovación se percibe como un ingrediente clave para las ciudades exitosas en la economía del siglo XXI, conforme surgen constantemente nuevas tecnologías que perturban el statu quo. La idea de una "ciudad innovadora" puede abarcar todo tipo de estilos, sectores y resultados. Puede referirse a una ciudad en la que ocurren revoluciones comerciales de famosas multinacionales, o donde las universidades y el sector público realizan investigación de vanguardia, o a los lugares donde start-ups y emprendedores crean nuevas ideas.

Para ayudar a comprender el sistema global de ciudades, el Centro de Investigación sobre Ciudades identificó 10 "tipos" de ciudades, como se puede ver en la figura 3. Las ciudades de una dada categoría comparten un ADN con otras ciudades del grupo y presentan características, oportunidades y desafíos similares.

Figura 3
Tipología de las ciudades del mundo



Fuente: Foro económico mundial enero 2018

Las "Siete grandes" ciudades del mundo, incluidas Nueva York, Tokio y Londres, se ubican en el núcleo del sistema y tienen una oferta sólida y equilibrada en la economía moderna. Estas son las ciudades asociadas tradicionalmente con la innovación y albergan a empresas multinacionales, gran cantidad de personas talentosas y aglomerados de universidades de primera categoría. Sin embargo, algunas ciudades de tamaño medio y ciertas ciudades en mercados emergentes también comienzan a perfilarse como lugares de innovación, aprovechando nichos en la economía moderna. Las ciudades de estos dos grupos se conocen como "Innovadoras" y "Emprendedoras".

Las "Innovadoras"

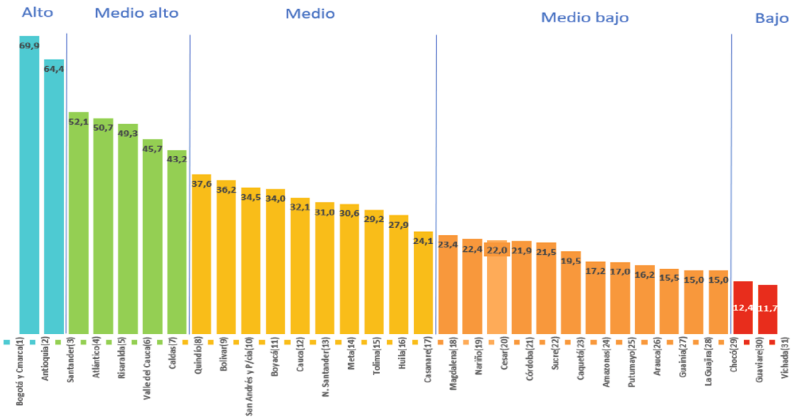
Durante los últimos años, un grupo de ciudades de tamaño medio, principalmente en Europa y los EE. UU., se han convertido en especialistas de los sectores del conocimiento y la tecnología, y han pasado a ocupar posiciones importantes en las redes internacionales de innovación. En vista de ello, llamamos a estas ciudades "Innovadoras". Estas ciudades relativamente pequeñas comienzan a adquirir una ventaja particular frente a muchas otras conforme la economía migra hacia las industrias relacionadas con la tecnología y la investigación (World Economic Forum, 2018).

A menudo, estas ciudades atraen el interés de los empleados y las empresas con movilidad internacional gracias a la percepción de que carecen de muchas de las desventajas de sus contrapartes más grandes. Sin embargo, el hecho de que estas ciudades compartan ciertas características no quiere decir que todas hayan tomado el mismo camino hacia la innovación. Las universidades, las empresas, el sector público y los emprendedores impulsan la innovación en distintas ciudades.

La innovación es fundamental para sofisticar y diversificar la estructura productiva y empresarial, y consolidar la vocación productiva en las ciudades y regiones. Con este propósito es necesaria la articulación entre la institucionalidad y los instrumentos nacionales con las capacidades locales y empresariales para lograr que la innovación contribuya eficazmente a elevar la productividad y el desarrollo de la actividad empresarial, a continuación, se evidencian en las figuras 4, 5, 6 y 7 los factores que inciden en la innovación y percepción del sector empresarial sobre la innovación en las empresas.

Figura 4

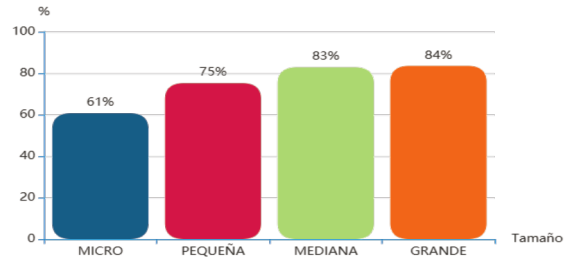
Bogotá y Cundinamarca es la región más innovadora de Colombia



Fuente: DNP. Índice departamental de innovación para Colombia (IDIC) 2019.

En Bogotá las empresas más grandes realizaron más acciones de innovación

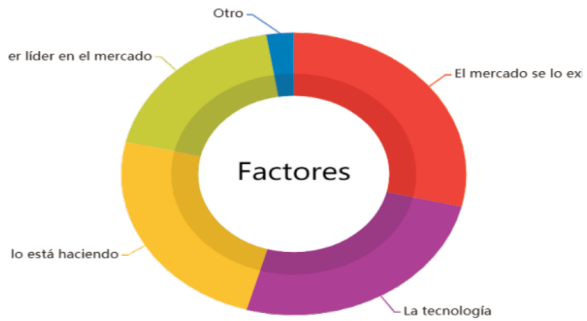
Figura 5
Innovaciones que ha realizado en la empresa, por tamaño de la empresa



Fuente: CCB. Encuesta Clima de los Negocios. 2018.

Las exigencias del mercado son el factor más importante que fomenta la innovación en las empresas en Bogotá.

Figura 6
Factores que fomentan la necesidad de innovar

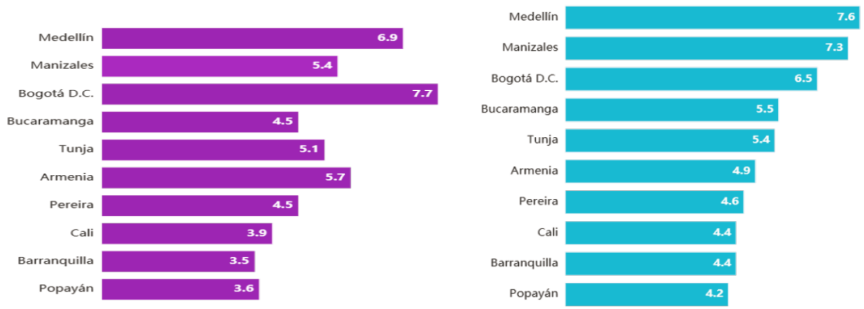


Fuente: CCB. Encuesta Clima de los Negocios. 2018.

En el ICC 2020 Bogotá se ubica dentro de los tres primeros lugares del pilar de innovación y dinámica empresarial.

Figura 7

Posición Bogotá Pilar de Innovación y Dinámica empresarial en el ICC 2019-2020



Fuente: Concejo Privado de Competitividad. Índice de Competitividad de Ciudades (2020).

Es justo retomar la afirmación de Peralta et al., (2019) de que los gobiernos deben desarrollar indicadores con los cuales medir las diferentes variables relacionadas con los ecosistemas de innovación, ya que en ellos se centra el desarrollo y la competitividad de los países.

Bogotá como ciudad global

En este contexto como características más relevantes de Bogotá a tener en cuenta en el ejercicio de la "*ciudad global",* se privilegia mencionar las siguientes:

- Bogotá es el epicentro político, económico, administrativo, industrial, artístico, cultural, deportivo y turístico de Colombia.
- La ciudad llega a albergar a una población de 7.743.955 habitantes a octubre de 2020, según los informes de población proyectados por el Departamento Administrativo de Estadística Nacional (DANE, 2020). Cifra que la ubica dentro de las *"ciudades globales" o megalópolis* según su población. La capital cuenta con la mayor concentración de población del país, con una dinámica de crecimiento sobre su periferia que en la mayoría de los casos no es planificada.
- Bogotá, es además un espacio urbano de segregaciones múltiples, que parece dividir en dos la ciudad: de norte a sur. Dualidad que muestra el sentido de la separación entre ricos y pobres, y que demuestra así mismo, lo poco democrática que ha sido la ocupación del espacio, y las tensiones producidas en tal ocupación. "Datos de la secretaria de Planeación Distrital (2019) indican que el 84% de la población de la ciudad está ubicada en los estratos 1, 2 y 3; los estratos 5 y 6 tienen una población de apenas 422 mil personas". (Guallart, 2015, p. 89).

Las principales funciones que se deben desarrollar de manera significativa en una urbe, para que pueda ser identificada como una "ciudad global":

1. Inversión extranjera directa IED
2. Porcentaje del PIB de la ciudad que procede de los servicios tecnológicos y servicios avanzados
3. Número de compañías multinacionales
4. Residentes de otras nacionalidades
5. Evolución en la actividad aérea (incremento en destinos internacionales, incremento en visitantes internacionales)
6. Número de eventos de talla internacional (eventos culturales, ferias, congresos, cumbres, acontecimientos deportivos globales (juegos olímpicos o copa mundial de fútbol)
7. Calidad de las universidades o centros de investigación
8. Conexión a internet
9. Facilidad para hacer negocios
10. Número de embajadas y consulados
11. Organizaciones internacionales con sede en la ciudad.

Por tal motivo, el principal reto en Bogotá consiste en la necesidad de tener una nueva visión sobre las ciudades en general, y más aún sobre aquellas cuya reflexión analítica las identifica en un proceso de globalización, por otra parte, adoptar nuevos paradigmas que les permita acoplarse con las nuevas realidades, que vienen demarcando las nuevas relaciones sociales y de poder en la transformación en curso del orden mundial y de sus crisis.

Una oportunidad para Bogotá se presenta en reconocer ejemplos y modelos de innovación frente a la globalización, por ejemplo, la inversión extranjera directa podría enfocarse en la adquisición de tecnologías, patentes o modelos de innovación para los empresarios bogotanos. También, los actores de los procesos de innovación deben propiciar el dialogo interinstitucional para reflexionar sobre el impacto de la globalización y de las políticas de ajuste sobre la estructura social de las metrópolis. Analizar la distribución territorial de la inversión pública y privada a escala metropolitana. La planificación y gestión de la innovación en Bogotá hoy deben enfrentar un doble desafío: el de la competitividad territorial y el de la inclusión social.

Un nuevo actor de las ciudades son las empresas extranjeras que han ido obteniendo cada vez mayor derecho a hacer negocios, mediante la desreglamentación progresiva de las economías nacionales y el gran aumento de los hombres de negocios internacionales en el último decenio. Las principales transformaciones metropolitanas están vinculadas a la inversión extranjera directa (IED) y a la economía global. Pero su contracara es la *dualización* y la polarización social, resultado de la selectividad territorial de las inversiones. Así mismo, el gran reto se presenta en aprovechar la globalización para hacer de la ciudad un espacio incluyente con las mayorías, así lo debe garantizar la ejecución de políticas públicas de la ciudad. Y no un proceso de expulsión como lo menciona Sassen (1991), de manera prioritaria como causa en la valorización incomprensible del suelo urbano y de las rentas inmobiliarias.

La ubicación geográfica de Bogotá es una oportunidad para el comercio, los clústeres y otros componentes de la ciudad hacia afuera, y es un reto frente a lo que hoy denomina Sassen (1991) como ciudad – región - global. En esa dirección la oportunidad y el reto apuntan a que se integre la nueva realidad de la ciudad – capital Bogotá D.C con la política en desarrollo de la ciudad- región, apuntalando la integración Bogotá – Cundinamarca. Así mismo, la economía naranja, el desarrollo artístico y el patrimonio cultural de Bogotá y sus ciudadanos, que ha despertado el interés internacional a resultado ser una oportunidad sin precedentes para la innovación empresarial y la globalidad de la ciudad.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo que, según Hernández et al., (2014) proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista "fresco, natural y holístico" de los fenómenos, así como flexibilidad (p.16) para su manejo, por lo que a través de esta metodología se permitió al proyecto obtener diversas perspectivas sobre los conceptos de globalización, ciudad global, innovación y su aplicación en las empresas. Además, se facilitó la exploración mediante el instrumento de las entrevistas, saber cómo las empresas perciben la participación de Bogotá como ciudad global, además de reconocer el impacto de la globalización en las pequeñas y medianas empresas. Por su alcance descriptivo, se pudo llegar a la familiarización de los fenómenos y obtener información completa para determinar las características de la *"ciudad global"* y el perfil de Bogotá en este ranking, a su vez determinar si estas condiciones impactan en la innovación empresarial para la ciudad e Bogotá.

El instrumento le fue aplicado la población de estudio que estuvo conformada por las empresas bogotanas de diferentes sectores económicos, que vislumbra la perspectiva de la innovación empresarial, y el marco de las "*ciudades globales",* y Bogotá en el concepto particular.

Resultado de las Entrevistas

La organización y ejecución de las entrevistas, cuya finalidad es descrita a continuación:

> La entrevista cualitativa permite la recopilación de información detallada, en vista de que la persona que informa comparte oralmente con el investigador aquello concerniente a un tema específico o evento acaecido en su vida. La misma continúa practicándose mano a mano con el método de la observación participante, aunque también esto es asumido por científicos cuantitativos a quienes les preocupan el rigor de la medición en investigaciones de grandes extensiones. Hernández et al., (2014).

La estructura de la sesión se puntualizó en cuatro escenarios:

1. Presentación general del proyecto de investigación y contextualización de las principales temáticas a tratar.

2. Sesión de presentación de los empresarios, su actividad económica y participación en el mercado nacional.
3. Las preguntas de la sesión se dieron en torno a: ¿Desde su experiencia y su relación con la empresa, que entiende por innovación?, ¿Qué significa para usted una Ciudad Global? ¿Cómo afecta esta concepción a su empresa?, ¿Sabía usted que Bogotá ha sido considerada como ciudad global? ¿cree que esto es importante para su empresa? ¿Qué le sugiere a usted la relación entre innovación y ciudad global? Etc. Cada una de las entrevistas fueron grabadas y analizadas a través del instrumento de sistematización de la información.

Por lo anterior, el pasado 5 de octubre de 2020 se llevaron a cabo las entrevistas con empresarios de diferentes sectores productivos, quienes dieron respuesta a las preguntas establecidas mediante el guion que orientó la entrevista; dando como resultado:

1. Algunos de los empresarios entrevistados desconocen el concepto de "ciudad global", no lo reconocen ni lo asocian con su ejercicio económico; mientras tanto, otros lo asocian con la apertura de mercados y la implementación de recursos internacionales en algún proceso de su cadena de valor.
2. También se identificó que reciben con sorpresa el saber que a Bogotá le dan la calificación como "ciudad global", pues su principal respuesta corresponde a que la ciudad aún tiene "procesos mal elaborados", procesos paquidérmicos, y que aún hay mucho por mejorar, si se trata de comparar Bogotá con Tokio o Londres.
3. Los empresarios, al no conocer la relevancia del concepto de "ciudad global", consideran que con o sin denominación de "ciudad global" su operación en otras ciudades o países no cambia.
4. Al momento de cuestionar sobre la relación que existe entre innovación y "ciudad global" se identificó que para los empresarios:

> "innovación, ya que hay que mirar muchas cosas nuevas para una ciudad como Bogotá que necesita mucho por hacer, es una ciudad que es muy desorganizada, hay mucho caos, hay mucha inseguridad y en el mundo hay muchas cosas que ya existen que ya se han hecho a nivel de transporte a nivel organizacional a nivel administrativo, y hay que administrar mejor la ciudad, ya que se debe estar muy pendiente de la innovación".

Sumado a esto mediante las herramientas de sistematización de la información recolectada de las entrevistas se realizaron mapas de palabras (ver figura 8), para reconocer las relaciones relevantes de cada entrevista y los conceptos repetidos por los entrevistados en cada una de las sesiones.

Figura 8
Mapa de palabras



Fuente: Elaboración propia (2020) basada en la sistematización de las entrevistas

Así mismo, se identificó que la "ciudad global" al ser un tema poco estudiado y no hace parte de cotidianidad de las empresas bogotanas, se determinó que se requiere mayor conocimiento de los beneficios que traen los modelos de exitosos de "ciudad global" y las principales estrategias de innovación de las empresas que las componen para así poder apropiar estos procesos en las empresas bogotanas.

Como insumo importante para esta investigación se contó con los resultados de las encuestas sobre el clima y la innovación en las empresas bogotanas. elaboradas por la Cámara de Comercio de Bogotá. Éstas, fueron utilizadas como herramientas e insumos de la investigación y comparar los resultados frente a las entrevistas realizadas.

Consideraciones Finales

Para finalizar, existen también unos paradigmas que establecen nuevas estructuras de poder, que están determinadas por los organismos multilaterales y empresas multinacionales que penetran todo este sistema en las diferentes escalas, y también hay presencia de normas que se establecen en ese nuevo poder desde arriba, desde la organización mundial del comercio (OMC), la organización internacional del trabajo (OIT), entre otras, y están creando normas que deben ser aceptadas por sus miembros; lo que lleva a un nuevo ordenamiento mundial de allí surgen lo que se conoce como la "ciudad global", la cual no se presenta como un modelo de ciudad tradicional visto desde la arquitectura, sino que es un concepto analítico, compuesto por las dinámicas globales que influyen en los escenarios sociales, económicos, políticos y culturales de la población en los centros urbanos. Estas dinámicas, deben ser estudiadas y analizadas por los actores urbanos, para ampliar la comprensión de la ciudad y reconocer los efectos que mejoran o disminuyen la calidad de vida de la población durante el proceso de planeación.

Como propuesta sobre el concepto de "ciudad global", plantean los autores, es la que representa todos los nodos de negocios internacionales más importantes del mundo; donde su infraestructura y planeación se adecúa para la gestión del comercio y la transferencia ilimitada de servicios financieros, tecnológicos y académicos; generando en algunos casos, efectos de expulsión, desigualdad y cambio climático que afectan la calidad de vida de su población.

Bogotá, es reconocida como el centro urbano más importante de Colombia, con una ubicación geográfica transcendental para el comercio de bienes y servicios de América Latina, y luce como una "ciudad global" en consolidación y mayor articulación con las redes globales de acuerdo a los hallazgos encontrados y las exigencias propias de la ciudad – región – global.

En la medida en que esta investigación se propuso identificar los retos y oportunidades del concepto analítico de la ciudad global para la innovación empresarial en Bogotá, se concluye, que el principal reto, se da en la reflexión académica y crítica sobre las realidades y los efectos de la globalización en los centros urbanos y como estos, durante sus procesos de planeación hacen de las dinámicas de la ciudad un ejercicio incluyente, es decir, es un reto y una oportunidad para la innovación empresarial de Bogotá.

Referencias

Beck, U. (1997). *¿Qué es la globalización?* Buenos Aires: Paidós.

Castells, Manuel (1987), *Capital multinacional, estados nacionales y comunidades locales.* México: Siglo XXI [ed. orig.: 1981].

Castells, J. B. (2010). *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información.* Organización de las Naciones Unidas.

Ciccolella, P. (1999). Globalización y dualización en la region metropolitana de Buenos Aires: Grandes inversiones y restricciones socioterritoriales en los axos noventas. *Revista Latinoamericna de Estudios Urbanos EURE*. v.25 no.76.

Ciccolella, P y Mignaqui, I. (2009). Capitalismo global y transformaciones metropolitanas: enfoques e instrumentos para repensar el desarrollo urbano. *Otro desarrollo urbano: ciudad incluyente, justicia social y gestión democrática* http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/formacion-virtual/20130712043756/06cicco.pdf

Consultora A.T.Kearney. (2018). *2014 Global Cities Index.* http://www.iberglobal.com/files/Global_Cities.pdf

Cortés, A. (2020). *La gestión del conocimiento como elemento de valor en las instituciones.* In A. Cortés (Ed.), Inteligencia colectiva desde la gestión del conocimiento (pp. 17–26). Ediciones de la U.

DANE. (2020). *Demografía* . www.dane.gov.co

Glasgow, U. S. (2019). *Study With us*. Obtenido de https://www.strath.ac.uk/

Guallart, V. (2014). *Self Suficient City:internet has changed our lives but hasn't changed our cities yet* . Barcelona, España.

GCI. (2018). El informe de competitividad Global 2018. https://www.weforum.org/reports/the-global-competitveness-report-2018

Habermas, J (1999). *Bestialidad y Humanidad. Una guerra en el límite entre derecho y moral*. Nueva sociedad. No.162.

León, O., (2019). *Tecnologías de la Industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES.* En: Jandar, M., y Moreno, J. La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Minciencias. (2020). *Minciencias*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/portafolio/innovacion/empresarial-

Peralta, C. M., Lugo Hernandez, E. A., Hernández Meza, Y. Y., Chirinos Araque, Y., & Gómez Herrera, M. M. (2019). Políticas de ciencia, tecnología e innovación en los sistemas de información para lograr. En *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica.* (pág. 233).

PNUD. (s.f.). *PNUD*. Sustainable Development Goals Obtenido de https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html

Rodríguez, N. (2019). *Tecnología de la información y comunicación TIC como herramienta para la innovación en pequeñas y medianas empresas PYMES.* Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/handle/compensar/2161

Ruiz, J. A., Cardona Acosta, J. C., Galviz Cataño, D. F., y Rico Valencia, J. J. (2019). Pensamiento estratégico: Una herramienta de competitividad organizacional. En *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica.* (pág. 233).

Hernandes, R., Fernandez, L., y Baptista, F. (2014). *Metodología de la investigación.* Mc-Graw Hill

Sassen, S. (1991). *La ciudad Global Nueva York, Londres y Tokio.* Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.

Sassen, S. (2003). *Cartografias de la globalización.* Traficantes de sueños.

Stiglitz, J. E. (2014). *El precio de la desigualdad.Taurus*

The World According to GaWC. (2020). *GaWC*. Obtenido de https://www.lboro.ac.uk/gawc/world2020t.html

UNESCO. (2013). *The National Education Policy.* Obtenido de https://en.unesco.org/creativity/policy-monitoring-platform/national-education-policy-2010

Ventura, J. P. (s.f.). *vaventura*. https://vaventura.com/

World Economic Forum. (2018). *World Economic Forum,*. Obtenido de https://es.weforum.org/agenda/2018/01/estas-son-las-ciudades-mas-innovadoras-y-emprendedoras-del-mundo/

CAPÍTULO VI

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN PROCESOS PRODUCTIVOS

Néstor Moreno Gutiérrez

MBA. Especialista en Finanzas Públicas. Especialista en Gestión de Portafolios de Inversión y Valoración de Empresas. Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico: nestormoreno@ucompensar.edu.co https://orcid.org/0000-0002-9714-1293

Iván Fernando Suárez Lozano

Economista. Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional Integral. Especialista en Pedagogía. Maestrante en seguridad Ocupacional. Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico: ifsuarezl@ucompensar.edu.co https://orcid.org/0000-0002-3559-2099

Resumen

Las revoluciones industriales han transformado las relaciones productivas, económicas y culturales de las sociedades; empujando a las organizaciones hacia cambios estructurales tanto en la forma de producción y la interrelación de los procesos. Desde este enfoque el capítulo busca analizar las características más relevantes de la transformación digital en los procesos productivos desarrollados por las PYMES manufactureras de la ciudad de Bogotá en evaluación de 748 empresas. El cumplimiento de este objetivo parte de la investigación: Uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. Nairo y Suarez, (2019) desarrollada por el programa de Finanzas y Negocios Internacionales para el año 2019 y la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2017 – 2018 realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. Tres objetivos específicos son considerados dentro del proceso de la investigación; el primero de ellos la identificación de las variables asociadas a la dimensión de la transformación digital en los procesos, el análisis de la dimensión y la evaluación de las variables que impactan la transformación digital. Los cuales son alcanzados aplicando un enfoque mixto. El cumplimiento de estos objetivos abordará en primera instancia la caracterización de los componentes teóricos alrededor de la transformación digital en los procesos. Identificadas las variables de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica relevantes en la investigación, tomando como fuente la encuesta EDIT desarrollada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, posteriormente se procede a reconocer la relación entre pares variables pares utilizando para ello, el método estadístico no paramétrico chi cuadrado. Los resultados permiten evaluar la tendencia en los procesos de implementación en el desarrollo e innovación orientados a la transformación digital en los procesos, dando cumplimiento al objetivo propuesto

Palabras clave: adaptación, competitividad, innovación, procesos, transformación digital.

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.7

DIGITAL TRANSFORMATION IN PRODUCTIVE PROCESSES

Abstract

Industrial revolutions have transformed the productive, economic and cultural relationships of societies; pushing organizations towards structural changes in both the form of production and the interrelationship of processes. From this approach the chapter seeks to analyze the most relevant characteristics of digital transformation in the production processes developed by the manufacturing SMEs of the city of Bogotá in evaluation of 748 companies. The fulfillment of this objective is based on research: Use of ICT in manufacturing companies in Bogota D.C. developed by the International Finance and Business program for 2019 and the Technology Development and Innovation Survey 2017 – 2018 conducted by the National Administrative Department of Statistics – DANE. Three specific objectives are considered within the investigation process; the first of these identifying the variables associated with the dimension of digital transformation in processes, analyzing the dimension and evaluating the variables that impact digital transformation. Which are achieved by applying a mixed approach. The fulfillment of these objectives will first address the identification of the theoretical components around digital transformation in processes. Identified the variables of the Survey of Development and Technological Innovation relevant in research, we proceed to recognize the relationship between pairs using the non-parametric statistical method chi squared. The results allow to evaluate the trend in implementation processes in development and innovation oriented to digital transformation in processes, fulfilling the proposed objective

Keywords: adaptation, competitiveness, digital transformation, innovation, processes

Identificación de la investigación

Este capítulo de libro es resultado del proyecto de investigación titulado “Diseño de una propuesta para la implementación de la transformación digital en un clúster de empresas del sector manufacturero en Bogotá D.C.”, proyecto en estado terminado, financiado por la Fundación Universitaria Compensar.

Introducción

Cuando se piensa en cada una las revoluciones industriales, se establece una relación directa con la estructura de producción y, por ende, de los procesos asociados a ésta, el desarrollo económico, por tanto, está altamente relacionado con las características de producción dentro de cada sector económico, identificación de la cadena de valor y las relaciones entre los distintos sectores determina la sinergia de comportamiento de toda la estructura macroeconómica.

El desarrollo de las tecnologías de la comunicación y la información es elemento clave en lo que se ha denominado como la cuarta revolución industrial, 4 dimensiones esencialmente comprenden el análisis comportamental qué debe considerarse en la evaluación del entorno de la organización. Dos de ellos pueden ser considerados como los más representativos; la dimensión la transformación digital para los procesos productivos y la dimensión para la transformación digital en los clientes.

En continuidad de la investigación denominada como: Uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. desarrollada por los investigadores Rodríguez Cabrera, Nairo y Suárez Lozano, Iván Fernando en el año 2019, y financiada por Compensar Fundación Universitaria, esta investigación busca analizar las características de la transformación digital en la dimensión de los procesos productivos de un clúster de las empresas manufactureras de las ciudad de Bogotá, y que permita servir como base en la construcción teórica asociada al comportamiento observado dentro del objeto de estudio. Este estudio soporta su relevancia y justificación en el proceso de investigación sistemática que se ha desarrollado desde el año 2019, y cuyo objetivo está orientado a la identificación de los requisitos y necesidades de la transformación digital en un clúster de empresas colombianas.

El desarrollo de este capítulo aborda la transformación digital en los procesos como eje fundamental del análisis de la evolución de la cuarta revolución industrial. Se abordará para ello una muestra de las Pymes manufactureras de la ciudad de Bogotá, utilizando como fuente de información la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera (EDIT) de 2018 (DANE, 2019), desarrollada por el departamento administrativo nacional de estadísticas, toma como punto de partida los lineamientos de la Red Latinoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) así también los lineamientos del Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 2005).

Es por tanto la finalidad de estudio, la identificación de las características desarrolladas por las empresas objeto de estudio, alrededor de la implementación de la transformación digital, los cambios perseguidos en los procesos productivos, la estructura de costos y la calidad de los bienes y servicios producidos.

En contraste con el análisis la encuesta EDIT 2018 (DANE, 2019), se realizará la valoración de las variables a considerar partiendo de la investigación realizada en el año 2019 en la Facultad de Ciencias empresariales parte del programa de finanzas y negocios internacionales de la Fundación Universitaria Compensar, denominada como Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en empresas manufactureras de Bogotá.

A partir de estas premisas, la transformación digital en los procesos productivos se expone un resultado y un impacto favorable para las cadenas de producción, la satisfacción de las demandas y la adecuación ante las nuevas tendencias y preferencias del mercado. En este sentido, este documento, establece una investigación que propone un análisis de la incorporación de la transformación digital en procesos productivos, explicando los cambios propuestos por dicha transformación, la interacción entre áreas y departamentos de una empresa y el liderazgo de los tomadores de decisión, frente al enfoque, comprensión e implementación de la transformación empresarial, a partir del uso de instrumentos tecnológicos que garanticen su sostenibilidad financiera a mediano y largo plazo.

Fundamentación teórica

Antecedentes de la Transformación digital en los procesos

Entender la transformación digital en los procesos dentro de la organización, requiere también la comprensión del desarrollo que a través del tiempo han tenido los procesos productivos y el entorno general de competitividad, que de una u otra forma han presionado las distintas organizaciones a modificar su estructura productiva. Esta primera aproximación a los procesos productivos no pretende contemplar todas las teorías económicas y procesos históricos relacionados, pues sería necesario e indiscutible abarcar las sociedades primitivas hasta la actualidad. Este acercamiento tomará en consideración la transformación en los procesos productivos del último siglo, y los adelantos tecnológicos y de conocimiento que han permitido el rápido avance socioeconómico actual.

Las distintas formaciones en procesos han ido mucho más allá de contemplar los elementos básicos de competitividad, y de producir a un menor costo se requiere también la producción bajo condiciones de eficiencia, de manera adicional debemos contemplar las necesidades básicas de la sociedad (Martinez, 2016). La transformación digital en el mundo, implementada y desarrollada por medio del uso activo de herramientas tecnológicas y digitales, ha cambiado los paradigmas de los procesos productivos, así mismo, la "convergencia tecnológica, es decir, la concurrencia de diversas tecnologías ha permitido crear nuevos dispositivos y servicios, hasta hace poco impensables" (Fernández et al., 2019). Esta transformación se ha definido como un cambio fundamental en el que las empresas, se reinventan, en la mayoría de las ocasiones, forzadas por las tendencias y evolución tecnológica, lo que ha fomentado una nueva relación entre proveedores y consumidores, borrando en muchas ocasiones las diferencias entre ellos, para convertirse en agentes cooperantes de generación de valor de productos y servicios (Goerzig & Bauernhansl, 2018).

El surgimiento y constante evolución de las tendencias tecnológicas a lo largo de la historia han logrado cambiar paulatinamente la manera en que hacemos las cosas, incluyendo nuevos mecanismos, aplicaciones y demás herramientas que buscan la simplificación de tareas, el aumento de la productividad y a su vez el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, también ha permitido la generación de valor para la organización maximizando la producción y disminuyendo costos (Pardo et al., 2020); sin embargo, en los últimos años ha sido más notable y significativo este cambio de tendencias, en la medida en que sufren una aceleración en su diversidad y evolución, provocando cambios significativos en la industria, en las expectativas de los clientes y en los desafíos que enfrentan las empresas. Fernández et al., (2019), mencionan que "cabe apreciar que la transformación tecnológica de la sociedad, intensiva en modelos colaborativos, así como en sistemas directos de interrelación a través de plataformas digitales, se ha empezado a comprender bajo el concepto de economía de plataforma" (p. 7). De igual manera, "el término industria 4.0 se utiliza de manera generalizada para referirse como "Fábrica Inteligente" o "Internet industrial", según León (2019). En definitiva, se trata de la aplicación a la industria del modelo "Internet de las cosas" (IoT)"(Barret et al., 2019).

Estas consideraciones establecen que la transformación digital en los procesos de las empresas, implican el uso y comprensión de herramientas, interacciones y modificaciones en el actuar de los agentes del mercado, para realizar o adecuar sus cadenas de producción

en cadenas de valor, apalancadas en nuevos métodos, simplificación, tecnificación o virtualización de procesos y en una carrera para mantenerse a la par con los cambios tecnológicos en el mundo.

Esta transformación digital y sus respectivas estrategias y conceptos tienen en común el reconocimiento de que los procesos de fabricación se encuentran en un proceso de transformación digital, una revolución industrial producida por el avance de las tecnologías de la información y, particularmente, de software, (Barret et al., 2019). Ahora bien, si el cambio tecnológico, a la escala que veremos en el futuro cercano, constituye un reto para las empresas, no es difícil ver que estos modelos de toma de decisiones van a producir diferentes resultados por medio de los distintos enfoques y diversa composición de intereses que intervendrán en el proceso (Ministerio de Tecnologia de la Informacion y la Comunicación, 2019); con el desarrollo de las tecnologías digitales, se posibilitan innovaciones e interrelaciones entre empresas existentes y nuevos actores que transforman la cadena productiva en uno de los eslabones de una nueva configuración integrada: la cadena de valor de contenidos y servicios digitales (Uhl & Gollenia, 2016).

Estas interfaces de transformación digital se ven apoyadas por el uso de herramientas tecnológicas interactivas, que describen las intenciones de las empresas para generar un mayor valor a partir de redes digitales que potencien sus alcances, su sistematización y su acceso a nuevos mercados. Esta transformación digital, puede comprenderse en cuatro dimensiones esenciales: uso de tecnologías, cambios en la creación de valor, cambios estructurales y aspectos financieros relacionados (Matt et al., 2015).

En este sentido, se han desarrollado los sistemas de planificación de recursos empresariales ERP (Enterprise Resource Planning), que son soluciones informáticas capaces de integrar las operaciones de una empresa, apoyar la planeación, dirección y funcionamiento de sus procesos a través de menús modulares de una manera centralizada (Matt et al., 2015). Entre los aspectos básicos encontramos que el ERP está diseñado en torno a una estructura de información definida que posee una base datos única, lo cual proporciona información a la empresa mediante datos normalizados, definiciones comunes y experiencias de usuario. Las construcciones centrales se interconectan con procesos del negocio impulsados por flujos de trabajo provenientes de áreas como finanzas, recursos humanos, ingeniería, entre otros; vinculando e integrando a las personas, los procesos y las tecnologías de las empresas. (Rouse, 2005).

De igual manera, se han creado las unidades de producción inteligentes (CPPS) vinculadas al proceso de fabricación, como cada módulo es capaz de obtener la información que necesita, la empresa se convierte en una red de agentes que toman decisiones óptimas. En este sentido, la producción podría organizarse según un modelo donde la capacidad de los sistemas es la oferta y la demanda surge de las órdenes que deben atenderse (Barret et al., 2019). Estos procesos o herramientas aplicadas hacen parte de la transformación digital, que inciden en los procesos y productividad de las empresas, y han marcado la diferencia entre el éxito y la continuidad del negocio de manera tradicional en el mercado. En ese sentido debemos puntualizar que la transformación digital aplicada a los procesos, se empiezan a ver en las empresas manufactureras en ciudad de Bogotá por medio de diversos métodos orientados al desarrollo e innovación tecnológica en diversos sectores empresariales, los cuales son analizados en una primera versión, por la Encuesta de Desarrollo e Innovación

Tecnológica en la Industria Manufacturera (EDIT) 2018 (DANE, 2019), la cual se convierte en la base para el desarrollo de este análisis.

Por su parte, en las empresas y el mercado, la cantidad de datos de que dispondrán los fabricantes se multiplicará y permitirá identificar patrones e interdependencias, analizar los procesos y descubrir ineficiencias e incluso predecir eventos futuros, frente a este tema, nos encontramos en la evaluación y creación del Big Data, con ello se abrirán nuevas oportunidades, no sólo de mejora de la eficiencia, sino de descubrimiento de servicios para el cliente, al que se conocerá mucho mejor; y de igual manera, permitirá una toma de decisiones más acertada al momento de definir procesos de producción y mecanismos para optimizar la productividad en la empresas. Así mismo, se debe hacer un alto reconocimiento de su incidencia en la transformación digital a las redes sociales, las cuales han transformado nuestra vida cotidiana a través de la comunicación instantánea y global. Frente a esto, la comunicación en los entornos industriales se verá enormemente mejorada con una interacción más dinámica de contenido enriquecido, que favorezca la colaboración y la innovación, por lo cual, también se debe gestionar el conocimiento, según Cortés (2020).

De igual forma, una transformación digital que se ha utilizado para el mejoramiento de los procesos industriales y empresariales es no la inteligencia artificial – IA, cuyo término se les atribuye a las máquinas que, a través de la combinación de algoritmos, son capaces de realizar funciones y tener capacidades propias de los seres humanos, siendo sistemas de simulación que piensan y actúan racionalmente (Cano y Baena, 2017). Como ejemplo de esto los asistentes virtuales de voz Siri de Apple, Alexa de Amazon, entre otros chatbots interactivos, drones con funciones militares, almacenes inteligentes, edificios inteligentes, aplicaciones para analizar fraude, pronosticar ventas, identificar enfermedades, generar rutas (Anzo, 2012), entre otras.

Por último, debemos mencionar la propensión hacia los robots colaborativos (cobots) será un elemento fundamental en los años venideros, que irá de la mano del uso de software inteligente (bots), lo que dará apertura al desarrollo económico e industrial y a las relaciones de integración humano (Minonne et al., 2018). Este tema, abre una nueva condición a valorar, el uso de herramientas digitales en la transformación digital y en la creación de nuevos efectos y procesos productivos, está modificando los comportamientos y dinámicas sociales y empresariales, la revolución digital nos brinda unas posibilidades enormes, pero es preciso entender de manera clara cuales son las fuerzas que determinan las formas en que las posibilidades tecnológicas nos afectan realmente. ¿Tiene verdaderamente una nueva tecnología un efecto importante en la productividad? ¿Se producirá un conflicto social en el proceso de su adopción? Y ¿qué tipo de marco normativo regulará la nueva tecnología? (Rouse, 2005); de igual manera, debemos recordar que, a diferencia de los países desarrollados, la masificación del Internet está relacionado principalmente por las preferencias individuales así como por las condicionales generacionales.

Esta discusión, evidencia que, a pesar de los grandes resultados de innovación y desarrollo en el mercado, la transformación digital en procesos productivos ha generado diversas herramientas tecnológicas que soportan un nuevo escenario económico del mercado, anteriormente se mencionaron algunas de estas herramientas, entre muchas, que han logrado convertir la orientación y la comprensión de los negocios hoy en día. Toda empresa desea incorporar la transformación digital en sus procesos, estas empresas

comprenden el potencial del uso de tecnologías digitales, pero no tiene claridad frente a cómo seguir los pasos de otras compañías o industrias que llevan un proceso de transformación digital muy avanzado (Andriole, 2017).

"Existe una fuerte asociación positiva entre las capacidades tecnológicas de un país, de la que es parte el acervo de capital en TIC, y su distancia de la frontera tecnológica" (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2016, p. 18) Los nuevos mercados se basan en la personalización y la creación de nuevos productos y servicios, los clientes exigen calidad, pero están dispuestos a pagar por la experiencia o el servicio más que por el producto. Por ello es una necesidad añadir al producto servicios nuevos, experiencia individualizada, capacidad de actualización, lo que pasa por añadir Informática (software y conectividad) a cualquier producto (Del Val Román, 2016). Los cambios en los sistemas, la capacidad de comprensión y toma de decisiones ha cambiado constantemente en las últimas décadas, la transformación digital ha acompañado este cambio en la modificación de los procesos de producción en toda empresa, y se ha visto catapultada, por un sin número de aplicaciones, software, herramientas y métodos de rediseñar las ideas de negocio, la sostenibilidad y la formación de cadenas de valor que identifiquen a empresas que quieren estar a la par de las innovaciones tecnológicas y las necesidades y tendencias del mercado.

Metodología

La investigación se desarrolla con un enfoque mixto de tipo correlacional, donde se aplican instrumentos de orden cualitativo y cuantitativo, enmarcados en una metodología descriptiva y de correlación de variables, a través del uso del concepto teórico estadístico de análisis no paramétrico Chi cuadrado, Las variables seleccionadas serán correlacionadas entre sí, utilizando método no paramétrico de tablas de contingencia, para una prueba de hipótesis con un nivel de significancia del 5% donde se evaluará la independencia y homogeneidad de cada par de variables partiendo de la respuesta brindada por los empresarios de las organizaciones seleccionadas.

El proceso metodológico se enfoca en la identificación de la transformación digital en los procesos productivos de las empresas manufactureras de la ciudad de Bogotá, orientado a comprender cómo las organizaciones objeto de estudio llevan a cabo todas las actividades propias de su razón social, evaluando en este proceso las expectativas y percepción del mercado, en consideración del conocimiento que éstas tienen de las herramientas tecnológicas disponibles.

La información base estadística es tomada de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica industria manufacturera (EDIT) 2018 (DANE, 2019), ejecutada por el departamento administrativo nacional de estadísticas DANE. Los aspectos que han sido tomados en cuenta para el uso de esta información consideran elementos esenciales de un proceso estadístico, entre ellos se resalta cobertura, ya que la encuesta recopila información de 7529 empresas manufactureras y de éstas se seleccionan un total de 748, tomando en consideración los criterios de Pymes – Manufactureras – de la Ciudad de Bogotá. La encuesta sigue los lineamientos de la Red Latinoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, y el Manual de Oslo (OECD-EUROSTAT, 2005).

Para el estudio de la transformación digital en los procesos, se analizan un total de 9 variables, seleccionadas bajo el criterio de su relación directa con la producción, la información o conocimiento de la tecnología disponible para la transformación digital en la organización, tanto a nivel productivo cómo de gestión, la mejora en la calidad de bienes y servicios, el nivel de certidumbre frente al mercado y la demanda de bienes y servicios, y finalmente la relación con la estructura de costos, mantenimiento y reparaciones.

Esta asignación de variables toma en consideración dos elementos relevantes, el primero de ellos la investigación desarrollada en el año 2019 del programa de finanzas y negocios internacionales adscrito a la Facultad de Ciencias empresariales de la Fundación Universitaria Compensar, denominado Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en empresas manufactureras de Bogotá. El objeto de estudio de esta investigación se centró en la identificación de la implementación del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, por parte de las pequeñas y medianas empresas con orientación a la transformación digital. Para ello se recopiló información de 170 empresas manufactureras de la ciudad de Bogotá, donde se evalúa la relación del uso de las TIC y la transformación digital.

El segundo elemento toma en consideración el marco teórico de la transformación digital; donde la evolución constante y la presión del mercado han orientado los procesos a la simplificación de las actividades operativas a través de las herramientas tecnológicas disponibles, y su relación con la eficiencia y eficacia de los procesos en correspondencia con la reducción de costos de producción.

El análisis de la información será de orden transversal, por tanto, se evaluará solamente información obtenida para el año 2018 sin tomar en consideración años anteriores puesto que no se pretende aquí realizar un análisis de caracterización o comportamiento a través del tiempo.

Resultados

Para el análisis de los resultados se toman en consideración 9 variables que se describen en la Tabla 1 Variables analizadas para la transformación digital en los procesos productivos.

Tabla 1
Variables analizadas para la transformación digital en los procesos productivos

CÓDIGO DE LA VARIABLES	DESCRIPCIÓN
I10R2C1	Falta de personal calificado. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R4C1	Escasa información sobre mercados. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R7C1	Incertidumbre frente a la demanda de servicios o bienes innovadores. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R8C1	Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R9C1	Baja rentabilidad de la innovación. Alta=1, Media=2, Nula=3
I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I1R5C1	Introdujo nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de gestión del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, o en la gestión de las relaciones externas de la empresa. Si=1, No=2
I2R12C1	Reducción en costos de mantenimiento y reparaciones. Alta=1, Media=2, Nula=3
I2R1C1	Mejora en la calidad de los bienes o servicios. Alta=1, Media=2, Nula=3
I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3
I2R6C1	Reducción de los costos laborales. Alta=1, Media=2, Nula=3
I5R1C1	Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?. Si=1, No=2

Fuente: Encuesta EDIT 2018 – DANE((DANE), 2019)

Posteriormente, acorde al alcance descriptivo de cada una, se relaciona con las demás variables generando un total de 41 permutaciones (Tabla 2 Descripción de correspondencia entre variables). La información dispuesta está orientada al análisis predominante de los Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa y la introducción nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa, elementos predominantes de la transformación digital

Tabla 2
Descripción de correspondencia entre variables

	I10R2C1	I10R4C1	I10R5C1	I10R7C1	I10R8C1	I10R9C1	I1R4C1	I1R5C1	I2R12C1	I2R1C1	I2R5C1	I2R6C1	I5R1C1	Total
I10R5C1					1									1
I10R7C1					1									1
I1R1C1M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
I1R4C1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	11
I1R5C1			1		1					1	1		1	5
I2R12C1			1											1
I2R1C1	1	1	1								1			4
I2R5C1			1									1	1	3
I5R1C1	1		1		1									3
Total	4	3	7	2	6	1	1	2	2	3	4	3	3	41

Fuente: elaboración propia

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2

Cuadro 1.
Relación I1R1C1M y I1R4C1

	1	2	Total general
1	169	113	282
2	251	215	466
Total general	**420**	**328**	**748**

Al observar, el cuadro anterior, se evidencia una correspondencia directa entre las empresas que realizan cambios en los métodos de producción y la mejora de los bienes o servicios establecidos. Las empresas muestran una mayor tendencia a la no incorporación de cambios en sus procesos productivos.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I1R5C1	Introdujo nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de gestión del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, o en la gestión de las relaciones externas de la empresa. Si=1, No=2

Cuadro 2.
Relación I1R1C1M y I1R5C1

	1	2	Total general
1	91	191	282
2	117	349	466
Total general	**208**	**540**	**748**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 2 se observa que la introducción de nuevos métodos en la producción también trajo consigo la introducción de nuevos métodos en el funcionamiento de la empresa, encontrando con ello una relación entre las variables I1R1C1M, I1R4C1 y I1R5C1. Al igual que sucede en el análisis anterior cambios en los métodos de producción y gestión tienen menos recurrencia que las empresas que no realizan cambios.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I2R1C1	Mejora en la calidad de los bienes o servicios. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 3.
Relación I1R1C1M y I2R1C1

	1	2	3	Total general
1	163	100	19	282
2	180	129	80	466
Total general	**343**	**229**	**99**	**748**

Fuente: elaboración propia

Cuando se evalúa la variable I1R1C1M y la variable I2R1C1, no se identifica correspondencia, aspecto que contrasta con los análisis anteriormente expuestos. La información muestra que existe una mejora de los procesos de producción y de gestión pero que no existe mayor incidencia en la calidad del producto.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 4.
Relación I1R1C1M y I2R5C1

	1	2	3	Total general
1	126	106	50	282
2	145	179	65	466
Total general	**271**	**285**	**115**	**748**

Fuente: elaboración propia

La relación de las variables I1R1C1M y I2R5C1(cuadro 4) no muestra un nivel de correspondencia, la mejora en los bienes y servicios, acorde a la percepción de las empresas entrevistadas, no tiene relación directa con la productividad, elemento que contrasta con el concepto base de la transformación digital y la competitividad.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I2R6C1	Reducción de los costos laborales. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 5.
Relación I1R1C1M y I2R6C1

	1	2	3	Total general
1	51	136	95	282
2	59	182	148	466
Total general	**110**	**318**	**243**	**748**

Fuente: elaboración propia

Cuando se analiza la mejora en los bienes y servicios vs la estructura de costos laborales (ver cuadro 5), la información suministrada no muestra relación entre las variables, este elemento asume que la mejora de los bienes y servicios no trasciende a la estructura de producción.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I2R12C1	Reducción en costos de mantenimiento y reparaciones. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 6.
Relación I1R1C1M y I2R12C1

	1	2	3	Total general
1	37	108	137	282
2	34	166	189	466
Total general	**71**	**274**	**326**	**748**

Fuente: elaboración propia

De manera paralela con el análisis anterior, las I1R1C1M y I2R12C1 (cuadro 6) no muestran correspondencia o relación. Tanto a nivel de costos de mano de obra, como de mantenimiento y reparaciones, no son elemento que vayan en la misma dirección con la mejora de bienes y servicios

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I10R2C1	Falta de personal calificado. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 7.
Relación I1R1C1M y I10R2C1

	1	2	3	Total general
1	22	109	151	282
2	48	203	215	466
Total general	**70**	**312**	**366**	**748**

Fuente: elaboración propia

La relación entre las variables (cuadro 7) permite identificar una correspondencia, se percibe por tanto la existencia de personal capacitado y la mejora de procesos en relación directa.

I1R1C1M	Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (Ya existían en el mercado nacional y/o en el internacional). Si=1, No=2
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 8.
Relación I1R1C1M y I10R5C1

	1	2	3	Total general
1	18	123	141	282
2	36	204	226	466
Total general	**54**	**327**	**367**	**748**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 8, la correspondencia entre las Variables observadas permite identificar que existe una mejora entre los bienes y servicios, y la información tecnológica disponible por la organización, este aspecto es relevante dentro de la transformación digital.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I1R5C1	Introdujo nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de gestión del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, o en la gestión de las relaciones externas de la empresa. Si=1, No=2

Cuadro 9.
Relación I1R4CI y I1R5C1

	1	2	Total general
1	133	287	420
2	75	253	328
Total general	**208**	**540**	**748**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 9 se observa la existencia de una relación directa entre las variables: la introducción de nuevos y mejorados métodos, y el sistema de gestión de conocimiento, desde este punto de vista las organizaciones trascienden los cambios realizados en los métodos de producción a la estructura de gestión de la organización y de conocimiento que permitan mantener esos cambios.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I2R1C1	Mejora en la calidad de los bienes o servicios. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 10.
Relación I1R4CI y I2R1C1

	1	2	3	Total general
1	232	141	47	420
2	111	88	52	328
Total general	**343**	**229**	**99**	**748**

Los cambios introducidos a la mejora en los procesos productivos no se transmiten directamente a la calidad de los productos, como se logra identificar en el análisis realizado a las variables I1R4C1 y I2R1C1, cuadro 10, desde ese punto de vista podría afirmarse que existe un interés en la mejora de los procesos, pero no existe interés en realizar mejora a la calidad de los bienes o servicios producidos.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 11.
Relación I1R1C1M y I2R1C1

	1	2	3	Total general
1	205	176	39	420
2	66	109	76	328
Total general	**271**	**285**	**115**	**748**

Fuente: elaboración propia

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I5R1C1	Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?. Si=1, No=2

Cuadro 12.
Relación I1R4CI y I5R1C1

	1	2	Total general
1	198	222	420
2	175	153	328
Total general	**373**	**375**	**748**

Fuente: elaboración propia

De los resultados que se muestran en los cuadros 11 y 12, se puede analizar la correspondencia existente entre la introducción de nuevos o significativamente mejorados procesos y métodos de distribución, se observa un interés en la incorporación de nuevos procesos. Esta correspondencia puede generar una hipótesis donde la afirmación está orientada hacia la motivación del empresario en crear nuevos proyectos, que le permitan aplicar o desarrollar los cambios realizados en los métodos de producción.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I10R2C1	Falta de personal calificado. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 13.
Relación I1R4C1 y I10R2C1

	1	2	3	Total general
1	39	161	220	420
2	31	151	146	328
Total general	**70**	**312**	**366**	**748**

Fuente: elaboración propia

De los resultados en el cuadro 13 se puede observar que no existe correspondencia entre la implementación de nuevos métodos de producción, distribución y entrega, con la falta de personal calificado. Este aspecto puede estar directamente relacionado con la percepción de la organización frente a la existencia favorable de personal con nivel de formación suficiente y necesario para llevar a cabo estos procesos de mejora.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I10R4C1	Escasa información sobre mercados. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 14.
Relación I1R4CI y I10R4C1

	1	2	3	Total general
1	41	182	197	420
2	31	165	132	328
Total general	**72**	**347**	**329**	**748**

Fuente: elaboración propia

Se presenta correspondencia entre las dos variables observadas I1R4C1 y I10R4C1 (cuadro 14). Este análisis se replica cuando se evalúan los cambios en procesos o de gestión y la información de los mercados; aspecto que muestra cómo la determinación de las empresas, frente a cambios concretos en métodos, está altanamente relacionada con la información del mercado.

I1R4C1	Introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos en su empresa. Si=1, No=2
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 15.
Relación I1R4C1 y I10R5C1

	1	2	3	Total general
1	28	178	214	420
2	26	149	153	328
Total general	**54**	**327**	**367**	**748**

Fuente: elaboración propia

Hay correspondencia entre las variables I1R4C1 y I10R5C1 (cuadro 15), la introducción de nuevos y mejorados métodos está en relación directa con la información disponible sobre tecnología. La encuesta no muestra si existe correspondencia específica, con relación al acceso que tenga la empresa a la tecnología, solamente la percepción de información sobre la tecnología disponible.

I1R5C1	Introdujo nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de gestión del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, o en la gestión de las relaciones externas de la empresa. Si=1, No=2
I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 16.
Relación I1R5C1 y I2R5C1

	1	2	3	Total general
1	96	83	29	208
2	175	202	86	540
Total general	**271**	**285**	**115**	**748**

Fuente: elaboración propia

Cuando se analiza la relación entre la variable I1R5C1 y I2R5C1 (cuadro 16) se observa que no hay relación. El objeto de la variable permite asumir que el aumento de la rentabilidad no depende de la implementación de métodos o procesos dentro de la empresa. La mejora de los métodos en la organización interna de la empresa, desde el ámbito de gestión, debe estar en relación directa con la productividad. Frente a esta no correspondencia, se genera la hipótesis de rezago de la información, asumiendo que los cambios en los métodos no se reflejan sino al final del ciclo contable.

Por otro lado, se observa que existe una alta prevalencia a la no implementación de métodos organizativos.

I1R5C1	Introdujo nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno de la empresa, en el sistema de gestión del conocimiento, en la organización del lugar de trabajo, o en la gestión de las relaciones externas de la empresa. Si=1, No=2
I10R8C1	Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 17.
Relación I1R5C1 y I10R8C1

	1	2	3	Total general
1	32	111	65	208
2	85	276	179	540
Total general	**117**	**387**	**244**	**748**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 17 se puede observar que la implementación de métodos organizativos presenta correspondencia con la variable Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto, identificando la relación entre las expectativas hacia el mercado y la implementación de nuevos métodos

I2R1C1	Mejora en la calidad de los bienes o servicios. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R4C1	Escasa información sobre mercados. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 18. *Relación I2R1C1 y I10R4C1*

	1	2	3	Total general
1	36	156	151	343
2	26	116	87	229
3	4	33	62	99
Total general	**66**	**305**	**300**	**671**

Fuente: elaboración propia

Se observa una correspondencia entre las dos variables I2R1C1 Y I10R4C1 (cuadro18). Existe claridad entre el nivel de certidumbre del mercado y la determinación de introducción de nuevos métodos de funcionamiento de la empresa. La información suministrada permite inferir que la no existencia de información de mercados está relacionada con la determinación de dar inicio a nuevos métodos.

I2R1C1	Mejora en la calidad de los bienes o servicios. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 19.
Relación I2R1C1 y I10R5C1

	1	2	3	Total general
1	30	139	174	343
2	13	120	96	229
3	5	34	60	99
Total general	**48**	**293**	**330**	**671**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 19 los resultados evidencian que la mejora de la calidad en los bienes y servicios no está determinada por la información tecnológica disponible. La no correspondencia de estas dos variables muestra que la determinación de la calidad del producto o servicio está determinada por variables no identificadas dentro de la encuesta. La información tecnológica. Estas dos variables están relacionadas entre sí. Dentro de las características que los datos obtenidos no permiten identificar están relacionadas con las variables que motivan cambios en la calidad de los bienes y servicios.

I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3
I5R1C1	Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?. Si=1, No=2

Cuadro 20.
Relación I2R5C1 y I5R1C1

	1	2	Total general
1	167	176	343
2	109	120	229
3	30	69	99
Total general	**306**	**365**	**671**

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 20 se puede observar que no hay correspondencia entre la variable rentabilidad y proyectos, elemento que podría ser relevante en la toma de decisiones por parte de la organización. Como se observó en análisis de las expectativas de mercado y proyectos, la determinación de los últimos está influenciado por el conocimiento del mercado y no por la rentabilidad de la empresa.

I2R5C1	Aumento de la productividad. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 21.
Relación I2R5C1 y I10R5C1

	1	2	3	Total general
1	30	139	174	343
2	13	120	96	229
3	5	34	60	99
Total general	**48**	**293**	**330**	**671**

Fuente: elaboración propia

No se observa correspondencia entre la productividad y la información tecnológica disponible (ver cuadro 21), dos elementos son relevantes dentro del análisis de la correlación de estas dos variables. La productividad está determinada por la mejora de los procesos, aspecto que ya se ha tomado en consideración, y la motivación o expectativas del mercado influyen en los cambios en la productividad sin consideración de cualquier otro factor.

I5R1C1	Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?. Si=1, No=2
I10R2C1	Falta de personal calificado. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 22.
Relación I5R1C1 y I10R2C1

	1	2	3	Total general
1	32	164	177	373
2	38	148	189	375
Total general	**70**	**312**	**366**	**748**

Fuente: elaboración propia

Las variables I5R1C1y I10R2C1 (cuadro 22) muestran que existe una alta correspondencia entre los proyectos desarrollados y el nivel de cualificación del personal. Los valores observados muestran que, si bien existe correspondencia, la información no permite identificar si existe una relación de "requerimiento" con el proyecto

I5R1C1	Al finalizar 2018, ¿tenía su empresa algún proyecto en marcha, es decir, no finalizado, para la introducción de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, y/o la implementación de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas?. Si=1, No=2
I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 23.
Relación I5R1C1 y I10R5C1

	1	2	3	Total general
1	26	176	171	373
2	28	151	196	375
Total general	**54**	**327**	**367**	**748**

Fuente: elaboración propia

Se observa correspondencia entre las dos variables dispuestas (cuadro 23). El iniciar un proyecto no está directamente relacionado con el nivel de información tecnológica. Se asume con los resultados obtenidos, que la organización toma la determinación de iniciar un proyecto por condiciones diferentes, sin restricción de la información tecnológica disponible.

I10R5C1	Escasa información sobre tecnología disponible. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R8C1	Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 24.
Relación I10R5C1 y I10R8C1

	1	2	3	Total general
1	24	23	7	54
2	67	217	43	327
3	26	147	194	367
Total general	**117**	**387**	**244**	**748**

Fuente: elaboración propia

Dos variables consideradas como relevantes, en su relación con la transformación digital, muestran que no existen una correspondencia entre ambas (ver cuadro 24). Aspecto que puede ser considerado como positivo, separando el cumplimiento del objetivo propuesto de la ejecución de un proyecto emprendido por la organización, y el limitante que podría llegar ser la tecnología conocida o disponible por la organización.

I10R7C1	Incertidumbre frente a la demanda de servicios o bienes innovadores. Alta=1, Media=2, Nula=3
I10R8C1	Incertidumbre frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto. Alta=1, Media=2, Nula=3

Cuadro 25.
Relación I1R1C1M y I2R1C1

	1	2	3	Total general
1	91	61	12	164
2	20	288	71	379
3	6	38	161	205
(en blanco)				
Total general	**117**	**387**	**244**	**748**

Fuente: elaboración propia

En los resultados que se presentan en el cuadro 25, se observa que no existe relación directa entre la demanda de bienes y servicios innovadores, y las expectativas de organización frente al nivel de certidumbre de la ejecución de un proyecto. Esto plantea la hipótesis favorable que la empresa emprende de manera independiente proyectos en expectativa oportuna del entorno.

Discusión

La evaluación de los cambios que una organización realiza en sus procesos productivos, orientados a la mejora, están determinados por un conjunto de variables que de acuerdo a su impacto o relación tienen un mayor o menor peso dentro del análisis, que para el objeto de estudio está directamente relacionado con la transformación digital en los procesos productivos.

El proceso de investigación desarrollado utiliza como fuente primaria de información la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2017_2018, elaborada por el departamento administrativo nacional de estadística de Colombia (DANE). El proceso de investigación desarrollado por el DANE cuenta con alrededor de 265 variables, se seleccionan las variables más relevantes, orientadas a identificar si la organización muestra una tendencia frente a objetos de estudio relacionados que permitan conocer si existe una predisposición en los procesos relacionados con la innovación y la tecnología que permita hacia la transformación digital. Entre los aspectos más relevantes se toma en consideración las variables que evalúan la implementación o mejora de procesos, financiamiento, expectativas, conocimiento del mercado, conocimiento de nuevas tecnologías, recursos humanos requeridos y cambios en la rentabilidad.

La introducción de nuevos métodos o la mejora de éstos, generó un aumento de la productividad, como lo expone Sánchez Villamil, Deisy Nohemí; Sánchez Becerra, Andrés Felipe y Cañaveral Vargas, Nancy Janeth "las condiciones de trabajo son un factor fundamental para los resultados esperados dentro de una compañía, ya que una optimización de estas condiciones se traduce como creación de valor" (Sánchez et al., 2020). Sin embargo, la información obtenida muestra también que no necesariamente se percibe por parte de las organizaciones que el aumento de la productividad haya estado relacionado con la introducción de nuevas metodologías. En este aspecto aquellas organizaciones que realizaron cambios en la gestión de conocimiento permiten identificar la existencia de una relación entre la gestión interna y el desarrollo de proyectos orientados al perfeccionamiento de la prestación de servicios o mejora de los bienes.

Otro elemento evaluado está directamente relacionado con la motivación o incentivo que se genera dentro de la organización cuando se realiza un cambio en los métodos de gestión interna en relación con la gestión del conocimiento. Se observa, en ese sentido, una relación directa entre la implementación de nuevos proyectos y cambios positivos orientados al perfeccionamiento en esta variable, esto permite deducir que dentro de los elementos a considerar dentro de la estructura de la transformación digital, según los datos obtenidos, está directamente relacionado con la evaluación y puesta en marcha de procesos que permitan mejorar la gestión de conocimiento, que reconocen las necesidades dentro de la organización y motivan la puesta en marcha de proyectos orientados a la mejora del servicio o de los bienes producidos.

Al verificar la relación entre la introducción de nuevos métodos en la gestión y funcionamiento interno de la organización en relación con la información sobre la tecnología disponible, se identifica que existe una relación directa y los cambios desarrollados, que relacionan estas dos variables de estudio. Este aspecto permite deducir que las organizaciones tienen o buscan adquirir el conocimiento frente a las tecnologías disponibles, que les

permitan realizar cambios en la gestión interna; este aspecto, relacionado con la variable que mide los cambios en los esquemas o gestión de producción permite identificar que existe una relación positiva entre gestión de conocimiento, cambios en la gestión interna que derivan o promueven la implementación de mejoras o nuevas técnicas en la producción.

Las expectativas en todo proceso de dirección es un componente que debe ser tomado en consideración de manera relevante en la toma de decisiones. En ese sentido, la implementación de nuevos métodos de producción y la mejora en la gestión de conocimiento dentro de la organización, se espera esté motivado por el logro de las mejoras, no solo en la calidad de los bienes y servicios, sino también en el aumento de la productividad. El análisis de los resultados evaluó la relación existente entre las variables de mejora de la calidad de los bienes y servicios y el aumento de la productividad, encontrando que la relación entre estas variables no era concluyente según la información brindada en la encuesta. Este elemento permite identificar que la mejora en la calidad de los bienes o servicios no está directamente relacionada con un aumento de la productividad, y que la relación también puede ser evaluada de manera inversa, un aumento de la productividad no conlleva por tanto una mejora de la calidad de los bienes y servicios.

Dentro de los aspectos teóricos expuestos, se identifica que existe una relación entre el nivel de cualificación del personal y la rentabilidad esperada. Por ello se evalúa la percepción de las organizaciones frente al nivel de cualificación del personal y la rentabilidad, como parte de la estructura que debe ser analizada dentro de los componentes que motivan la implementación de elementos tecnológicos que propician la transformación digital. La información resultante identifica que efectivamente existe una relación directa entre los niveles de cualificación del recurso humano y la rentabilidad esperada de la actividad objeto de la organización. Este elemento es, por tanto, uno de los aspectos claves dentro del objeto de la transformación y que está ligado de manera directa a la gestión del conocimiento y por ende a la implementación de proyectos que propenden en la mejora de procesos, y de la calidad de los bienes y servicios.

Continuando con la línea de análisis, se desea ahora evaluar si la cualificación del recurso humano tiene relación directa con el conocimiento frente a la información disponible de tecnología. El objeto que se desea identificar está directamente relacionado con la evaluación de la percepción de las organizaciones frente a un mayor nivel de cualificación del recurso humano, y si esto permite tener un mayor acceso al conocimiento de las herramientas tecnológicas, y por ende a las posibles expectativas de implementación dentro de la organización. La evaluación de estas variables no mostró una relación concluyente por tanto no se puede afirmar que una mayor cualificación del personal permita un mayor acceso a las herramientas disponibles.

El análisis de los elementos que motivan los cambios tecnológicos dentro de la organización se orienta a la identificación del nivel de certidumbre de la demanda de los bienes y servicios, evaluando si existe una relación directa con información tecnológica disponible. Este objeto de análisis del relacionamiento está orientado a identificar si dentro de la organización se considera la falta de conocimiento tecnológico como un elemento condicional del nivel de incertidumbre de la demanda de bienes y servicios. La evaluación de estas dos variables muestra que no existe un elemento concluyente; aspecto que puede ser explicado desde la asimetría de la información frente a las características del conocimiento

del comportamiento del mercado, donde no se evidencia la tendencia en la aplicación de las herramientas tecnológicas en el sector.

La disponibilidad de información contundente que relacione el comportamiento de los mercados y su tendencia se espera sea un elemento relevante en la toma de decisiones. la información disponible, según la percepción identificada por la organización no resulta ser un elemento derrotero en la toma de decisiones frente a la puesta en marcha de proyectos orientados a la mejora o introducción de nuevos bienes y servicios, donde también se tome en juicio cambios en los métodos de gestión. Este aspecto toma en consideración que la puesta en marcha de proyectos en el ámbito de los procesos no tiene una relación directa o total de las tendencias del mercado o el conocimiento que se tenga de éstas.

La puesta en marcha de proyectos orientados a la introducción de nuevos bienes o servicios, o el mejoramiento de los existentes, no está directamente relacionada con un amplio y profundo conocimiento de la tecnología disponible. La relación encontrada entre estas dos variables puede estar determinada por la percepción dentro de la organización frente a la existencia de herramientas tecnológicas superiores que no se encuentran dentro del conocimiento de la dirección, o por el contrario se tiene conocimiento dentro de la organización, pero se identifica falencias en el acceso a estas tecnologías. Si bien se identifica una relación concluyente entre estas dos variables, cabe resaltar que el desarrollo de los proyectos de mejora no requiere por parte del empresario la identificación total y amplia de las tecnologías disponibles.

Conclusión

Dentro de los elementos concluyentes frente a los procesos de implementación de tecnologías se identifica una relación directa en los cambios por parte de la organización en aspectos como la gestión administrativa y de conocimiento, como elemento base previo a la implementación de proyectos orientados a la mejora de los procesos productivos. Las expectativas o tendencia del mercado no es un elemento absoluto o completamente determinante en la decisión de implementación de cambios tecnológicos. La cualificación del recurso humano es relevante en los cambios de gestión interna, pero no se identifica que sea relevante en los cambios o proyectos relacionados a nivel productivo. La implementación de nuevos proyectos de orden tecnológico resulta ser un factor decisivo en la mejora de la calidad, pero si observa que esta relación no es inversa y una mejora en la calidad no está necesariamente determinada por la implementación de nuevas tecnologías. Este aspecto también resulta ser interesante cuándo se evalúa la relación entre la mejora en los procesos, la rentabilidad y la implementación de proyectos de orden tecnológico pues evidencia una relación directa entre la rentabilidad y la mejora de procesos, pero no que dependa esta mejora de la implementación de herramientas tecnológicas.

La percepción de la organización frente al mercado y las tecnologías disponibles no resultan ser un elemento contundente en la toma de decisiones, como si resulta la financiación, en la implementación de proyectos orientado a la mejora de los procesos, dónde la necesidad de recursos externos resulta ser un elemento determinante. Esos aspectos permiten identificar que las expectativas dentro de la organización son concluyentes en la determinación de la implementación de cambios tecnológicos permeadas de manera no

absoluta por las expectativas y los factores externos, pero si concluyente o determinantes frente a los mecanismos de financiación. La cualificación del recurso humano dentro de las actividades de gestión gerencial motiva los cambios en la gestión de los procesos. Finalmente, esta evaluación identifica que sí existe un cambio en la introducción de herramientas tecnológicas y mejoras en la productividad, pero estos no resultan ser un determinante el logro del objetivo, como tampoco lo son el conocimiento amplio de las tecnologías disponibles en el comportamiento del mercado.

Uno de los elementos que de manera subjetiva puede ser descrito como interesante, está relacionado con la puesta en marcha de nuevos procesos o mejora de los mismos, el análisis de la combinación de las variables, mostró que las expectativas son relevantes en la ejecución de proyectos. Cuando se evalúa la relación entre las variables observadas y la implementación de la transformación digital, puede concluirse que las organizaciones llevarán a cabo procesos asociados a ésta, tomando como punto de partida las expectativas positivas en torno al sector y que debe presentarse la existencia de fuentes de tecnologías aplicadas a los procesos productivos como parte de estas expectativas. La falta de relación entre las variables de cambios en los procesos y evaluación de mejoras en la rentabilidad y disminución de costos no está definida en el análisis, y el resto de resultados observados dejando abierta la interrogante frente a la estructura de gestión administrativa de la organización.

Referencias

Andriole, S. J. (2017). *SPRING 2017 ISSUE Five Myths About Digital Transformation* (Vol. 58, Issue 3). Retrieved March 24, 2020, from http://mitsmr.com/2ki2h8A

Anzo, E. (2012). Negocios Internacionales: evolución, consolidación e identificación de los temas que lideran el campo de investigación. *Revista Ciencias Estratégicas*, *20*, 77–93.

Barret, J. A., Alonso Gutiérrez, H., & Vanegas García, R. M. (2019). Desafíos y Transformaciones en las Organizaciones y la Gestión Humana en el marco de la Revolución 4.0. *Revista Gestión De Las Personas Y Tecnología*, *36*. http://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/revistagpt/article/download/4257/26003320/

Cano, J., y Baena, J. (2017). Limitaciones en el uso y apropiación de tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional en empresas colombianas. *Observatorio OBS Journal*, *11*, 111–133. https://doi.org/10.15847/obsOBS1102017982

CEPAL. (2016). *La nueva revolución digital La revolución digital De la Internet del consumo a la Internet de la producción*. Naciones Unidas • Impreso en Santiago. en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38604/4/S1600780_es.pdf

Cortés, A. (2020). La gestión del conocimiento como elemento de valor en las instituciones. In A. Cortés (Ed.), Inteligencia colectiva desde la gestión del conocimiento (pp. 17–26). Ediciones de la U.

DANE. (2019). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industria Manufacturera - EDIT IX*.

Del Val Román, J. (2016). Industria 4.0: la transformación digital de la industria. *Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDII*.

Fernández, Y., Fernández, M., y Palomo-Zurdo, R. (2019). ¿Cómo percibe la banca cooperativa el impacto de la transformación digital? *CIRIEC - España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 95*, 11–38. https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/12724

Goerzig, D., & Bauernhansl, T. (2018). Enterprise architectures for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. *Procedia CIRP, 67*, 540–545.

León, O., (2019). *Tecnologías de la Industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES.* En: Jandar, M., y Moreno, J. La industria 4.0 desde la perspectiva organizacional. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/07/La-industria-40.pdf

Martinez, C (2016). *La industria como eje de transformación: pasado, presente y futuro | CaixaBank.* Retrieved May 26, 2020, from https://www.caixabankresearch.com/la-industria-como-eje-de-transformacion-pasado-presente-y-futuro

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. In *Business and Information Systems Engineering* (Vol. 57, Issue 5, pp. 339–343). Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5

Ministerio de Tecnologia de la Informacion y las Comunicaciones. (2019). *Aspectos Básicos de la Industria 4.0*. (2019). https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Minonne, C., Wyss, R., Schwer, K., Wirz, D., & Hitz, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, *16*(4), 141–154. https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.13

Pardo O., González, J., & Navarro, J. (2020). Productividad de los factores de producción como determinantes de la generación de valor agregado en empresas manufactureras colombianas. En Olarte y Sanchez. C*ontrol, transparencia y productividad*. Primera edicion, pp. 161-176.

OECD-EUROSTAT. (2005) *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.* Tercera edición. Grupo Tragsa

https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstream/handle/compensar/108/Libro Control transparencia y productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, C., y Suarez, I. (2019). Uso de las TIC en las empresas manufactureras de Bogotá D.C. In *Tecnología de la información y la Comunicación TIC*. p. 26).

Rouse, W. B. (2005). A theory of enterprise transformation. *Systems Engineering*, *8*(4), 279–295. https://doi.org/10.1002/sys.20035

Sánchez, D., Sánchez, A., y Cañaveral, N. (2020). El capital humano desde los reportes integrados: avances para la generación de valor en una empresa colombiana. In *control, transparencia y productividad* (p.196). https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstream/handle/compensar/108/Libro Control transparencia y productividad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Uhl, A & Gollenia, L. (2016). *Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging ... - Axel Uhl, Lars Alexander Gollenia - Google Libros*. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=LIYGDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=VGTCXzRDE7&sig=Dj-68y_rzEjCBDo6fvpW3we5otE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true

CAPÍTULO VII

INNOVACIÓN: DE LA TEORÍA A LA REALIDAD EMPRESARIAL DE COLOMBIA

Paola Marcela Reyes Rodríguez
MSc Dirección de Negocios. Fundación Universitaria Compensar. Correo electrónico pmreyesr@unipanamericana.edu.co ORCID https://orcid.org/0000-0002-5594-2295. Bogotá, Colombia

July Alexandra Villalba Rodríguez
MSc Gestión de la Innovación. Fundación Universitaria Compensar javillalbar@unipanamericana.edu.co ORCID https://orcid.org/0000-0002-2359-1216 Bogotá, Colombia

Robinson Leal Moreno
MSc Didáctica de las Ciencias. Cámara de Comercio Multilateral Colombo Antillana de Integración y Turismo. robinsonleal0620@gmail.com ORCID https://orcid.org/0000-0001-5646-2798 Bogotá, Colombia

Resumen

El presente documento presenta los resultados de investigación del proyecto Desafíos de la Ciudad Global para la innovación Empresaria con el fin de determinar los retos que enfrentan las empresas colombianas para la innovación empresarial por medio de la realización de un análisis teórico práctico. En este sentido, se aplica un diseño investigativo teórico deductivo, a partir de una revisión de la literatura sobre innovación, junto con una metodología mixta, donde se aplican entrevistas a profundidad como metodología cualitativa exploratoria, y análisis de la información de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) obtenida por el Departamento Nacional de Estadística de Colombia. (DANE) e Indicadores sobre innovación empresarial. De la investigación se encuentra que hay variedad de referentes teóricos sobre innovación que pueden tener una perspectiva macroeconómica, donde se destaca Joseph Schumpeter, como una perspectiva microeconómica desde la teoría de la firma, también se encuentran tres referentes metodológicos para la innovación empresarial que son el Manual de Oslo, El Manual de Frascati, y el Manual de Bogotá. De la fase cualitativa se encuentra que las empresas reconocen la importancia de la innovación, aunque lo conciben como un proceso difícil y sin apoyo. La información cuantitativa revela el carácter no innovador de las empresas colombianas. En este sentido, aun se requiere desarrollo investigativo, político y empresarial en temas de innovación, para que el estado actual de esta se encamina a lo propuesto en la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras Clave: Innovación empresarial, Crecimiento Económico, Investigación, I+D

www.doi.org/10.47212/Analisisdelatransformaciondigital2021.8

INNOVATION: FROM THEORY TO THE BUSINESS REALITY OF COLOMBIA

Abstract

This document presents the research results of the Global City Challenges for Entrepreneurial Innovation project in order to determine the challenges faced by Colombian companies for business innovation by conducting a practical theoretical analysis. In this sense, a deductive theoretical research design was applied, based on a review of the literature on innovation, together with a mixed methodology, where in-depth interviews are applied as an exploratory qualitative methodology, and analysis of the information from the Development Survey and Technological Innovation (EDIT) obtained by the National Department of Statistics of Colombia. (DANE) and Indicators on business innovation. From the research it is found that there are a variety of theoretical references on innovation that can have a macroeconomic perspective, where Joseph Schumpeter stands out, as a microeconomic perspective from the theory of the firm, there are also three methodological references for business innovation that are the The Oslo Manual, The Frascati Manual, and the Bogotá Manual. From the qualitative phase, it is found that companies recognize the importance of innovation, although they conceive it as a difficult and unsupported process. The quantitative information reveals the non-innovative character of Colombian companies. In this sense, research, political and business development on innovation issues is still required, so that the current state of this is directed to what is proposed in the agenda of the Sustainable Development Goals (SDG).

Key words: Business Innovation, Economic Growth, Research, R&D

Identificación de la investigación

En el proyecto de investigación denominado Desafíos de la Ciudad Global para la innovación empresarial, adscrito y financiado por la Universidad Compensar durante 2020, resulta este capítulo de libro denominado: Innovación de la teoría a la realidad empresarial de Colombia, haciendo especial énfasis a los procesos de innovación que acogen las empresas colombianas, y como tal, donde se enmarca un escaso escenario de la innovación en nuestro país. Esta investigación de carácter documental y cualitativo resalta la importancia de impulsar los procesos de innovación y de desarrollo científico en Colombia, y el cual resulte en mejorar la competitividad de las empresas colombianas en un contexto global.

Introducción

Desde los 80s, el mundo se ha centrado en los procesos de globalización que acompañan a las finanzas y mercados internacionales, reflejando el desarrollo de los centros urbanos como ejes de comercio, aunque también, evidenciando fenómenos de polarización tanto social, como espacial, enfrentando paralelamente tanto economías desarrolladas, como en desarrollo a lo ancho y largo del globo terráqueo, es marcado por un sistema económico

principalmente capitalista, y donde la evolución de principales centros urbanos ha dado paso al nacimiento de la "ciudad global" (Davis y Del Cerro, 2009). Bogotá, como capital de Colombia, desde 2010 ha entrado en la lista de "ciudades globales", y se encuentra en la lista de ciudades globales elaboradas por The Globalization and World Cities (GaWC), un indicador de ciudades globales a cargo de Oxford Economics, también, el índice de ciudad global Global Cities Index, a cargo de Global Sherpa, y el índice de ciudad global de la consultora A.T. Kerney (2019).

Colombia como país, y a partir de la Constitución Política de Colombia de 1991, y su postura frente a la apertura económica (Cruz, 2010), ha aumentado considerablemente sus esfuerzos por participar del comercio internacional, y poder posicionarse comercialmente en un mundo globalizado, para esto, a través de los Planes Nacionales de Desarrollo (PND), y la política exterior colombiana, se ha fortalecido, aunque de manera lenta, las instituciones tanto públicas como privadas que apoyan las actividades de comercio exterior, pero aun con camino por recorrer frente a este tema. Acompañado a este proceso, se encuentra con el desarrollo de los centros urbanos, que además de convertirse en puentes para las actividades comerciales, tanto locales como externas, van adaptándose para poder responder al volumen de comercio, población y actividades de diferentes tipos que allí se desarrollan. En este sentido, Bogotá, bajo la categoría de ciudad global, implica para las empresas prepararse a responder las demandas del mercado internacional, que les permita mantener sus operaciones en un contexto altamente competitivo. Es acá donde resulta importante comprender la innovación como fuente de competitividad y desarrollo del sector empresarial, que jalonee la economía de las naciones, que como se expresa en Pérez et al., (2019) existe una relación directa entre desarrollo, inversión en innovación y competitividad de las naciones.

Hablar de innovación empresarial, implica asociar procesos a través del cual las empresas introducen bienes y servicios, realizan mejoras a sus productos o servicios, trabajan bajo diferentes sistemas de comercialización o mercadeo, o incluso, una nueva forma de organizarse. Los procesos de innovación, según lo planteado por la OCDE, tanto en el Manual de Oslo, Como el Manual de Frascatti, están ligados estrictamente a la parte científica, tecnológica, organizativa y financiera de las organizaciones y de las naciones (MinCiencias, 2020) (OECD, 2005). Desde una concepción macroeconómica, bajo el planteamiento de la teoría de desarrollo económico, Joseph Schumpeter, fundamenta que la innovación y el desarrollo tecnológico son el elemento clave para el crecimiento económico. Por tanto, se identifica que la innovación como concepto ha sido tomado desde diferentes ángulos y perspectivas, no sólo desde una visión amplia de su impacto económico en las naciones, sino que también resulta importante comprender la innovación desde el contexto empresarial, y como se traduce a la realidad nacional de Colombia.

Así como se puede identificar una visión macroeconómica de la innovación, a través de las teorías de desarrollo económico, y microeconómica, desde un contexto empresarial, como los procesos de difusión, donde también se encuentran diferentes tipos de innovación como la adaptativa, disruptiva, incremental o innovación sustancia (Escuela de Organización Industrial [EOI], 2012); la innovación también requiere de su comprensión desde la parte epistemológica, que lleve a comprender cómo ha cambiado este concepto a través del tiempo. En su artículo sobre epistemología de la innovación, Conil y Hernandéz, (2010),

expresan que la innovación resulta del desarrollo del sistema capitalista donde la innovación y la tecnología son elementos de competitividad. En contraste, se encuentra el consumidor exigente de nuevos productos en marco de la revolución 4.0, donde la tecnología, no solo se asocia a la demanda de este tipo de productos, sino a la cadena de valor generada por la innovación en los procesos de producción y logística que se integran cada vez más con la tecnología (León, 2019).

Así pues, este documento hace un recuento de los resultados de investigación del proyecto Desafíos de la Ciudad Global para la innovación empresarial, adscrito a la Fundación Universitaria Compensar durante el 2020, el cual busca relacionar la innovación y la ciudad global, dando en esta oportunidad especial énfasis a la innovación. La información y análisis aquí presentados, compilan el ejercicio de investigación, junto con la ejecución del proyecto de investigación, así como también, las actividades académicas alrededor de ésta, como asesorías de trabajos de grado, semillero de investigación, proyecto de aula, entre otros. De esta manera, se presenta un análisis conceptual sobre la innovación, junto con una revisión de la literatura sobre los principales referentes teóricos alrededor de la innovación, sumado con un análisis de tipo exploratorio que llevó a tener una percepción del sector empresarial a través de la información recolectada de 5 entrevistas a profundidad, y revisión de los resultados encontrados de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), realizada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE).

La competitividad de los mercados ha creado una necesidad creciente en las empresas sobre los procesos de innovación que les permite, no solo adaptarse, sino que también continuar desarrollando permanentemente procesos de innovación, siendo este, un elemento clave para su permanencia en los mercados y diferentes sectores (Hertog, Aa, & Jong, 2010; Ellonen & Kuivalainen, 2011)). La necesidad de innovación no es una característica específica de las grandes empresas, pues tanto grandes, pequeñas y medianas empresas deben buscar la manera de permanecer en el mercado, a través de nuevas estrategias comerciales, nuevos productos o nuevos procesos (Chirico & Salvato, 2008)) Si bien, se cuenta con importantes referentes teóricos y metodológicos sobre innovación, como los planteamientos teóricos de Joseph Schumpeter, el Manual de Oslo, Manual de Frascatti, y Manual de Bogotá, el escenario de comercio global, el rápido desarrollo económico de las naciones, lleva a preguntarse cómo se concibe la innovación en Colombia, y además identificar cuáles son los retos que enfrenta las empresas en este sentido, generando un enfoque en Bogotá como ciudad global. De esta manera, la presente investigación busca indagar sobre los retos, factores y prácticas innovadoras de las empresas colombianas ¿Cuáles son los desafíos y o problemáticas que debe enfrentar las empresas para desarrollar procesos de innovación? De manera que se pueda establecer cuáles son los factores que se deben impulsar para aumentar los indicadores de innovación en el país, pues, según la EDIT (DANE, 2020) entre 2018-2017, y 2016-2017, menos del 1% de las empresas colombianas pueden ser categorizadas como estrictamente innovadoras.

El fundamento inicial de esta investigación se encuentra en la agenda de desarrollo propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en donde la academia hace una inmersión en esta agenda en busca de soluciones y exploración de diferentes perspectivas, que le permitan a Colombia cumplir con lo pactado a través de estos, apuntando específicamente en el ODS número 9 denominado

Industria, innovación e infraestructura (UN, 2020), y con lo cual se busca generar economías dinámicas, incidir la competitividad, el empleo, y los ingresos de las personas, así como también, promover el uso de nuevas tecnologías, propulsar el comercio internacional, considerando también, el uso eficiente de los recursos. De esta manera, este documento se centra en establecer qué es innovación, hasta encontrarse con el concepto de innovación empresarial, los principales referentes teóricos y metodológicos que ayuda a una mejor comprensión de este concepto, y la realidad de la innovación empresarial en Colombia.

En primer lugar, este documento presenta una revisión de la literatura sobre innovación donde se consideran enfoques macroeconómicos, microeconómicos y referentes metodológicos. Posteriormente, se presenta la propuesta investigativa en la que se desarrolla el documento, y se procede con los resultados, las conclusiones y discusión.

Marco teórico

Innovación

La innovación se ha convertido en un elemento importante para el crecimiento y la productividad de las empresas, por tanto, esencial para el crecimiento de los países. Por esto, tanto gobiernos del mundo y organizaciones como la OCDE y el Banco Mundial han dado importancia a comprender e incentivar los procesos de innovación, así como también los gobiernos de los países. En este sentido, Colombia no se queda atrás, y se reconoce la importancia de la innovación para impulsar el desarrollo económico del país, aunque lolos estudios sobre innovación se han centrado en instituciones sectoriales, especialmente agrícolas o industriales, sin lograr desarrollar el potencial innovador de la nación (OCDE, 2014).

Como punto de partida sobre la concepción de innovación en el país se parte lo propuesto por Paiva (citado en DANE, 2017) quien expresa:

> "La invención es la creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios; por lo tanto, la invención no es del todo innovación. La innovación consiste en la aplicación comercial de una idea, es convertir ideas en productos, procesos o servicios, nuevos o mejorados, que el mercado valora" (pág. 6)

Aunque esta es una definición, proporciona una concepción general de innovación utilizada por el DANE en la EDIT, es importante reconocer que el concepto de innovación no ha permanecido estático en el tiempo, y que de alguna manera se puede identificar una evolución del concepto de innovación como lo presenta Innobasque (2019) donde, en primer lugar, se concibe la innovación como un proceso orientada por la ciencia y la tecnología (I+D+i) que surge en la empresa como resultado de actividades I+D, e incluyendo también innovación de procesos al interior de la empresa y productos, en segundo lugar, se concibe la innovación como un proceso orientado en el mercado, y la cual puede ser tecnológica o no. Y finalmente, innovación centrada en las personas, que incluye todos los ámbitos económicos: empresas, gobiernos, y personas, esta última en concordancia con el (OECD/Euro, 2018) siendo este un referente más actualizado de lo que se entiende hoy sobre innovación.

Teoría sobre innovación

Desde una perspectiva de la ciencia económica se puede concebir la innovación bajo una concepción de la teoría macroeconómica, y una visión microeconómica sobre los procesos de innovación. Por un lado, la innovación genera un efecto en la economía de los países que se traduce en desarrollo económico y crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), así como una mejora de los indicadores económicos como la tasa de desempleo e inflación, por otro lado, desde una visión microeconómica la innovación gira entorno a la teoría de la firma como instrumento de competitividad, y maximizador de ganancias (Ver tabla 1). Ambos referentes ofrecen diferentes perspectivas sobre innovación, y hasta el momento coexisten para explicar la realidad de los negocios, por ejemplo, la tierra, el trabajo y el capital, siguen siendo hoy por hoy factores de producción esenciales en la economía, así como lo postuló Adam Smith en 1776 en la Riqueza de las Naciones, sin embargo, también la innovación se ha convertido en herramienta propulsora del desarrollo económico como lo planteó Joseph Schumpeter en 1934 en su obra Teoría del Desarrollo Económico. Esta diversidad teórica existente en el tema de innovación crea una ambigüedad, que no solo dificulta la comprensión de la innovación, también su análisis sobre sus resultados tanto en la economía en su conjunto, como las empresas. Pese a esto, según la literatura, en los últimos años los referentes microeconómicos, basados en la teoría de la firma, han tomado fuerza, pues se considera que las empresas tienen un rol principal en el crecimiento económico de los países (Holmstrom & Tirole, 1989), pues desde este análisis y según lo expresa (Teece, 2017) se puede establecer cuales factores al interior de la empresa, y a su alrededor aportan a su crecimiento.

En la línea microeconómica, y en términos de innovación, sobresale la teoría del comportamiento, la cual se centra en las decisiones que se toman en la empresa para su existencia en el mercado, donde las empresas actúan en un contexto transnacional y transcultural (Slater, 1997); El modelo de posicionamiento y la teoría basadas en los recursos, donde la firma toma sus decisiones como estrategia para alcanzar la ventaja competitiva, que a su vez evalúa las fuerzas competitivas propuestas por Michael Porter (Teece, 2017; Cromer et al., 2011; Porter, 1982) aunque también se encuentra The Theory of Core Competence-based que establece que los procesos de innovación no siguen una línea recta (Xu et al., 2007), parten de un sistema complejo, la teoría de la empresa innovadora donde los directivos identifican oportunidades para la implementación de estrategias innovadoras considerando las capacidades y valores de la empresas (Teece, 2017), las principales teorias econimicas asociadas a la innovacion se encuentra encapsuladas en las teorías clásicas y neoliberales (teoría de las localizaciones, teorías endógenas, nuevas teorías de crecimiento, entre otras, en las teorías evolucionistas) sistemas de innovación, sistemas nacionales, sistemas tecnológicos, entre otros. Teoría geografía-económica y la economía de la organización (costes de transaccion, teoria de la empresa, nueva economia, entre otras. (Dohl, citado en Buesa et al., 2002)

Aunque se cuenta con una amplia gama de referentes teóricos asociados a la innovacion, resulta esencial comprender cuál de estos representa la realidad colombiana, y cómo es el comportamiento de las empresas, tanto en Bogotá, como en otras ciudades en temas de innovación.

Referentes teóricos para seguimiento y medición la innovación

En términos generales, durante la exploración de la literatura sobre innovación se encontraron tres referentes relevantes con los cuales se ha trabajado la innovación, tanto en términos de seguimiento, como en términos de medición de la innovación al nivel de la firma, estos son: 1). Manual de Oslo, 2) Manual de Frascatti, y 3) Manual de Bogotá.

Manual de Oslo

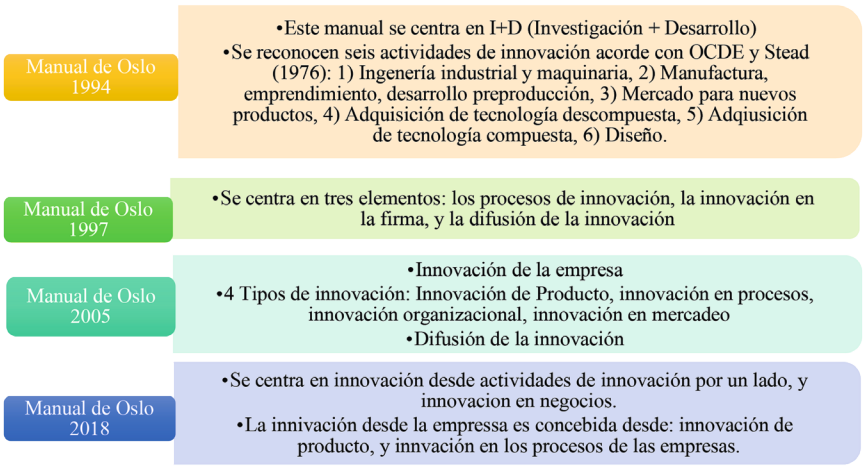
A través del tiempo, el Manual de Oslo se ha convertido en una guía para la recolección de información y estadísticas sobre innovación, tanto para la OCDE, como otros países, y el cual cuenta con una trayectoria desde 1990 (OECD/Euro, 2018). Así pues, con la evolución de las economías, y la revisión sobre los desarrollos metodológicos este manual marca la pauta para la concepción sobre innovación empresarial en los países, por tanto, se convierte en un referente para el diseño y desarrollo de política pública. La versión de este manual de 2018, presenta la innovación desde dos grandes categorías: 1) innovación de producto, y 2) innovación en los procesos de las empresas, reduciendo las categorías concebidas en el Manual de Oslo de 2005 (OCDE, 2005) y que hasta el momento ha sido generalizada (Ver figura 1). Además de establecer las categorías principales sobre innovación, este manual integra los procesos de innovación de la empresa, la innovación desde las instituciones públicas, el marco institucional de operación de las empresas y el papel de la demanda.

Es importante aclarar, que si bien las revisiones de este manual, implican nuevas concepciones desde las categorías a trabajar en términos de innovación, un cambio de concepción implica un proceso de ajuste, tanto de política pública, como para los procesos existentes de medición de la innovación, sin reconocer el proceso exhaustivo realizado por la OCDE en la construcción de estos manuales, donde cada revisión o nueva versión del manual aporta en gran manera a mejorar y ampliar la forma de medir y recolectar los datos sobre innovación, y donde se refleja el esfuerzo de los países y expertos en innovación, incluyendo la OCDE, National Experts on Science and Technology Indicators (NESTI), y la Comunidad de innovación Eurostat con la Encuesta de innovación (Innovation Survey IS Task Force), así como también, the International Organization for Standarization (ISO) y el technical committee on Innovation Management.

Del Manual de Oslo se resalta:

- Su aporte en la construcción conceptual de innovación para seguimiento y medición, aplicada en diferentes sectores (Negocios, gobiernos, organizaciones sin ánimo de lucro, y hogares.)
- Es una guía para las medidas de los factores externos e internos que influyen en la innovación empresarial en países emergentes, aunque también se aplica en economías desarrolladas.
- Se ha convertido en una guía para la colección de datos importante, tanto para firmas innovadoras, como no innovadoras que sirven para identificar los factores que facilitan la innovación, y que también son esenciales para la formulación de política pública.
- Es una guía metodología sobre innovación, que abarca desde el diseño de encuesta, testeo de datos para su conservación y mantenimiento.

Figura 1.
Categorías de Innovación a través de las versiones del Manual de Oslo



Fuente: Elaborado por autores

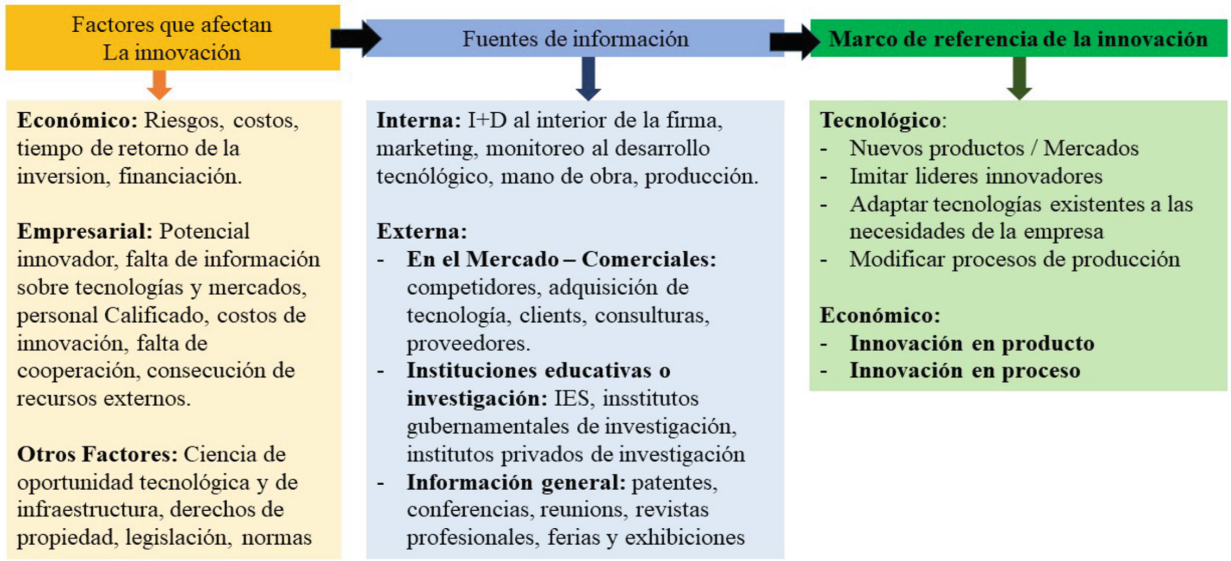
Manual de Frascati

El manual de Frascati se ha convertido en un referente mundial para el uso de estadísticas de investigación y desarrollo experimental, que se centra en elementos de innovación y desarrollo (I+D), y que en las últimas versiones también ha considerado elementos de la globalización (OCDE, 2015). Al igual que el Manual de Oslo, la revisión del Manual de Frascati ha implicado un ajuste en lo que se establece como I+D, junto con los componentes establecidos: investigación fundamental, investigación aplicada, y desarrollo de experimental, y en la versión actual, se establecen 5 criterios de actividades I+D, y por tanto estas deben ser: 1) novedosas, 2) Creativas, 3) Incierta, 4) Sistemática, 5) Transferible y/o reproducible. Las actividades I+D se relacionan con cuatro sectores que son las empresas, la administración pública, instituciones de educación, e instituciones privadas sin ánimo de lucro.

Manual de Bogotá

El manual de Bogotá se genera en 2001, con la intención de normalizar los indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe (Ver Figura 2), como resultado de las instituciones que participan en la Red Iberoamericana de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), aunque también, considera los aportes del Manual de Oslo, el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA), el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" -COLCIENCIAS-, La Red de Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología (RICYT), el Programa CYTED y la Secretaria del Convenio Andrés Bello (SECAB), así como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), entre otras organizaciones.

Figura 2
Resumen Manual de Bogotá, 2001



Fuente: elaboración propia (2020) adaptado del Manual de Bogotá (2003)

Bajo este manual se consideran tres grupos de indicadores asociados a la innovación como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.
Resumen indicadores Innovación considerados en el Manual de Bogotá

Indicador	Descripción
Indicador de impacto	Mide el impacto de la innovación en el desempeño de la firma. **Indicador:** • **Proporción de ventas y exportaciones por tecnologías de nuevos productos** introducidos en el mercado en los últimos tres años (porcentaje ponderado por las ventas de las firmas). • **Resultados del esfuerzo innovador**: Su evaluación se lleva a cabo respecto a dos períodos, el del comienzo y el del final de los tres años evaluados, (es decir en los períodos t y t-2). las firmas tienen que evaluar el éxito del esfuerzo tecnológico con respecto a su desempeño en las ventas (domésticas o foráneas), ganancias, acceso a nuevos mercados, participación en los mercados tradicionales. • **Uso de factores productivos:** Se refiere a la forma en la que la innovación tecnológica en productos y procesos ha llevado a cambios en la función de producción a través del uso de los factores (uso de mano de obra, consumo de materias primas, materiales y energía, y la utilización de capital fijo).
Indicadores de Difusión	A fin de bosquejar un mapa de las actividades de innovación y obtener una imagen de los vínculos involucrados en ellas, así como del nivel de difusión de las tecnologías avanzadas. **Indicador** • **Difusión por sectores:** Se considera la difusión en tres categorías - El sector en la actividad económica principal de la empresa - Grupo tecnológico al que pertenece la innovación - Sector que probablemente utilice la innovación • **Relevamientos del uso de la tecnología:** Se considera que los relevamientos sobre uso de tecnología constituyen un método relativamente directo de obtener información sobre la difusión de innovaciones pertinentes para el desarrollo de políticas. Si bien es posible incorporarlos en los relevamientos más amplios sobre innovación, resultan también útiles como fuente independiente de información sobre la industria y las políticas comerciales, fuente reproducible y comparable en el ámbito internacional.
Indicador de Gasto	Se adopta el subject aproach, que implica incluir el gasto incurrido en actividades de innovación en un año dado: en vez de excluir el gasto en proyectos abortados o en curso, e incluir los gastos de períodos anteriores, se incluirá el gasto en el año en curso en innovación tecnológica en productos y procesos, no solamente la implementada, sino también la potencial y la abortada. Este enfoque sugiere cuatro clasificaciones: **Indicadores** • Suma total de gasto en innovación. • Por tipo de gasto • Por tipo de innovación • Por fuentes de financiación

Fuente: elaboración propia (2020) adaptado del Manual de Bogotá (2003)

Innovación en Colombia

En Colombia, la innovación desde el contexto político se encuentra dirigida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, reconocido como Minciencias (Minciencias, 2020), creado a partir de la Ley 1951 de 2019 como herramienta institucional nacional en busca de promover el conocimiento, crecimiento y desarrollo económico para el país, integrando el sector académico, empresarial, público y la sociedad civil. Al ser un ministerio nuevo, se puede decir que a la fecha no se cuenta con información o datos relevantes en cuanto el desarrollo y diseño de políticas, especialmente en temas de innovación. Pese a esto, se resalta la intención del gobierno nacional por reconocer la importancia del rol de la innovación en la economía nacional, y el papel de ministerio para unificar y direccionar los temas de innovación, así como las distintas organizaciones que han trabajo en este tema. Sin embargo, se puede decir que existía cierta articulación con el Ministerio de Tecnologías de la información y las comunicaciones (MinTIC), pero no era suficiente desde el contexto de la innovación.

Actualmente, se cuenta con la ruta de ciencia, la tecnología e innovación (CTeI) que incorpora una agenda al 2030 en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se cuenta con el "Libro verde 2030", la comisión regional de competitividad (CRC), las cámaras de comercio, Colciencias, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (SNCTeI).

La principal estadística global empleada para describir las actividades de I+D de un país es el gasto interior bruto en I+D (GERD), que se mide actualmente como la Inversión en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) con relación al PIB, el cual abarca todos los gastos en I+D realizados en el territorio nacional durante un periodo de referencia específico. Según RICyT (2020, en Colombia el gasto en ACT con relación al PIB, entre 2000 y 2012, oscilo alrededor del 0.5%, un punto porcentual por debajo de Brasil, indicando que se debe mejorar los esfuerzos que resulten en un mayor gasto en este tipo de actividades en correlación con la innovación.

Con esto se puede resaltar que, si bien son necesarios los indicadores que permitan medir y hacer seguimiento a los procesos de innovación, resulta importante considerar a los procesos de innovación desde una concepción cualitativa, como los expresan (Cortés, 2020) donde la gestion del conocimiento crea valor a las organizaciones, y este pues puede ser concebido no solo como innovación en el proceso, si no en el capital humano de las organizaciones (Sánchez et al., 2020).

Global Innovation Index (GII)

De acuerdo con el Índice de Innovación Global de 2020 (Global Innovation Index – GII) (Global Innovation Index, 2020), Colombia se ubica en la posición 68 en un grupo de 131 países incluidos en este indicador, además, se puede decir que se ubica en la posición 20, entre 37 economías de ingresos medios altos, y también en la posición número 5 entre 18 economías de Latinoamérica y el Caribe. Se debe resaltar que este indicador agrupa 80 indicadores sobre innovación, que le proporcionan a este una faceta multidimensional sobre este tema.

Tabla. 3.
Rankin GII – Colombia 2020-2018

Año	GII	Innovation Imputs	Innovation OutPuts
2020	68	56	74
2019	67	58	76
2018	63	50	72

Fuente: Global Innovation Index, (2020),

Con esto, se puede decir que Colombia debe fortalecer los procesos de innovación, para así avanzar en su posicionamiento de este índice. Aunque, actualmente se ubica como la 5th economía innovadora de Latinoamérica, en los últimos tres años ha perdido posiciones, especialmente, en los resultados de la innovación como lo son la creación de conocimiento, el impacto del conocimiento, y la difusión del conocimiento, así como también en la creación de activos, creación de bienes y servicios, y creación online. Es decir, si bien se están realizando procesos de entrada para incentivar la innovación, aun se requiere canalizar los procesos para generar resultados visibles frente a este tema.

Índice Departamental de Innovación para Colombia

Este es un indicador elaborado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en su dirección de innovación y desarrollo empresarial, como una forma de adaptar el GII, y de esta manera hacer seguimiento a la innovación por departamento para el país (DNP, 2020). En la Tabla 3, se evidencia el liderazgo de Bogotá en temas de innovación, seguido de Antioquia, Santander, Atlántico, Risaralda, Valle del Cauca, Caldas y Quindío, que refleja un fortalecimiento regional en tema de innovación, especialmente en la zona centro del país.

Tabla 4.
Índice Departamental de innovación para Colombia - 2019

Departamento	Posición	Puntaje
BOGOTÁ & CUNDINAMARCA	1	69,92
ANTIOQUIA	2	64,42
SANTANDER	3	52,11
ATLÁNTICO	4	50,65
RISARALDA	5	49,32
VALLE DEL CAUCA	6	45,72
CALDAS	7	43,23
QUINDÍO	8	37,55
BOLÍVAR	9	36,16
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA	10	34,46
BOYACÁ	11	34,02
CAUCA	12	32,05
NORTE DE SANTANDER	13	30,98
META	14	30,58
TOLIMA	15	29,18
HUILA	16	27,91
CASANARE	17	24,12
MAGDALENA	18	23,37
NARIÑO	19	22,38
CESAR	20	22,02
CÓRDOBA	21	21,92
SUCRE	22	21,50
CAQUETÁ	23	19,46
AMAZONAS	24	17,17
PUTUMAYO	25	17,03
ARAUCA	26	16,24
GUAINÍA	27	15,46
LA GUAJIRA	28	15,02
CHOCÓ	29	15,02
GUAVIARE	30	12,42
VICHADA	31	11,66
PROMEDIO		**30,42**

Fuente: DPN (2020).

Nota: Los colores representan nivel de desempeño así: Azul-Alto, Verde-Medio alto, Amarillo – Medio, Naranja – Medio Bajo, Rojo – Bajo.

Otros Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación

Existen otros indicadores de ciencia, tecnología e innovación que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. *Indicadores Ciencia, Tecnología e innovación*

Sigla	Nombre	Periodo	Periodicidad	Fuente de información
IACT	Internacional. Inversión en Actividades de Ciencia y Tecnología (ACT) con relación al PIB	1995-2010	Anual	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT)
INV I+D	Internacional. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) con relación al PIB	1995-2010	Anual	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT)
INVC	Colombia. Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) e Investigación y Desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB	2000-2011	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
FACTI	Colombia. Financiación de las ACTI por tipo de recurso	2000-2011	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
FI+D	Colombia. Financiación de la I+D por tipo de recurso	2000-2011	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
INVF	Colombia. Inversión nacional en ACTI por sectores de financiamiento	2000-2011	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
PPTO	Colombia. Presupuesto de Colciencias	1991-2012	Anual	Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas
GINV	Colombia. Grupos de investigación registrados y clasificados en Colciencias	2002-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
COL	Colombia. Proyectos aprobados y montos concedidos por Colciencias mediante convocatorias	2000-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
JINV	Colombia. Financiación mediante el Programa Jóvenes Investigadores, “Virginia Gutiérrez de Pineda”	2002-2011	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
MAES	Colombia. Becas, créditos y becas-crédito para maestría según institución oferente	2000-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
DOC	Colombia. Becas, créditos y becas-crédito para doctorado según institución oferente	2000-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
TRIB	Colombia. Monto y número de proyectos aprobados beneficios tributarios	2001-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
PAT	Colombia. Solicitudes de patentes de invención presentadas y concedidas vía nacional y vía PCT, por residentes y no residentes	1991-2010	Anual	Superintendencia de Industria y Comercio
PINT	Solicitudes y concesiones de patentes por residentes colombianos ante las oficinas de la JPO, EPO y USPTO	2000-2010	Anual	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
DIND	Colombia. Registros de diseños industriales presentados y concedidos, según residentes y no residentes	1994-2010	Anual	Superintendencia de Industria y Comercio
MUT	Colombia. Registros de modelos de utilidad presentados y concedidos vía nacional, según residentes y no residentes	1994-2008	Anual	Superintendencia de Industria y Comercio

Fuente: DPN (2020)

Muchos de estos indicadores se calcularon hasta 2013 aproximadamente (RICyT, 2020). **Encuesta de Desarrollo e innovación tecnológica (EDIT – DANE)**

El departamento nacional de estadística (DANE) implementó por primera vez la encuesta de desarrollo tecnológico en 2003, en cooperación con el DNP y OCYT, y actualmente COLCIENCIAS. Desde entonces, la encuesta tiene como objetivo la caracterización de la dinámica de la innovación realizada por las empresas del país, y se realiza para el sector de servicios y el sector manufacturero. Su estructura metodológica, considera los aportes del manual de Oslo y el manual de Frascati, así como también lineamientos pertinentes de la OCDE, y los lineamientos del manual de Bogotá. Se debe resaltar que la última versión de la encuesta 2017-2018 para el sector manufacturero, aún no hace la consideración sobre los cambios presentados en el manual de Oslo 2018. Aunque se cuenta con poca información histórica frente para realizar un análisis significativo, la medición evidencia el interés nacional para hacer seguimiento al comportamiento de la innovación.

Metodología

A partir de un diseño metodológico exploratorio y de revisión documental, esta investigación adquiere un carácter cualitativo y descriptivo, que busca "establecer los retos y factores que se asocian a la innovación empresarial en Colombia a través de un análisis teórico-práctico", por tanto, a partir de la revisión de la literatura en referencia a la innovación, sin apartarse del contexto de ciudad global (Healy & Perry, 2000). También, se consideró una perspectiva metodología desde la investigación desde los negocios, donde, los procesos de recolección y almacenamiento de información, así como su análisis, sirvieron para evaluar diferentes problemas, identificar factores de casualidad, realizar predicción, y hacer recomendaciones sobre el estado actual de la innovación empresarial en Colombia (Ticehurst & Veal, 2000). Así pues, esta investigación cuenta con un enfoque teórico y metodológico como lo plantea Zikmund, (2003).

Desde la teórica, se utiliza un enfoque deductivo constructivista en busca de sintetizar los referentes teóricos sobre innovación con la intención de aplicar a un contexto para esto, se consideran planteamientos teóricos previos sobre innovación, abordados en el marco teórico de este documento, hasta explicar la evidencia empírica a nivel nacional. Por otro lado, se utiliza una metodología mixta, que combina investigación cualitativa y cuantitativa (Guba & Lincoln, 1994) (Zikmund, 2003); La metodología cualitativa se fundamentó en la realización de entrevistas a profundidad (ver anexo 1), con el fin de explorar como conciben las empresas la innovación (Guba & Lincoln, 1994) (Ticehurst & Veal, 2000). La investigación cuantitativa busca establecer relaciones entre diferentes constructos a través de la recolección y análisis de información de información (Creswell, 2003) (Sekaran, 2003), para esto, se tomó en consideración la información disponible sobre indicadores de innovación presentados por el DNP, y la información de la EDIT del DANE.

Según Confecámaras, (2020) durante 2019 se contó 178,844 de unidades productivas, siendo esta nuestra población bajo estudio en esta investigación, y por tanto se consideran empresas de diferentes tamaños para Bogotá, y el resto del país. Desde la parte cualitativa se utilizó un muestreo por conveniencia, logrando de manera efectiva entrevistar a 5

empresas, las cuales se realizaron el 25 de septiembre y el 5 de noviembre. Para la parte cuantitativa, se trabajó con los datos de los índices de innovación considerados por el DNP, y la información de la EDIT del DANE, que cuenta con información para más de 4,000 empresas del territorio nacional.

Tabla 6.
Distribución Muestra Diseño teórico y metodológico

Enfoque Teórico	Metodología Cualitativa	Metodología Cuantitativa
• Journals • Manual de Oslo • Manual de Frascati • Manual de Bogotá	5 Entrevistas a profundidad realizadas a empresarios de PyMES de Colombia, seleccionadas por conveniencia (Ver Anexo Guía Entrevista)	• Indicadores innovación en Colombia DNP • EDIT – DANE (Aplicada a más de 4,000 empresas del territorio nacional)

Fuente: elaboración propia (2020)

Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de las entrevistas a profundidad, bajo la metodología de investigación cualitativa a empresas colombianas, los resultados cuantitativos disponibles de indicadores y de la EDIT del DANE, donde se considera información secundaria, así como también, un contraste frente al referente teórico de innovación colombiano.

Resultados Cualitativos

En esta sección, y en la tabla 7, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de las entrevistas a profundidad bajo la metodología de investigación cualitativa a empresas colombianas. El análisis de la información se realiza en forma de verbating (ver anexos 2 al 9), nubes de palabras, y tablas de frecuencia a través de la codificación de ésta. Se proyectó la realización de 8 entrevistas a profundidad, pero no se logró llevar a cabo la entrevista con tres empresas contactadas por temas de tiempo, por tanto, se cuenta con 5 entrevistas cualitativas efectivas, seleccionadas a conveniencia, con el apoyo de la Cámara de Comercio Multilateral Colombo Antillana de Integración y Turismo. Las entrevistas se realizaron a través de la plataforma Microsoft Teams, desde el acceso institucional de la Fundación Universitaria Compensar.

Tabla 7.
Información Resumen Entrevistas

Resumen Entrevistas Cualitativas:
Empresa: Belleza y Salud S.A.S. **Actividad Principal:** Código CIIU Comercio al por mayor de productos cosméticos **Lugar Donde Opera la Empresa:** Bogotá
Empresa: Delta LT Solutions **Actividad Principal:** proveedores de productos y servicios tanto de hardware **Lugar Donde Opera la Empresa:** Bogotá
Empresa: Farfalla **Actividad Principal:** Producción y Comercialización de productos farmacéuticos **Lugar Donde Opera la Empresa:** Bogotá, Cali, Armenia, Yopal.
Empresa: ISEC GLOBAL **Actividad Principal:** Seguridad de la Información **Lugar Donde Opera la Empresa:** Bogotá
Empresa: Creo en el Agro **Actividad Principal:** Caficultor **Lugar Donde Opera la Empresa:** Viotá

Fuente: elaboración propia (2020)

En relación a la exploración cualitativa sobre la innovación, y los procesos de innovación en la empresa se encuentra, que son conscientes de la importancia de la innovación desde sus procesos productivos, todas las empresas entrevistadas se consideran de algún modo, innovadoras, además, atribuyen considerar a la innovación como una característica relevante para la permanencia en el mercado. Aunque, las empresas entrevistadas pertenecen a diferentes sectores, como el tecnológico, comercio, agro, en general la empresas reconocen que actualmente no destinan recursos a actividades I+D, y que, existen grandes desafíos para las empresas en relación a la innovación porque no se cuentan con los recursos, también, porque las PyMES deben centrase en varios elementos del mercado a la vez, y el apoyo por parte del estado es escaso; adicional a esto, reconocen la falta de conocimiento en el país para poder desarrollar actividades de innovación. Se identifica también, que no se manejan indicadores de innovación, y se desconoce en gran manera la política innovadora del país. Como referentes teóricos de innovación sobresale el saber de la existencia del Manual de Oslo, pese a esto, este no se aplica en el contexto diario el funcionamiento de la empresa (Ver Anexo 2. Verbatings seleccionados).

Resultados Cuantitativos

La información analizada contiene los resultados de la EDIT del DANE, y aunque se cuenta con datos desde 2009, sólo se puede comparar la información desde 2011, se suma que la encuesta se aplicar en periodos intercalados entre el sector manufacturero, y el de servicios. Esto representa una dificultad para el análisis de los datos obtenidos por fuentes secundarias puesto que no se puede construir una trayectoria representativa a través del tiempo a través de información en series de tiempo, sin embargo, se hacen algunas

inferencias a través de la información, tanto de tipo transversal, como los datos obtenidos entre 2011 a 2018.

En la tabla 8, se muestra el porcentaje de las empresas según categoría de innovación, entre las cuales se encuentran: empresas estrictamente innovadoras, empresas innovadoras en sentido amplio, empresas potencialmente innovadoras, y empresas no innovadoras. La estructura de los datos muestra un comportamiento similar a través del tiempo, donde el porcentaje de empresas innovadoras en sentido estricto no alcanza al 0.5%, el porcentaje de las empresas innovadoras en sentido amplio oscila entre 19% y 24%, y las empresas potencialmente innovadoras varía entre 3,6% y 4,7%, es decir, en promedio, cerca del 26% de las empresas en Colombia son innovadoras en algunas de las categorías. Con estos datos, se puede inferir que no hay patrones de comportamiento claro, donde además no se perciben cambios en el tiempo sobre la innovación empresarial en Colombia.

Tabla 8.
Porcentaje de empresas según categoría innovadoras

Año	Innovadoras en sentido estricto	Innovadoras en sentido amplio	Potencialmente innovadoras	No innovadoras	Total empresas
2017-2018	0,1%	20,7%	3,7%	75,5%	7.335
2016-2017	0,2%	19,6%	3,4%	76,8%	7.521
2015-2016	0,2%	21,5%	3,6%	74,7%	7.947
2014-2015	0,2%	25,7%	4,2%	69,9%	5.705
2013-2014	0,1%	19,3%	3,8%	76,8%	8.835
2012-2013	0,1%	23,8%	4,3%	71,8%	5.848
2011-2012	0,2%	21,5%	4,7%	73,6%	9.137

Fuente: elaboración propia (2020) según datos EDIT

En la tabla 9 se evidencia que los tipos de innovación desarrollados por las empresas colombianas son principalmente innovaciones en servicios o bienes nuevos, en promedio 27,9%, seguido de innovaciones en métodos de producción, o entrega de sistemas lógicos nuevos o mejorados con un promedio 20,9% de las innovaciones. Al igual que la información de la tabla anterior, no es posible percibir algún comportamiento en los datos, sobre el comportamiento de la información.

Aunque la encuesta ofrece información detallada sobre la innovación por sectores y actividad económica de la empresa, aún se requiere de recolectar más información para generar información concluyente sobre la innovación en Colombia. Si es posible establecer, que en Colombia el porcentaje de empresas innovadoras es muy bajo y se requiere que se desarrolle desde la política incentivos para la innovación empresarial en el país.

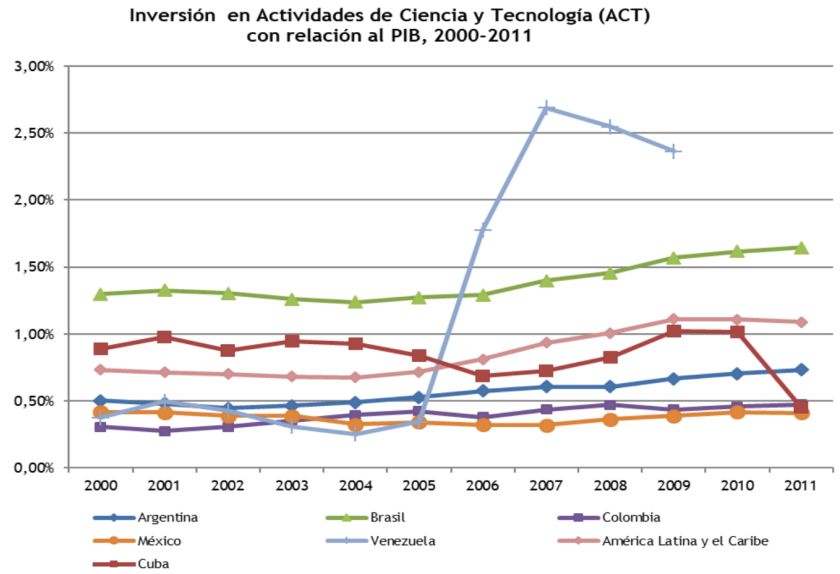
Tabla 9.
Porcentaje de innovación según tipo de innovación

Año	% Innovaciones en servicios o bienes nuevos			% de innovaciones en servicios o bienes significativamente mejorados			% Innovaciones en métodos de producción, distribución, entrega o sistema logísticos; nuevos o significativamente mejorados	% Innovaciones en nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno	% de innovaciones en nuevas técnicas de comercialización	Total empresas
	Empresa	Mercado nacional	Mercado internacional	Empresa	Mercado nacional	Mercado internacional				
2017-2018	10,8%	0,8%	0,1%	18,0%	1,0%	0,1%	21,9%	7,8%	7,9%	7.335
2016-2017	43,8%	2,9%	0,3%	8,7%	1,5%	0,0%	15,8%	10,5%	5,9%	7.521
2015-2016	17,6%	2,5%	2,5%	13,6%	2,6%	2,6%	21,8%	9,5%	7,1%	7.947
2014-2015	51,0%	3,8%	3,8%	12,8%	1,2%	1,2%	23,5%	14,7%	7,8%	5.705
2013-2014	15,5%	1,1%	1,1%	15,9%	2,6%	2,6%	17,8%	6,5%	5,0%	8.835
2012-2013	24,7%	1,8%	1,8%	9,1%	1,6%	1,6%	22,2%	21,0%	4,6%	5.848
2011-2012	31,8%	7,1%	7,1%	26,3%	7,1%	7,1%	23,0%	9,8%	7,9%	9.137
Promedio	**27,9%**	**2,9%**	**2,4%**	**14,9%**	**2,5%**	**2,2%**	**20,9%**	**11,4%**	**6,6%**	

Fuente: elaboración propia (2020) según daros EDIT

El siguiente gráfico muestra información sobre los indicadores de inversión en actividades de ciencias y tecnología, complementa el análisis anterior, pues no hay un incremento en este tipo de actividades, que podrían llevar a las empresas a presentar mejores panoramas respecto a la innovación en el país. Vale la pena resaltar, que para los últimos periodos la RICyT no ha vuelto a generar información sobre los indicadores de innovación para el país.

Grafico 1
ACT vs % PIB



Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) Iberoamericana e Interamericana 2012

En la tabla 10 es posible identificar una leve tendencia en el incremento en el gasto en ACTI como porcentaje del PIB, pese a esto, no se puede decir que este incremento se traduzca de manera efectiva en innovación empresarial.

Tabla 10.
Colombia. Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) e Investigación y Desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB, 2003-2013

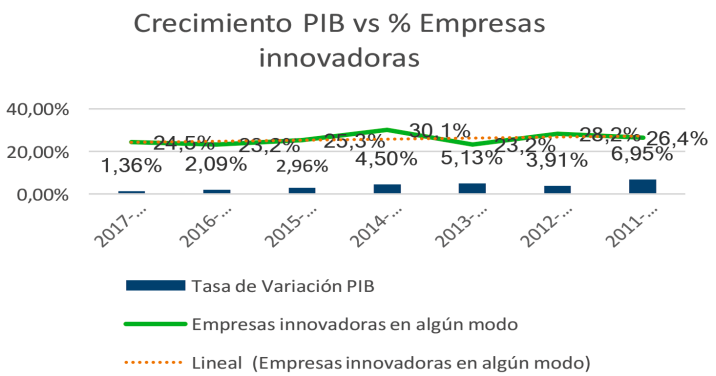
Año	Inversión en ACTI	Inversión en I+D
2003	0,414%	0,180%
2004	0,443%	0,176%
2005	0,467%	0,175%
2006	0,424%	0,173%
2007	0,479%	0,199%
2008	0,513%	0,212%
2009	0,480%	0,209%
2010	0,501%	0,210%
2011	0,507%	0,218%
2012	0,484%	0,215%
2013	0,500%	0,224%

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). Libro de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2013.

Resultados teóricos

Partiendo del postulado Joseph Schumpeter, quien relaciona la innovación con los procesos de crecimiento económico, y la información disponible hasta el momento en el país, no es posible relacionar la innovación con el crecimiento económico del país. Pues en épocas de crecimiento del PIB, se percibe un descenso de la innovación.

Grafico 2.
Crecimiento del PIB vs Empresas innovadoras



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del DANE (DANE, 2020)

Esto permite inferir que se requiere de información complementaria para poder relacionar la innovación con procesos de crecimiento y desarrollo económico bajo una perspectiva macroeconómica, mientras que, desde una visión microeconómica, aún hay que trabajar en la recolección de información que permita comprender estos procesos al interior de las empresas.

Conclusiones

De la revisión de la literatura se encuentra que existe variedad de enfoques teóricos que han abordado la innovación, sin una concepción general desde la parte académica que indique la tendencia o una mayor aplicabilidad empírica de alguna teoría frente a este tema. Además de esto, se resalta que los enfoques que abordan la innovación pueden tener una perspectiva macroeconómica, o microeconómica. Con esto, se puede concluir que existe una necesidad de investigación en relación a la innovación empresarial, que permita una mejor dirección a temas de prospectiva, así como también al diseño de política pública, y, sobre todo, aportar a la construcción de literatura sobre innovación empresarial en Colombia.

Por su parte, la realización de las entrevistas a profundidad y el acercamiento con el sector empresarial Colombiano permitió identificar, que, si bien las empresas conocen o identifican la importancia de la innovación para el ejercicio y desarrollo de sus empresas, no se reconoce un proceso claro para esta actividad, infiriendo que la innovación empresarial en Colombia, se concibe como un proceso aleatorio resultante de la actividad diaria del mundo de los negocios, donde el empresario busca innovar sin estrategia, sin presupuesto, sin conocimiento y de manera individual, pues se reconoce que el estado no ha considerado o no ha desarrollado políticas adecuadas para impulsar la innovación empresarial. Esto refleja, por un lado, la necesidad de generar conocimiento sobre innovación en las empresas, aunque también, impulsar procesos interdisciplinares que faciliten la transmisión de conocimientos, junto con planes de gobierno que incluyan la innovación de manera intensiva, y no pasiva como se ha generado hasta el momento.

De las entrevistas realizadas, también se puede inferir, que si bien, se cuenta con amplia literatura, tanto teórica como metodológica sobre temas de innovación, las empresas desconocen mucha de esta información, y aun con algo de conocimiento sobre esta no saben cómo aplicarla al contexto empresarial. Es decir, no es evidente una integración entre la academia, la investigación, el desarrollo de conocimiento y el sector empresarial.

De otra manera, al analizar la información secundaria de tipo cuantitativo obtenida de la EDIT del DANE, y los indicadores de innovación considerados por el DNP elaborados por el RICyT y OCyT, se encuentra que falta continuidad en la realización de los indicadores, así como también, los datos de EDIT carecen de trayectoria histórica que permitan hacer inferencias contundentes sobre el comportamiento de la innovación empresarial en el país. Al parecer, la innovación ha tomado auge, especialmente en los últimos años, sin embargo, los avances frente a la construcción de indicadores y seguimiento de datos ha sido lento. Pese a esto, la información disponible, permite concluir que la innovación en Colombia se encuentra en un proceso de estancamiento, desarticulado a procesos de inversión, al crecimiento económico, así como también a los procesos de inversión y desarrollo.

De esta manera los retos de la innovación empresarial en Colombia son:

- Obtener información clara y unificada sobre innovación, así como también, indicadores consistentes que permitan la validación y contraste con las diferentes teorías. Si bien se cuenta con instituciones, y la constitución reciente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación, aun se debe fortalecer la innovación en Colombia en todos los campos: político, académico, y empresarial.
- Las empresas deben contar con capacitación y presentar especial atención a la innovación empresarial como fuente de competitividad, que vaya más allá de la compresión del concepto de innovación, pero que, además, se traduzca en procesos de éxito sobre innovación.
- Dado que existe gran variedad de referentes teóricos y metodológicos sobre innovación, como el Manual de Oslo, Manual de Frascati, o el Manual de Bogotá, se debe integrar este conocimiento con la actividad empresarial de manera que se pueda llevar a la práctica.
- Las empresas deben mejorar los procesos de planeación y ejecución de su presupuesto, de manera que se destine a procesos de innovación, sin que esto afecte a la operación diaria de la empresa, es decir, que la innovación no represente un trade-off entre la operación actual y la competitividad de la empresa en el futuro.
- Un reto principal para el sector empresarial en Colombia consiste en transformar la estructura de las empresas, para dejar de ser principalmente no innovadoras a innovadoras.
- Teniendo en cuenta que el Proyecto de investigación acá presentado apunta al ODS sobre industria, infraestructura e innovación como motores principales para el desarrollo y crecimiento económico, se plantea la discusión sobre el porqué Colombia hasta ahora está prestando atención a la innovación, y cómo, además, puede ser posible empezar a potenciar los procesos de innovación integrando la academia, el sector público y el sector empresarial.

Referencias

Buesa , M., Martinez , M., Heijs, J., & Baumert, T. (2002). Los factores determinantes de la Innovación: Un análisis econométrico sobre las regiones Españolas. *Economía industrial* , 1-19.

Chirico, F., & Salvato, C. (2008). Knowledge integration and Dynamic organizational adaptation in family firms. *Family Business Review*, vol. 21, no. 2, pp. 169-181.

Confecámaras. (2020). *Dinámica de Creación de Empesas.* Bogotá: ConfeCámara.

Conil , L. Y., y Hernandéz, J. (2010). Epistemologia y práxis de la innovación como factor determinante en la dirabilidad de la ventaja comparativa. *Revista de Formación Gerencial*, 169-199.

Consultores A.T. Kearney . (2019). *Global Cities Report 2019*. Obtenido de Global Cities Report 2019: https://www.kearney.com/

Cortés, A. (2020). La Gestión del Conocimiento como elemento de Valor de las instituciones. En A. Cortés, S. Plaza, X. Serrano, P. Díaz, A. Reyes, & J. Cardona , *Inteligencia Colectiva Desde La Gestión del Conocimiento* (págs. 15-22). Bogotá: Fundación Universitaria Compensar.

Creswell, J. W. (2003). *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches 2ed.* Londres : Sage.

Cromer, C., Bibrell, C., & Craig, J. (2011). A Study of Schumpterian (Radical) Vs. Kirnezrian (Incremental) Innovations in Knowledge Intensive Industries. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 28-42.

Cruz, L. E. (2010). La Constitución Política de Colombia de 1991 y La apertura Económica. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 269-280.

DANE. (Mayo de 2017). *Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT.* (DANE, Ed.) Recuperado el 23 de 08 de 2020, de Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DSO-EDIT-MET-01.pdf

DANE. (2020). *Demografía.* https://www.dane.gov.co

Davis, D., y Del Cerro, G. (2009). "Ciudad global" un concepto en transición. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, *41*(159), 31-42. Recuperado a partir de https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75905

DNP. (11 de Noviembre de 2020). *DNP*. Obtenido de Indicadores de Ciencia y Tecnología: https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/ciencia-tecnologia-e-innovacion/Paginas/estadisticas.aspx

DNP. (11 de Noviembre de 2020). *Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) 2019*. Obtenido de Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) 2019: https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Competitividad/Paginas/Indice-Departamental-de-Innovacion-para-Colombia-2019.aspx

Ellonen, H.-K., Jantunen, A., & Kuivalainen, O. (2011). The Role of Dynamic Capabilities in Developing Innovation Related Capabilities. *International Journal of Innovation Management*, vol. 15, issue 03, 459-478.

EOI. (2012). *LA INNOVACION DISRUPTIVA Y LA INNOVACION INCREMENTAL*. Obtenido de https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2012/03/07/la-innovacion-disruptiva-y-la-innovacion-incremental/

Global Innovation Index. (11 de Noviembre de 2020). *Global Innovation Index*. Obtenido de Analysis: https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy

Guba, E. G., y Lincoln, Y. s. (1994). *Por los rincones. Antología de Métodos Cualitativos en la Investigación Social.* El Colegio de Sonora.

Healy, M., & Perry, C. (2000). Comprehensive criteria to judge validity and reliability of qualitative research within the realism paradigm. Qualitative Market Research:. *An International Journal*, 118-226.

Hertog, P., Aa, W., & Jong, M. (2010). Capabilities for managing Service Innovation: towards a conceptual framework. *Journal of Service Management*, Vol 21. No.4. pp 490-514 https://doi.org/10.1108/09564231011066123.

Holmstrom, B., & Tirole, J. (1989). The Theory of the Firm. *Handbook of Industrial Organization*, vol. 1, pp 61-13.

Innobasque (2019). *Informe Innobasque de prospectiva 2019.resumen ejecutivo.* https://www.innobasque.eus/

Leon, O. (2019). Tecnologías de la industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES. En M. Yandar, & Y. Moreno, *La Industria 4.0: Desde la Perspectiva Organizacional* (págs. 1-143). Bogota: Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón.

Manual de Bogotá (2001). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2010/08/www.ricyt_.org_files_bogota.pdf

Minciencias. (2020). *Minciencias*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/portafolio/innovacion/empresarial-

Minciencias. (11 de Noviembre de 2020). *Minciencias*. Obtenido de Minciencias: https://minciencias.gov.co/

OCDE. (2005). *Manual de Oslo.* Francia: Grupo Tragsa - Empresa de Transformacion Agraria S.A.

OCDE. (2014). *Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia.* Bogotá: OCDE.

OCDE. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities.* París: Publicado por acuerdo con la OCDE. Obtenido de Ministerio de Ciencias .

OECD/Euro. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. *OECD Publishing, Paris/Eurostat,.*

Pérez, M; Lugo, E; Hernández, Y; Chirinos, Y y Gomez, M. (2019) Politicas de ciencia, tecnologia e innovacion en los sistemas de informacion para lograr la competitovidad del departamento de Sucre, Colombia. En Chirinos, Y., Ramírez, A., Godínez, R., Barbera , N., y Dorkys, R. (2019). *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica.* Volumen VIII. Pp 211-227. DOI: www.doi.org/10.47212/Tendencias2019.16

Porter , M. (1982). *Ventaja Competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior.* México: Campaña Editorial Continental.

Sánchez, D., Sánchez, A., y Cañaveral, N. (2020). El capital humano desde los reportes integrados: avances para la generación de valor en una empresa colmbiana. En J. Olarte, y D. Sánchez, *Control, Transparencia y productividad aporte para la creación de valor en las orgnaizaciones*, pp. 177-200

Sekaran, U. (2003). *Research methods for business : a skill business approach.* West Sussex: Printer TrentoSrl.

Slater, S. (1997). Developing a customer valued-based Theory of the firm. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 162-157.

Teece, D. (2017). Business Models and dynamic capabilities. *Long Range Plann*, 40-49.

Ticehurst, & Veal. (2000). *Business Research Methods: A Managerial Approach.* Pearson Education.

UN. (15 de Octubre de 2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de 9 Industria, Innovación e Infraestructura: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/

Xu, O., Chen, J., Xie, Z., Liu, J., & Wang, Y. (2007). Total Innovation Management: A novel paradigm of innovation management in the 21st century. *The Journal of Technology Transfer*, 9-25.

Zikmund, W. G. (2003). *Business Research Methods.* Thomson.

ANEXOS

Anexo 1: METODOLODIA DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Proyecto: Desafíos de la ciudad global para la innovación empresarial en Bogotá integrado a Proyecto de Aula PEC

Introducción: (LEER)

A través de esta investigación, se busca explorar como perciben las empresas la innovación al interior de estas y los desafíos para innovar en un mundo globalizado. Para esto, se parte de la aplicación de técnicas de investigación, y en este caso se utiliza la metodología de investigación cualitativa tipo ENTREVISTA EXPLORATORIA con pequeñas y medianas empresas innovadoras o no, seleccionadas por conveniencia. La información obtenida de la empresa es de carácter netamente académico, y confidencial y con este único propósito, no es para uso comercial, ni divulgación. Nos interesa el agregado de la información, y junto con su empresa, otras 9 empresas van a hacer parte de este ejercicio de investigación. Con esto queremos invitarle a contestar las siguientes preguntas, recordándole que no hay respuestas buenas o malas, y su respuesta es muy importante para la investigación y comprensión de la innovación empresarial. En este sentido, esta entrevista será grabada ¿Tiene usted algún inconveniente con esto?

SI ☐ NO ☐

Objetivo del proyecto: (NO LEER) Determinar los desafíos de la innovación empresarial en Bogotá

Método (NO LEER): Sesión tipo entrevista a profundidad exploratoria de tipo flexible

Muestra (NO LEER): Pequeñas y Medianas empresas seleccionadas por un método conveniencia

INSTRUCCIONES ENTREVISTADOR (NO LEER): Entrevistador, usted tiene un rol muy importante en este ejercicio de investigación, y de esto, depende la validez o no de la información recolectada. Recuerde que la idea de la entrevista es tratar de entablar una conversación, siguiendo las preguntas establecidas en esta guía, para el cual le invitamos a que explore las respuestas que le proporcione el entrevistado con frases como:
¿A QUE SE REFIERE CON…?
¿QUE QUIERE DECIR CON ESTO?
¿PODRIA INDICARME POR FAVOR QUE ENTIENDE POR?
¿PODRIA EXPLICARME MAS?
¿ESTO QUIERE DECIR…?
La idea es tener respuestas espontáneas por parte del entrevistado y no interferir en sus creencias, opiniones, experiencia y/o respuesta. Por favor, seguir el orden de las preguntas como se presentan en la guía. Con un compañero, por favor, tomen nota en un cuaderno, sobre elementos que consideren importante de la entrevista. Recuerde grabar la sesión.

FECHA DE LA ENTREVISTA	
ENTREVISTADOR	
ENTREVISTADO	

PREGUNTAS GUÍA ENTREVISTADOR:

INICIO (NO LEER): Inicie con un saludo, presentándose y comentando el ejercicio brevemente. Genere un ambiente amable y cordial.

1. ¿Podría indicarme por favor su nombre y la razón social de su empresa? ¿Qué rol tiene en esta empresa?
2. ¿Cuál es la actividad económica principal de su empresa? ¿Sector económico al que pertenece? ¿Podría indicarnos el CIIU y el NIT?
3. ¿En qué lugar(es) opera su empresa? (Ciudades, Barrios, Otros países)
4. ¿Cuánto tiempo lleva operando su empresa desde su registro ante cámara de comercio?
5. ¿Desde su experiencia y su relación con la empresa que entiende por innovación?
6. ¿Considera usted que su empresa es innovadora? ¿Si/No por qué? si es innovadora pregunte ¿manejan algún indicador de innovación? ¿Qué variables incluye?
7. ¿Su empresa tiene recursos para I+D? ¿puede indicarnos cuánto? O al menos un valor en % ¿Cómo se destinan? ¿A qué tipo de proyectos?
8. ¿Considera usted que es fácil innovar, o aplicar procesos de innovación en Colombia y en Bogotá?
9. ¿Qué obstáculos o desafíos ha enfrentado en temas de innovación empresarial? ¿Qué obstáculos / desafíos cree que enfrentan las PyMES en temas de innovación empresarial?
10. ¿Su empresa tiene actualmente planes de innovación? ¿SI / NO Cuáles?
11. ¿Podría pensar en este momento en algo en que podría innovar su empresa? ¿Qué le impediría realizar este proceso? ¿Qué elementos tendría en cuenta o qué requiere para llevar a cabo esta innovación?
12. ¿Cree que las relaciones con el exterior y/o cooperación internacional podría ayudarle a impulsar la innovación de su empresa? ¿podría explicar un poco más?
13. ¿Es su empresa importadora o exportadora de productos? ¿Si / No cuáles?
14. ¿Conoce o ha escuchado hablar sobre el manual…?

MANUAL	SI (marque con X)	No (Marque con X)
Manual de Oslo		
Manual de Frascati		
Manual de Bogotá		

¿De que tratan estos manuales? O ¿de qué cree que trata estos manuales?

15. ¿Conoce usted de políticas (nacionales o locales) que se relacionen con la innovación empresarial, en especial para la actividad de su empresa?

ENTREVISTADOR (NO LEER): Haga una pausa, y exprésele al entrevistado la gratitud por participar de este ejercicio. Ahora, indíquele que vamos a cambiar la temática principal y por tanto, las siguientes preguntas van enfocadas a la ciudad global.

16. ¿Qué entiende usted por Ciudad Global? ¿Cómo se relaciona esta concepción con su empresa, su actividad comercial y el sector en el que opera?

17. ¿Cree usted que la operación de su negocio se ve impactada si opera o no operara en una ciudad global? (trate de explorar si es positivo o negativo)

18. ¿Sabía usted que Bogotá ha sido considerada como ciudad global desde 2010? ¿cree que esto es importante para su empresa? (trate de explorar si el efecto es positivo y negativo

19. ¿Qué le sugiere a usted la relación entre innovación y ciudad global?

20. ¿Qué dudas o preguntas le quedan de esta sesión en referencia a su empresa sobre la innovación empresarial y ciudad global?

ENTREVISTADOR (NO LEER): Agradezca al entrevistado por su tiempo, y por participar en este ejercicio, además, exprésele la importancia de sus respuestas.

Anexo 2. Verbating 1 Pregunta: ¿Desde su experiencia y su relación con la empresa que entiende por innovación?

"Afortunadamente tenemos experiencia en innovación, pues no solo me dedico a "Creo en el Agro" sino que también trabajo en un Parque de innovación, entonces, para la empresa y para mi innovación es todo proceso de cambio y transformación en un entorno, puede haber de varios tipos, en procesos, tecnológicos, financieros, etc."

"Porque hemos hecho cosas, hemos traído, por ejemplo, nuestra empresa fue la primera empresa que trajo a Colombia los cursos internacionales para el desarrollo e implementación de paneles de continuidad de negocios en las empresas, nuestra empresa fue la primera que trajo el concepto al país de lo que hoy llaman los security offices center nuestra empresa ha traído varias cosas al país …"

"La innovación son todos los procesos y digamos también las gestiones que se hace dentro de la empresa que se puedan realizar para poder dar una respuesta adicional o digamos en este caso con valores agregados adicionales tanto producto servicios o términos de gestión marketing, eh procesos y también en términos de innovación de mercado, innovación de en dentro del tema cambios del producto y que pues eso se lleva pues lo comprende el mercado, lo acepta el mercado.

"Desde nuestra empresa la innovación se centra en la operación del modelo de negocio"

"para nosotros innovación arranca con entender que realmente necesita el cliente y en el futuro como pueda afectar a el, ok, nuestra respuesta como empresa es, si se lleva trabajo, no es algo imposible voy a usar la palabra, difícil, porque nosotros a través de nuestra área de operaciones, en forma constante estamos cambiando el comportamiento de productos, para adaptar la necesidad de un cliente"

Anexo 3. Verbating 2 Pregunta: ¿Considera usted que su empresa es innovadora? ¿Si/No por qué?

"Si! ¡Si! La empresa es innovadora y como le comentaba a Farith y a los compañeros tuyos que están en esta sala. No más el modelo de negocio ¿sí? ósea este es un modelo de negocio innovador, todo el mundo piensa que las zonas hot es a donde las personas van a comprarte y nosotros estamos en zona fría"

"Si, nosotros desarrollamos procesos de innovación, pero no es fácil aplicarlos, sobre todo porque la población asociada es mayor y no entienden muchas cosas, o simplemente no consideran que deban cambiar algunas formas tradicionales en la producción del café; pero vincular la innovación en "Creo en el agro" es muy importante"

"Porque hemos hechos cosas, hemos traído por ejemplo nuestra empresa fue la primera empresa que trajo a Colombia los cursos internacionales para el desarrollo e implementación de paneles de continuidad de negocios en las empresas"

"nosotros innovamos generalmente, innovamos la cadena distribución eso es lo principal innovación referente a lo que tiene que ver con mejoras en los tiempos y procesos logísticos ah y lo que tiene que ver con la distribución pues porque dentro del mercado precisamente seguro que nos dio la oportunidad de iniciar nuestro negocio a ver innovando en la cadena de distribución mejorando los tiempos procesos y lo que tiene que ver con la Atención al Cliente"

Anexo 4. Verbating 2 Pregunta ¿manejan algún indicador de innovación? ¿Qué variables incluye?

"Pues, digamos, el indicador de innovación especifico, creo que como especifico esta lo que yo te decía, el tema del modelo de negocio, ¿sí? Digamos ese es el indicador y muchas veces nos han dicho ¡Hey! porque no están en el primero, segundo, tercer piso ósea nosotros la tenemos clara ¿sí? Nuestro modelo está allí y este es un factor de innovación porque, si, posiblemente la gente encontrará en el primero en el segundo en el tercer piso pues muchas marcas pero realmente a nosotros nos interesa precisamente ese público que va ingresando pues desde el parqueadero"

"No"

"No"

"empresas como la nuestra, maneja algo que se llama indicadores de gestión interno y externo, si, cuando hay una sola interacción con el cliente"

Anexo 5. Verbating 3 Pregunta ¿Su empresa tiene recursos para I+D? ¿Puede indicarnos cuánto? O al menos un valor en % ¿Cómo se destina? ¿A qué tipo de proyectos?

"Sí claro, nosotros lo vemos más como la necesidad, ¿sí? Sencillamente es la necesidad de… lo que pasa es que y eso debería como ser un manual para las empresas. La necesidad de investigaciones es netamente importante. ¿Sí? Por eso vemos empresas que van pasando el tiempo de… digamos el tiempo"
"No!! Y eso es difícil de conseguir, por eso nos estamos preparando para participar de convocatorias de Crowfunding para financiarnos"
"En este momento, hoy no tenemos recursos para esto"
"Eh no realmente que lo hagamos de la gestión no nosotros, lo que hacemos son productos y lo que hacemos son proyectos nuevos y eso no entendemos más como proyectos, pero no de forma innovadora por ejemplo en proyectos que tengo que ver con el tema comercial entonces nos presentamos a una convocatoria y pusimos una partida para hacer todo el tema de comercio digital, pero no es innovador según mi punto de vista es innovación para el mercado pero no lo consideramos tan sustancial"
"el tema de I+D, la empresa se ha especializado en el área de espacio y almacenamiento, nosotros tenemos un ciclo de investigación y desarrollo, un poco más distinto a lo que otras empresas están desarrollando en información y tecnología, nosotros trabajamos muy cerca a nuestros fabricantes"

Anexo 6. Verbating 4 Pregunta: ¿Considera usted que es fácil innovar, o aplicar procesos de innovación en Colombia y en Bogotá?

"No, en Colombia no es fácil innovar"
"No, no es fácil, porque la gente no se capacita y les cuesta salir de su zona de confort, les parece difícil adaptarse al cambio, hay una que otra organización que impulsa la innovación, pero es complicado" cumplir con los requisitos, no es nada fácil innovar"
"digamos que no es tan fácil, pero si lo considero al alcance lo que creo que si hay oportunidades para poder entrar en esos procesos y en esas digamos actividades de innovación y desde Bogotá que yo creo que los recursos están mucho más al alcance"

Anexo 7. Verbating 5 Pregunta: ¿Qué obstáculos o desafíos ha enfrentado en temas de innovación empresarial? ¿Qué obstáculos / desafíos cree que enfrentan las PyMES en temas de innovación empresarial?

"Yo creo que el principal obstáculo es la falta de cultura de la gente de la ciudadanía, la falta de conocimiento, ese es el principal problema que hemos encontrado"

"En Colombia es complicadísimo ser PYME, Colombia es complicadísimo yo creo que el principal obstáculo que debe pasar una PYME es el de credibilidad, lograr credibilidad que la gente le crea normalmente el colombiano está muy dado a que es si es una marca ya reconocida ¡este! Ya se va por ahí y cuando ve las cosas que son nuevas, compañías nuevas diferentes ¡este! Como que le cuesta trabajo aceptar"

"Bueno yo creo yo sé que a veces es una falta de organización, Ósea comencemos desde adentro entonces cuando tú no tienes claro los objetivos frente al tema de la misión y la visión de tu empresa pues eso es complicado precisamente saber para dónde vas entonces una de las complicaciones es cuando realmente están de manera interna en cuanto a la organización si, siento que o he conocido en esta experiencia obviamente nosotros participamos en muchos congresos de empresariales pues buscando obviamente la situación de crecer y una mirada internacional"

"No, no es fácil, porque la gente no se capacita y les cuesta salir de su zona de confort, les parece difícil adaptarse al cambio, hay una que otra organización que impulsa la innovación, pero es complicado cumplir con los requisitos, no es nada fácil innovar"

"bueno ya en tema empresarial a veces falta inyección del capital e bueno que más te puedo decir, creo que falta en ocasiones empresarios quieren especificamos que algunas veces necesitamos de un apoyo gubernamental que en ocasiones pues no es tan preciso cierto tenerlo, también te puedo decir que muchas veces también se falla por esta parte miramos el tema que paso con la pandemia con los subsidios y toda la cuestión y para algunas empresas funcionó, para otras en absoluto"

"Todos!! Todos los desafíos posibles, desde la financiación, hasta el trabajo con la comunidad, los jóvenes, además de crear conciencia de los tipos de café especiales y su costo, si innovar es complicado, imagínate ahora el reto que tenemos que es querer exportar, pero los grandes opacan a los pequeños productores"

Anexo 8. Verbating 6 Pregunta: ¿Conoce o ha escuchado hablar sobre el Manual de Oslo, Manual de Frascati, Manual de Bogotá? ¿De que tratan estos manuales? O ¿de qué cree que trata estos manuales?

"listo, ahora sí, bueno políticas frente a la innovación digamos que estamos en toda la banda pues desde nuestra empresa, cierto, el tema de la innovación, están hablando mucho sobre las políticas precisamente todo lo que tiene que ver con el medio ambiente, entonces, estamos trabajando mucho sobre precisamente estos temas que tienen que ver con el tema de medio ambiente frente a la utilización precisamente de los recursos"

"He visto algunos documentos, he leído algunos documentos, pero no me he detallado no me he sentado a detallar, hay tengo algunos documentos que he leído, pero no"

"Pues participo en las mesas de clúster de cosmética en la cámara de comercio y a partir de ahí, digamos influencia mucho los temas de innovación y pues se generan las directrices, la formación, la capacitación, los temas que se hablan en el clúster sobre temas desde la productividad en desarrollo de productos y muchos temas de información para temas de productos en el mercado dentro de la cadena de abastecimiento"

Anexo 9. Verbating 7 Pregunta: ¿Conoce usted de políticas (nacionales o locales) que se relacionen con la innovación empresarial, en especial para la actividad de su empresa?, en especial para la actividad de su empresa?

"¡¡Sí!! obviamente si lo he escuchado, obviamente en temas más académicos, ámbitos más académicos que de pronto empresarial, pues digamos nosotros hemos trabajado con el acuerdo del Caricom, se ha trabajado mucho con ese acuerdo, es un acuerdo donde se tiene que Colombia puede hacer intercambio comercial, a nivel educativo y de salud con todos los países de centro América y el caribe, pero si, si más o menos he escuchado"

"El manual de Oslo, si, el manual de Frascati, ni idea, El manual de Bogotá Lo escuche nombrar pero lo desconozco"

"El manual de Oslo, si, el manual de Frascati, no, ni tampoco el manual de Bogotá"

"El manual de Oslo es un manual para temas de innovación es como una guía por así decirlo para los temas de innovación. Frascati pues conozco a Frascati con el que también era un libro y una guía para temas de innovación, no conozco el manual de Frascati pero pues si lo he escuchado en temas de innovación. El Manual de Bogotá no lo conozco"

‘Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras”

Una publicación financiada por la Fundación Universitaria Compensar Bogotá, Colombia. Editada por el Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero. Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela. Coedición Alianza de Investigadores Internacionales. S.A.S. ALININ. Itagüí, Antioquia, Colombia.

Es una publicación de la colección Unión Global. El libro se publica en versión digital e impresa, corresponde al Gestión Empresarial -EGE- de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales. De la Fundación Universitaria Compensar Bogotá, Colombia, con el respaldo de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG), Falcón, Venezuela, la Alianza de Investigadores Internacionales (ALININ), Antioquia, Colombia.

Las propuestas, ideas, resultados, análisis y conclusiones presentadas en este libro presentan aportes sobre el uso de tecnologías en las PYMES manufactureras de Bogotá D. C. y cómo éstas han avanzado hacia la implementación de la Transformación Digital (TD) con el propósito no sólo de establecer su situación actual, sino de desarrollar estrategias que le permitan a UCompensar acompañar la implementación de la TD en éstas. Tiraje 200 libros.

Este libro se terminó de imprimir
en el Taller Artes y Letras S.A.S.
en septiembre de 2021

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

de la Transformación Digital en las PYMES Manufactureras

COLECCIÓN UNIÓN GLOBAL

Una publicación financiada por la Fundación Universitaria Compensar Bogotá, Colombia. Editada por el Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero. Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela. Coedición Alianza de Investigadores Internacionales. S.A.S. ALININ. Itagüí, Antioquia, Colombia.

Es una publicación de la colección Unión Global. El libro se publica en versión digital e impresa, corresponde al Grupo de estudio Gestión Empresarial -EGE- de la Facultad de Contaduría y Finanzas Internacionales de la Fundación Universitaria Compensar, con el respaldo de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero (UPTAG), Falcón, Venezuela, la Alianza de Investigadores Internacionales S.A.S (ALININ), Antioquia, Colombia. Las propuestas, ideas, resultados, análisis y conclusiones expuestas en este libro presentan aportes sobre el uso de tecnologías en las PYMES manufactureras de Bogotá D. C. y cómo éstas han avanzado hacia la implementación de la Transformación Digital (TD) con el propósito no sólo de establecer su situación actual, sino de desarrollar estrategias que le permitan a UCompensar acompañar la implementación de la TD en las PYMES Manufactureras.

ISBN e: 978-980-7857-45-1