

## Determinantes del desempeño innovador empresarial en el subsector de telecomunicaciones en Colombia, periodo 2018-2019

Edwin Leonardo Méndez Ortiz<sup>1</sup>, Esperanza Rincón Castiblanco<sup>2</sup>, Sandra Miyey Parra Ramírez<sup>3</sup>, Rodrigo Lombana Riaño<sup>4</sup>

### PALABRAS CLAVE

desempeño innovador, factores determinantes, logit multinomial ordenado, recursos humanos y propios, telecomunicaciones

### CLASIFICACIÓN JEL

C01, C13, O32

### RECIBIDO

22/11/2022

### APROBADO

29/5/2023

### PREPRINT

15/12/2023

### SECCIÓN

Título de sección

Esta obra se publica bajo una licencia Creative Commons Atribución-No\_Co-mercial-Sin\_Derivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

**Resumen:** Una parte significativa de las empresas de telecomunicaciones no tiene desempeño innovador que permita asegurar una sostenibilidad empresarial en el tiempo. Por este motivo, esta investigación estima los factores que determinan la innovación en las empresas de telecomunicaciones de Colombia en el periodo 2018-2019, por medio de una categorización ordenada de las empresas que realizaron o no innovaciones. Para este estudio, se tomó una base con 192 empresas, que tienen 40 o más empleados o que hubiesen alcanzado ingresos superiores a 3.000 millones de pesos durante los años 2018 y 2019, y se clasifica el desempeño innovador de cada una para ser explicado por los determinantes clasificados en categorías de tecnología, recurso humano y uso de recursos propios, lo que evidencia que solo el 12,6% de las empresas realiza algún tipo de innovación. El periodo seleccionado corresponde a la última encuesta de innovación publicada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la información más reciente para estimar los determinantes de la innovación, por lo que una limitante central es el retraso en la información de años actuales; sin embargo, la investigación permite aproximar los resultados a la situación actual, encontrando que el uso de tecnología y recursos propios aumenta la probabilidad de innovar significativamente, mientras que el uso de recurso humano especializado no alcanza un cambio significativo.

**Citación sugerida:** Méndez-Ortiz, E., Rincón-Castiblanco, E, Parra-Ramírez. S., & Lombana-Riaño, R. (2024). Determinantes del desempeño innovador empresarial en el subsector de telecomunicaciones en Colombia, periodo 2018-2019. *Innovar*, 34(93), e104342. <https://doi.org/10.15446/innovar.v34n93.104342>

<sup>1</sup> Ph. D. en Administración; Docente e investigador de finanzas y comercio internacional; Universidad de La Salle; Bogotá, Colombia; Grupo de investigación: Estudios Sociales, Financieros e Internacionales (ESFI); Rol del autor: intelectual; [emendez@unisalle.edu.co](mailto:emendez@unisalle.edu.co); <https://orcid.org/0000-0003-1151-7059>

<sup>2</sup>Ph. D. en Educación; Docente e investigador; Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto); Bogotá, Colombia; Grupo de investigación: Gestión del Conocimiento; Empresarial, Financiero y Contable (Gecoempresarial); Rol de la autora: intelectual; [esperanza.rincon@uniminuto.edu](mailto:esperanza.rincon@uniminuto.edu); <https://orcid.org/0000-0002-5187-2373>

<sup>3</sup> M. Sc. en Relaciones Internacionales; Docente investigador; Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto); Bogotá, Colombia; Grupo de investigación: Gestión del Conocimiento Empresarial, Financiero y Contable (Gecoempresarial); Rol de la autora: intelectual; [sandra.parra@uniminuto.edu](mailto:sandra.parra@uniminuto.edu); <https://orcid.org/0000-0002-7273-9870>

<sup>4</sup> Ph. D. en Literatura; Docente investigador; Corporación Universitaria Republicana; Bogotá, Colombia; Grupo de investigación: Desarrollo e Innovación Sostenible (GIDIS); Rol del autor: intelectual; [rlobanca@urepublicana.edu.co](mailto:rlobanca@urepublicana.edu.co); <https://orcid.org/0000-0001-7130-4843>

## DETERMINANTS OF INNOVATIVE BUSINESS PERFORMANCE IN THE TELECOMMUNICATIONS SUBSECTOR IN COLOMBIA, 2018-2019

**Abstract:** A significant portion of companies in the telecommunications industry lack innovative performance that ensures long-term business sustainability. For this reason, this research estimates the factors that determined innovation in Colombian telecommunications companies during the period 2018-2019, through an ordered categorization of companies that did or did not undertake innovation efforts. A database of 192 companies with 40 or more employees or a revenue exceeding 3,000 million Colombian pesos during 2018 and 2019 was employed as data source. The innovation performance of each company was classified and explained by a set of determinants categorized into technology, human resources, and the use of own resources, revealing that only 12.6% of the studied companies implemented any type of innovation during the analyzed timeframe. The selected period corresponds to the latest innovation survey published by the National Administrative Department of Statistics of Colombia (DANE, in Spanish), which represents the most recent information to estimate innovation determinants. A central limitation of this study is the availability of updated information. However, it allows extrapolating the results to the current situation, revealing that the use of technology and businesses' own resources significantly increases the probability of innovating, while the use of specialized human resources does not lead to significant changes.

**Keywords:** Innovation performance, determining factors, ordered multinomial logit, human and proprietary resources, telecommunications.

## DETERMINANTES DO DESEMPENHO INOVADOR EMPRESARIAL NO SUBSETOR DE TELECOMUNICAÇÕES NA COLÔMBIA, PERÍODO 2018-2019

**Resumo:** uma parte significativa das empresas de telecomunicações não tem um desempenho inovador que lhes permita garantir a sustentabilidade dos negócios ao longo do tempo. Por esse motivo, esta pesquisa estima os fatores que determinam a inovação em empresas de telecomunicações na Colômbia no período 2018-2019, por meio de uma categorização ordenada das empresas que realizaram ou não inovações. Para este estudo, tomou-se como base 192 empresas, que têm 40 ou mais funcionários ou que teriam alcançado receitas superiores a 3 bilhões de pesos durante os anos de 2018 e 2019, e o desempenho inovador de cada uma delas é classificado para ser explicado pelos determinantes classificados nas categorias de tecnologia, recursos humanos e uso de recursos próprios, o que evidencia que apenas 12,6% das empresas realizam algum tipo de inovação. O período selecionado corresponde à última pesquisa de inovação publicada pelo Departamento Administrativo Nacional de Estatística (Dane), a informação mais recente para estimar os determinantes da inovação; portanto, uma limitação central é o atraso nas informações dos anos atuais; no entanto, a pesquisa permite que os resultados se aproximem da situação atual, constatando que o uso de tecnologia e recursos próprios aumenta a probabilidade de inovar significativamente, enquanto o uso de recursos humanos especializados não alcança uma mudança significativa.

**Palavras-chave:** desempenho inovador, determinantes, logit multinomial ordenado, recursos humanos e próprios, telecomunicações.

## INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) colombiano 2010-2014 “Prosperidad para todos” es el documento que el Gobierno utilizó para regir su mandato durante este periodo, a través del cual quiso impulsar el proceso de investigación con miras al desarrollo de la innovación en el país, como una muestra de que el Gobierno colombiano es consciente de que este fenómeno es un componente indispensable para asegurar la

sostenibilidad de las empresas y el desarrollo socioeconómico de Colombia en el largo plazo, estableciendo la innovación como una de las locomotoras para alcanzar el crecimiento económico.



En la economía actual, constantemente hay presiones competitivas por parte de las empresas, en busca de maximizar sus beneficios y nuevas oportunidades de generación de ingresos, lo que hace que las firmas deban adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, procurando no solo rentabilidad, sino sostenibilidad, una carrera que definitivamente se puede lograr en la medida en que se realicen innovaciones. Particularmente, en las compañías de Latinoamérica, innovar “consiste principalmente en cambios graduales que aportan elementos nuevos a la empresa en particular, pero que no son nuevos en el mercado internacional y a veces ni siquiera en el mercado local de la empresa” (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2010, p. 41).

Este artículo busca estimar el impacto de variables que afectan el fenómeno innovador en compañías dedicadas a un subsector de servicios, entendiendo los servicios como el sector que más empleo e ingresos genera a la economía. Barreiro de Souza et al. (2012) mencionan que “la participación del sector de servicios en el empleo y los ingresos es cercana al 70% tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo” (p. 92). Asimismo, es pertinente aclarar que el “elevado ritmo de los cambios en la sociedad y el desarrollo de nuevas tecnologías han permitido que estemos inmersos en un cambiante mundo de prestación de servicios y por lo tanto su definición y precisión universal no ha sido posible” (Romero Amado, s. f., p. 4).

Lo anterior demuestra que el avance de la tecnología va de la mano de la definición del sector y que ello viene también con la heterogeneidad que se ha observado. Sin embargo, pensar en la innovación en el sector servicios debe verse como un cuestionamiento que surge a partir de preguntarse cómo se daría en las empresas enfocadas en este tipo de economía.

No se debe olvidar que el sector servicios históricamente ha estado evolucionando lateralmente en el estudio de la economía, toda vez que era considerado como una actividad “no productiva” y de escasa relevancia en la economía de los países; sin embargo, el sector fue impulsado por las diversas necesidades del mercado que se iban generando y por el valioso valor agregado que muchas compañías empezaron a implementar (Navarro Altamar & Rojas Monroy, 2011). Así, Caro Moreno (2016) observa que el sector no está enfocado en producir, sino en prestar servicios a otros sectores de la economía y, como bien lo menciona, en hacer posible el funcionamiento de estos, por lo cual abarca otros sectores como el de la educación, financiero y telecomunicaciones, entre otros; asimismo, da cuenta de la importancia de este en un país como Colombia, debido a que el sector servicios ha venido ganando importancia en la economía gracias a su creciente participación en el producto interno bruto. En la década del 2000, este alcanzó el 65% y la cantidad de personal ocupado en 51%.

Una problemática en Colombia es que las empresas no realizan innovaciones, es decir, bienes, servicios o procesos nuevos tanto para el mercado nacional como para el mercado internacional, lo que deja al país rezagado frente a economías desarrolladas, copiando lo realizado por estas. Esta situación conlleva menores tasas de crecimiento y desarrollo económico, como lo mencionan Castro-Torres y Méndez-Ortiz (2019): “[resulta] indispensable iniciar un diálogo nacional en torno a la innovación y las organizaciones, marco en que deben participar actores involucrados en todos los sectores de la sociedad” (p. 38).

Por otra parte, las empresas del subsector de las telecomunicaciones representan únicamente el 2,1% del total de empresas de servicios en el periodo 2018-2019, presentando una disminución frente a los datos proporcionados por la encuesta recolectada para los años 2016 y 2017, donde ese porcentaje estaba en 2,2%. No obstante, el monto invertido en actividades científicas, tecnológicas y de innovación por parte de telecomunicaciones asciende al 25% del total invertido de todas las empresas que conforman el sector servicios en el 2019, mientras que en 2018 representaba el 17%, en 2017 el 16% y en 2016 el 13%.

Así, el subsector de telecomunicaciones pasó de ser el tercero que más invierte en investigación y desarrollo (I+D) en 2016 a ser el que más invierte en actividades de I+D en 2019, lo que aumentó su inversión en más de 400%, hecho que motivó la selección de este subsector para la investigación, ya que se esperaría que este esfuerzo realizado por las empresas mejorara su desempeño innovador a través de los años, teniendo en cuenta lo mencionado con anterioridad. Es importante anotar que este trabajo tiene como objetivo determinar los factores del desempeño innovador en las empresas de telecomunicaciones, ya que – como se advirtió – estas, en su mayoría, no tienen un desempeño innovador apropiado a pesar de los esfuerzos económicos por mejorar, lo que ocasiona que puedan estar en riesgo su sostenibilidad.

Una de las novedades de esta investigación es que estima la innovación en un subsector poco estudiado desde el punto de vista cuantitativo, luego es la primera aproximación a telecomunicaciones a través de un modelo logit multinomial ordenado capaz de cuantificar probabilidades de ejecución por tipo de desempeño innovador seleccionado a partir del modelo propuesto para esta investigación. De esta manera, el estudio hace un aporte novedoso porque contribuye a las empresas del sector y a la academia con una aproximación al ámbito de la innovación por medio de un modelo que permite tener en cuenta variables que no son observables, para medirlas, en el subsector que más esfuerzo monetario ha realizado en inversiones de I+D, con el propósito de innovar.

Asimismo, en el artículo se encontrará una revisión de la literatura, en la que se hace un acercamiento a la innovación en las telecomunicaciones; además, se menciona la metodología utilizada en la investigación, como también la elección del modelo, su especificación, la estimación y los efectos marginales.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Innovación en telecomunicaciones

Entender el desempeño innovador de una empresa es la manera como esta puede comprender cuáles han sido los factores que lo han hecho posible y qué otros podrían ser utilizados para obtener mejores resultados. Sin embargo, para Freeman (1982, citado por Vélez, 2009), el amanecer innovador “[se] compone de un proceso complejo de creación y transformación del conocimiento adicional disponible para efectos del proceso productivo empresarial” (p. 3). De acuerdo con Dueñas-Ocampo et al. (2021), las organizaciones se encuentran inmersas en un sistema socioambiental complejo que las obliga a pensar como una comunidad empoderada.

Martínez et al. (2018), al hablar de innovación inclusiva, advierten que el tema puede resultar muy delicado, especialmente porque este término gira en torno a cómo la tecnología puede convertirse en una eficiente herramienta para la solución de problemas pero, a su vez, puede convertirse en un tema de exclusión social. La discusión puede concentrarse en si la inclusión se relaciona al proceso de innovación, incluyendo otros procesos en dicha innovación, o si por el contrario la inclusión de innovación se asocia a la provisión de bienes y servicios innovadores, excluyendo de esta forma a los sujetos excluidos, quienes no tendrán la oportunidad de expresar sus necesidades de innovación.

Teniendo en cuenta a Álvarez Barragán y Morales Sierra (2021), la construcción de metodologías de diseño para la innovación permite mejorar la posición competitiva y eficiencia de las empresas, aunque es necesario considerar el impacto en los multiniveles del sistema de innovación; de este modo, las organizaciones deben ajustar desde su perspectiva nuevas estrategias, políticas, resultados financieros y objetivos de desarrollo sostenible.

Es así como la innovación necesita de componentes que ayuden a que el proceso de creación y transformación sea posible. En este caso, uno de los puntos clave en la innovación en el sector de las telecomunicaciones, como lo menciona Couto (2009, citado por Marchán & Bracho, 2013), es que en este sector es importante contar con equipos que estén compuestos por diversas disciplinas. Esto permite tener una mirada interdisciplinaria, con diversas posturas e ideas que pueden llevar a cabo un mejor entendimiento de la forma de cómo transformar el conocimiento obtenido y buscar un avance en este.

Las investigaciones sugieren el hecho de que la mayoría de los casos de innovación en las empresas se da en el campo de la tecnología dominante, pero las mismas empresas y el mercado local reclaman que esa innovación se extienda hacia otras áreas organizacionales que ayuden a fortalecer también la economía nacional y aún la global (Fernández & Valle, 2018): “en el actual y omnipresente entorno digital, la innovación debe basarse y beneficiarse de las tecnologías existentes y emergentes, creando nuevos modelos de negocio, aplicaciones y usos” (García, 2021, p. 3).

Adicionalmente, Liu et al. (2020) reiteran que la inversión en activos tecnológicos, específicos por empresa, ejerce una influencia positiva en la economía, debido al aumento de las redes colaborativas para la difusión y ampliación de conocimientos innovadores, “la capacidad que exhibe un país o región para crear, adaptar y aplicar (o usar) el conocimiento está estrechamente ligada a sus posibilidades reales de desarrollo, de ahí la importancia que tienen el conocimiento, la tecnología y la innovación” (Geizzelez & Linares, 2016, p. 2).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es fundamental en el acceso, respaldo y entrega para fortalecer la estrategia y el funcionamiento de la organización moderna, ya que la tecnología contribuye a optimizar diferentes actividades en el marco del proceso administrativo, flexibilidad y aprendizaje, así como a crear situaciones de ventaja competitiva. La implementación de nuevas herramientas tecnológicas como fuente de innovación de las empresas permite presentar nuevos productos al mercado u optimizar los que ya están creados (Bernal-Jiménez & Rodríguez-Ibarra, 2019). Uno de los modelos para entender el origen de las innovaciones es el llamado *vacío de la oportunidad*, que supone tres dimensiones: i) el adyacente posible (tecnología), ii) la adyacente viable (economía) y iii) el adyacente aceptable (la sociedad); como lo describe Planing (2017): “hemos visto que la aparición de innovaciones, a pesar de su aleatoriedad, sigue ciertos patrones y generalmente ocurre dentro de los límites definidos de lo adyacente posible, lo adyacente viable y lo adyacente aceptable” (p. 12).

¿Cómo innovar en las empresas de servicios de telecomunicaciones? Este es el interrogante que surge al analizar los paradigmas aún existentes sobre la innovación en estas empresas, ya que estos, al no ser bienes tangibles, son un poco más específicos para ser innovados, pero al mismo tiempo tienen más diversidad en cuanto a opciones de innovación (Díaz, 2014).

Esto demuestra que no existe una imposibilidad en la innovación en el sector servicios, sino que este abre una multiplicidad de opciones, con lo que el sector servicios, al incorporar la tecnología, entra a generar nuevos factores que se deben tener en cuenta, ya que cambia la manera como se venía trabajando hasta el momento. De esta manera, se puede entender la importancia de este sector en la economía, además de ser el mayor creador de puestos de trabajo que, junto a la innovación, y mediante la incursión de nuevos productos, hace posible reducir la cuota de mercados antiguos sin alterar de forma significativa su demanda, pero sí aumentando la producción de las firmas lo que conduce al aumento de la creación de empleos (Okumu et al., 2019).

De este modo, en el sector de las telecomunicaciones es necesario generar la posibilidad del diálogo de saberes, para que la innovación pueda darse y generar la creación de algo nuevo. Ya en el caso particular de Colombia, la Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014) afirma que “innovar no sólo significa desarrollar nuevos productos y transformar los productos existentes, [sino que] consiste en crear nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores” (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2011, p. 68).

Esta Ley reafirma la necesidad de tener un grupo interdisciplinario que permita el surgimiento de un valor agregado a los productos generados en el sector de las telecomunicaciones, pues en Colombia su crecimiento ha sido sobresaliente; como lo sostienen Combariza et al. (2012), esto es producto de la búsqueda, por parte

de clientes y prestadores del servicio de las telecomunicaciones, de un mejor servicio que cumpla con las necesidades que este sector requiere.

Granados-Payán et al. (2022) aseguran que la fórmula ganadora que proporciona clientes leales es aquella que combina satisfacción, compromiso y confianza. Se requiere, además, de estrategias específicas para que los clientes corporativos adopten políticas comerciales relacionadas con la prestación de servicios en las empresas de intermediación como las de comunicación.

Se percibe que, en este caso, el nicho de mercado y la competitividad que se genera para la captación de los clientes, los cuales son los que en últimas llevarán el producto, son los elementos que exigen procesos de innovación constantes, por lo que no debe estancarse en la última innovación, sino que es necesario seguir un proceso de creación y transformación para la satisfacción que el mercado solicita.

La competitividad tiene una relación con el conocimiento, porque “uno de [sus] fundamentos [en] las empresas es la creación de conocimiento mediante la investigación” (Vivas-López, 2013, p. 121). No se puede pensar en innovar sin considerar la investigación, ya que esta es la manera como se adquieren las competencias que permiten “añadir valor a los productos, aplicarse a mercados cambiantes y diversos y, a la vez, hacerse difícilmente imitables” (Berrío Zapata, 2004, p. 169).

Según Pavitt (1997), es importante entender que la acumulación de conocimiento es fundamental para el proceso innovador, por lo que con el diálogo de las diferentes disciplinas se establece una relación de saberes que permite que el proceso avance; además, las empresas son organizaciones constituidas por personas con capacidades, objetivos y visiones divergentes, como lo mencionan Velázquez-Castro y Cruz-Coria (2022): “el talento de los empleados que se gestiona en una organización puede ser un predictor de la innovación corporativa” (p. 106).

También es preciso no olvidar lo propuesto por Del Águila y Padilla (2010): “la tecnología y la información las pueden adquirir la mayoría de las empresas, de tal modo que la forma de diferenciarse de las restantes empresas y obtener ventajas competitivas viene dada por la capacidad que tiene el personal” (p. 137); en la misma línea, Daksa et al. (2018), mediante el uso de un probit multivariado, afirma que el uso de la información es relevante para el proceso innovador, sin olvidar que la adopción de personal calificado influye directamente en el esfuerzo innovador por parte de las firmas de economías en vías de desarrollo. Asimismo, para Terán et al. (2017),

[para] determinantes de la innovación, tanto internos como externos, se aplica la clasificación de Porter, haciéndose énfasis principalmente en los internos. Es así como se reconoce la importancia del talento humano, los recursos financieros para la investigación-desarrollo y las políticas públicas. (p. 6)

Por lo tanto, “el capital humano, al ser generador de valor, mediante la aplicación de conocimientos adquiridos por medio de los procesos educativos, la experiencia y el desarrollo de habilidades, permite que los trabajadores generen innovaciones mediante la implementación de estas capacidades” (Verduguez Vargas, 2020, p. 131).

Es así como se convierte en algo fundamental el proponer cómo el quehacer de cada una de las disciplinas de las personas encargadas generaría un valor agregado para la diferenciación de estas empresas. De acuerdo con Rincón Soto et al. (2022), los procesos innovadores están interconectados al empre-

dimiento, creando oportunidades de rentabilidad que afectan la economía nacional y que impulsan el crecimiento económico.

También hay algunas formas de estimar el fenómeno de la innovación. Autores como Raffo et al. (2008) utilizaron en gasto la I+D como fuente de medida de la innovación a cargo de las empresas y realizaron una comparación entre la productividad per cápita y las ventas al exterior que realiza la firma, lo que los llevó a establecer una relación positiva entre estas y el esfuerzo en investigación y desarrollo.

Otros autores, como Mairesse y Mohnen (2010), estimaron el fenómeno por medio de la generación de patentes y los gastos en I+D, mediante indicadores como factores determinantes, entre los que destacan la adquisición de registros, los ingresos y la participación provenientes por nuevos productos, además de la capacitación y la formación del recurso humano del que disponen las empresas: “las estadísticas oficiales y los indicadores clave son fundamentales para observar el progreso económico y social de los países, determinar los impulsores estructurales de su crecimiento y establecer prioridades” (Garry & Villarreal, 2016, p. 67).

La relación entre patentes e innovación se da porque esta última “responde al crecimiento de nuevas ideas y que, dependiendo de la economía en la que se produjo, atiende a un sector generador de diferente valor agregado que puede estar relacionado con la calidad de la patente” (Campo Robledo & Herrera Saavedra, 2016, p. 247); “las patentes y el registro de marcas generalmente son las dos variables que más se utilizan para la medición de los resultados de las actividades de innovación” (Löfsten, 2014, citado por Maldonado Guzmán et al., 2018, pp. 137-138), lo que hace que su producción tenga un impacto directo en el desarrollo económico.

El desarrollo de los países está directamente relacionado con la evolución de la economía; desafortunadamente, para muchos países latinoamericanos no ha sido fácil identificar las razones específicas por las que sus economías no evolucionan en la medida potencial en la que lo podrían hacer (Borbón Contreras et al., 2019). Para el caso específico de Colombia, las telecomunicaciones representan un régimen fundamental para el desarrollo económico, sin que la población tenga claridad sobre la forma en la que pueden apalancarse para apoyar el desarrollo de sus empresas y, por ende, apoyar el desarrollo económico y social.

En el caso particular de Colombia, Langeback y Vásquez (2007) concluyeron que el conocimiento adquirido a lo largo del tiempo por un trabajador de una empresa facilita la creación de nuevas tecnologías, esclareciendo una dependencia positiva en términos de capital humano y uso tecnológico de cara a la innovación. Tal como lo menciona Leal Morantes (2012), la escasez de tecnología afecta el desempeño innovador, al asegurar que una innovación radical o en sentido estricto se da “cuando se aplican tecnologías que originan nuevos productos o procesos” (p. 543).

Por esta razón, es necesario encontrar una forma de medir esa innovación, por lo que se propone hacerlo mediante el uso de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) VII, que define innovación como “la introducción en el mercado de un producto (servicio o bien) nuevo o mejorado, o la implementación de un proceso nuevo o mejorado, que difieren significativamente de aquellos productos o procesos realizados previamente por la empresa” (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020, p. 3).

El uso de la EDIT VII permite advertir cómo esos procesos creativos y de transformación del conocimiento adquirido pueden medirse con respecto al servicio, proceso o método que la empresa utilice para mejorar sus productos. Se podría observar si la vinculación de las disciplinas está dando un resultado positivo con respecto a la innovación que se quiere dar y si esta está impactando más en el servicio, proceso o método organizativo, para que se dé una reevaluación y se siga mejorando en cada uno de estos aspectos.

Es importante señalar que las telecomunicaciones se encuentran establecidas en Colombia como actividades que se generan desde dos tipos: i) las alámbricas y ii) las inalámbricas. Las primeras son las de “explotación, mantenimiento o facilitación del acceso a los servicios para la transmisión de voz, datos, texto, sonido y video utilizando una infraestructura de telecomunicaciones alámbrica” (DANE, 2012, pp. 374-375), como conmutación y transmisión de punto a punto; las segundas “incluye[n] la explotación, mantenimiento o facilitación del acceso a servicios de transmisión de voz, datos, texto, sonido y video utilizando infraestructura de telecomunicaciones inalámbrica” (DANE, 2012, p. 375), como la telefonía móvil.

Los servicios que allí se mencionan no son ajenos al diario vivir de las personas, pues cada una de ellas, de una u otra manera, en algún momento del día va a hacer uso de alguno de ellos. La adquisición de estos bienes llevaría a las empresas a buscar elementos diferenciadores, que permitan tener un valor agregado que ocasionaría un mayor número de clientes que lo adquieran. Ese valor agregado debe estar basado en una serie de parámetros que establezcan una relación entre la tecnología y la sociedad, ya que esta posibilita avanzar en la mejora de los productos, en tanto que los consumidores en últimas buscarán satisfacer sus necesidades con mejores servicios que contribuyan a su calidad de vida.

Sin embargo, la calidad de vida no solo es la mejora de los productos, sino también el impacto que estos tienen en otros ámbitos como el social y el ambiental. Por eso, no es posible desligar la innovación del concepto de sostenibilidad: “ante esta nueva realidad es necesario plantear nuevos modelos de gestión, no solo de las empresas, sino de sus objetivos y estrategias para que la prosperidad de estas sea compatible con una calidad de vida sostenible a nivel planetario” (Sánchez Sumelzo, 2012, p. 21).

No se puede pensar que el proceso de creación y transformación del conocimiento esté limitado en la mejora del producto o sus servicios, sino también en encontrar maneras que permitan que este no impacte la calidad de vida de los usuarios, ya que tal mejora no solo se basa en la realización de las actividades diarias, sino que en ella influyen otros factores como el ambiental, fundamental para la conservación de la vida. A su vez, es importante señalar que en la actualidad es necesario entender que estos procesos innovadores deben relacionarse con la sostenibilidad corporativa. Es así como Aristizábal et al. (2012) advierten que “la sostenibilidad corporativa debe superar este tipo de limitaciones en su alcance, [...] con su potencial de crear valor a través de innovaciones radicales en diferentes ámbitos” (p. 7).

La importancia del diálogo interdisciplinario, generado por los procesos de innovación, permitiría que se origine una sostenibilidad corporativa que no solo vele por la mejora del producto, sino que tenga en cuenta otros aspectos como el ambiental. De esta manera, el potencial innovador establece la posibilidad de crear mejoras en los productos, no solo para cumplir con la demanda y las necesidades de los usuarios, sino para influir en la forma como se comporta el ser humano con el planeta, ya que las mejoras realizadas deben ir encaminadas a la mejora de la preservación del medioambiente.

Ahora bien, en Colombia, aunque se ha visto un incremento en la inversión de I+D en telecomunicaciones, esto no ha significado una mayor innovación. Lo anterior se puede verificar con lo que menciona el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2009), que encontró que en Colombia tan solo se destina el 0,2% del PIB al gasto en I+D, mientras en países como Argentina, Chile, Brasil y Corea del Sur se usa 0,5%, 0,7%, 0,8% y 3,2% del PIB, respectivamente.

Ese rezago se debe a que, aunque existe un incremento en el sector, no hay una correspondencia similar a su proceso de innovación, porque, como lo afirma el DANE (2012), el sector de las telecomunicaciones está presente en varias de las actividades diarias de las personas, por lo que es fundamental para el crecimiento económico, ya que este tipo de empresas conforman el 2,09% de las empresas del sector servicios; sin embargo, eso no ha significado un mayor incremento en las innovaciones dadas en el país por parte de las empresas que están dedicadas a este sector.

En Colombia se observa un bajo número de registros de propiedad intelectual, lo que genera la necesidad de buscar factores que consientan revertir esta situación y empiecen a causar un mayor incremento de innovaciones en los distintos sectores económicos; de este modo, “estas patentes pueden tener por objeto el aumento de la productividad de los factores productivos en su utilización en el proceso productivo actual o la creación de nuevos bienes y servicios” (Superintendencia de Industria y Comercio [sic], 2020, p. 48).

Se debe entender que el crecimiento en el sector de las telecomunicaciones y la necesidad de un mayor número de patentes que permitan el desarrollo en el sector no se deben dar solamente en la línea del aumento de la productividad sin tener en cuenta la sostenibilidad que estos productos deben tener como parte de la responsabilidad social que cada empresa tiene; como lo sostienen Quintá Goy (2019), las “patentes juegan un papel fundamental por ser la mejor vía para rentabilizar las inversiones realizadas en este campo por parte de las empresas” (p. 217).

Así es posible ver la importancia que tiene el aumento del número de patentes o registros de propiedad para la creación de bienes y servicios (con responsabilidad social), lo que ocasiona que el país tenga la necesidad de crear modelos que permitan entender a las empresas, en este caso del sector de las telecomunicaciones: cómo pueden generar valor agregado a sus bienes y servicios, donde se establezca un lazo con la sostenibilidad empresarial, a través de la formulación de políticas públicas para el apoyo financiero al subsector; o qué pueden aportar al fortalecimiento del tejido empresarial del país, teniendo en cuenta la relevancia en generación de empleo y su aporte al PIB nacional (Barrera Liévano et al., 2022).

## METODOLOGÍA

El tipo de información utilizada para esta investigación es de corte transversal, es decir, recolectada únicamente en un momento del tiempo, entre 2018 y 2019. La población utilizada corresponde a 192 empresas con actividades relacionadas con las telecomunicaciones en Colombia ( $N = 192$ ), donde los individuos ( $i$ ) que se van a estudiar son cada una de estas empresas, las cuales se suponen independiente e idénticamente distribuidas. La variable dependiente es de carácter discreto y corresponde a un vector ( $N \times 1$ ) de variables aleatorias que toman un valor limitado y conocido de valores  $Y_i \in \{0,1\}$ , que en este caso son dos alternativas ordenadas.

La estimación por el método de máxima verosimilitud consiste en maximizar la función de verosimilitud y permite resolver los problemas de acotamiento, discretitud y no normalidad, razón por la cual se utilizó el modelo de variable dependiente discreta, logit multinomial ordenado, que además tiene la ventaja de que no requiere del supuesto de normalidad en los errores y disminuye su varianza, logrando errores estándar más pequeños (Davidson & MacKinnon, 2004).

Frente a la justificación del uso del modelo logit multinomial ordenado, para Davidson y Mackinnon (2004), estos modelos de elección son útiles cuando la decisión de un individuo, en este caso una empresa tiene diferentes alternativas o posibles resultados no cuantificables, pero sí observables mediante la asignación de un valor resultado de la veracidad o no de un evento particular.

Además, de acuerdo con Cameron y Trivedi (2005), el modelo logit multinomial ordenado es viable al tener una variable dependiente que expresa más de dos opciones, que es el que sigue esta investigación. Adicional, si la variable dependiente cumple con características de discretitud y orden, el uso de información aportada permite mejores resultados.

Por lo anterior, el planteamiento para encontrar los determinantes de la innovación se realizó a través de un modelo ordenado, para el cual se tomaron los datos de EDIT VII, recogida por el Departamento administrativo Nacional de Estadística (DANE). A partir, de la información recolectada por la encuesta, se hace uso de una variable dependiente construida cualitativamente de acuerdo con el tipo de innovación empleado por la compañía. Así se construyó como variable dependiente el tipo de innovación, tomando valores de 0 y 1, es decir, 0 si no realizó innovaciones y 1 si las realizó.

En el caso de las variables independientes, a partir, de la revisión de literatura, se tomaron categorías asociadas a los siguientes conceptos:

1. Introducción de tecnología.
2. Recurso humano.
3. Uso de recursos propios de la empresa que incentiven la innovación.

Frente al tema de tecnología, se utilizaron dos variables: *introducción de técnicas de comercialización y uso de métodos de procesamiento de la información*; en ambos casos, se espera una relación positiva entre las variables y el tipo de innovación. En el segundo caso, para retratar el recurso humano, se tomaron los aumentos de un año a otro en el personal de la empresa con doctorado, maestría, especialización y pregrado; sin embargo, en el caso de doctorado, no hubo variaciones y, en su mayoría, no tenían este tipo de empleado en las empresas, por lo que al correr la variable en el modelo no se obtuvo estimador.

En el caso de la tercera categoría, se incluyeron las variables de *realización de patentes, registros de marca y uso de indicadores claves de desempeño*; no obstante, en el caso de la utilización de patentes por parte de las empresas de telecomunicaciones, se encontró que solo 1 de las 192 realizó una patente, por lo que fue necesario desestimar esta variable, al no ser significativa de ninguna forma en el modelo.

De este modo, los factores determinantes de la innovación propuestos en esta investigación para compañías del sector telecomunicaciones serán significativos y expondrán el impacto en términos de probabilidad para cada una de las categorías de tipo de innovación existente en Colombia, de tal forma que

sea posible aportar desde la construcción de un modelo econométrico empírico en la carrera por entender y explicar este fenómeno en el país, en el subsector estudiado. La tabla 1, muestra las variables del modelo que propone esta investigación.

**Tabla 1.**

*Clasificación de variables dependiente e independientes.*

Categorización	Determinantes	Asignación de valor	Dependiente/independiente
Clase desempeño innovador	Sin innovación Con innovación	0 1	Dependiente
Tecnología	Introdujo técnicas de comercialización	No = 0 Sí = 1	Independiente
	Introdujo métodos de procesamiento de información	No = 0 Sí = 1	Independiente
Recurso humano	Aumento el número de personal con maestría de 2018 a 2019	No = 0 Sí = 1	Independiente
	Aumento el número de personal con especialización de 2018 a 2019	No = 0 Sí = 1	Independiente
	Aumento el número de personal con pregrado de 2018 a 2019	No = 0 Sí = 1	Independiente
Uso de recursos propios que incentiven la innovación	Realizo registros de marca	Sí = 1 No = 2	Independiente
	Uso de indicadores clave de desempeño	Sí = 1 No = 2	Independiente

Fuente: elaboración propia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Especificación modelo de medición

La clase de desempeño innovador se construyó como una variable dicotómica en la que se toman dos valores: 0 si la empresa no realiza innovaciones y 1 si la empresa realiza innovaciones, formulado como sigue a continuación:

$$\text{Empresas sin innovaciones } y_i = 0 \text{ si } (y_i^0 < \gamma_1) \quad (1)$$

$$\text{Empresas con innovaciones } y_i = 1 \text{ si } (y_i^1 > \gamma_0) \quad (2)$$

Para empresas sin innovaciones (0):

$$\text{Probabilidad}(y_i = 0) = \text{Probabilidad}(y_i^0 < \gamma_1) \quad (3)$$

$$= \text{Probabilidad}(\mathbf{Z}_i\beta + u_i < \gamma_1)$$

$$= \text{Probabilidad}(u_i < \gamma_1 - \mathbf{Z}_i\beta)$$

$$= \mu(\gamma_1 - \mathbf{Z}_i\beta)$$

Para empresas con innovaciones (1):

$$\text{Probabilidad}(y_i = 1) = 1 - \text{Probabilidad}(y_i = 0) \quad (4)$$

$$\text{Probabilidad}(y_i = 1) = 1 - \mu(\gamma_1 - \mathbf{Z}_i\beta)$$

Aquí  $\mu$  se denomina función de distribución acumulada (fda) de los residuos  $v_i$ ; luego de esta se realiza la especificación del modelo, así el logit ordenado se emplea por medio de la función logística

$$\Phi = \frac{e^{Z_i\beta}}{(1+e^{Z_i\beta})} \quad (5)$$

La estimación de los parámetros  $\beta$  como los umbrales  $\gamma$  se realiza por máxima verosimilitud, maximizando la verdadera probabilidad de obtener la clase de desempeño innovador, que se alcanza con el uso del Newton Rapson, un algoritmo iterativo de optimización. Mediante los efectos marginales se cuantifica la probabilidad de cada opción, teniendo en cuenta el cambio de cada regresor y manteniendo lo demás constante (Cameron & Trivedi, 2005).

$$\frac{\partial \text{Probabilidad}(y_i=0)}{\partial Z_k} = \mu'(\gamma_1 - \mathbf{Z}_i\beta) \beta_k \quad (6)$$

$$\frac{\partial \text{Probabilidad}(y_i=1)}{\partial Z_k} = -\mu'(\gamma_1 - \mathbf{Z}_i\beta) \beta_k \quad (7)$$

Para Greene (2007), el efecto marginal está conectado con la probabilidad de ocurrencia de las posibles alternativas.

### Estimación del modelo

La estimación puntual del modelo aquí propuesto es la siguientes:

$$\begin{aligned} \text{innovacion} = & \beta_1(\text{técnica de comercialización}) + \beta_2(\text{procesamiento de información}) + \\ & \beta_3(\text{aumento maestros}) + \beta_4(\text{aumento especialistas}) + \beta_5(\text{aumento universitario}) + \\ & \beta_6(\text{registro de marca}) + \beta_7(\text{indicadores clave de desempeño}) \end{aligned} \quad (8)$$

Ahora, en la tabla 2 se estima el modelo propuesto para esta investigación.

### Tabla 2.

Factores determinantes de la innovación en telecomunicaciones.

Regresión logística ordinal		Número de observaciones = 192
		Probabilidad > chi <sup>2</sup> = 0,0000
Log likelihood	= -69,956421	Pseudo R <sup>2</sup> = 0,2197

Tipo de innovación	Coef.	z	$p >  z $
Técnica de comercialización	1,11255	1,90	0,057
Procesamiento de información	1,28205	2,34	0,019
Aumento de personal con maestría	0,23745	0,56	0,574
Aumento de personal especializado	-0,93865	-1,72	0,085
Aumento de personal profesional	-0,18551	-0,41	0,683
Registros de marca	1,23732	2,63	0,009
Indicadores de desempeño	0,32288	1,88	0,059

Fuente: elaboración propia.

Se utilizó el estadístico chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) por medio de la prueba de Wald, que evalúa la significancia conjunta de los parámetros. De la tabla 2, se observa la probabilidad ( $prob > \chi^2 = 0,00$ ), que al ser inferior al nivel de significancia ( $\alpha = 0,05$ ) rechaza la hipótesis en la que todos parámetros estimados sean cero o, dicho en otras palabras, el modelo en su conjunto es significativo para explicar el tipo de innovación.

Por otra parte, se utilizó la prueba Z como medidor de la significancia estadística de cada parámetro individual y por separado. Cabe destacar que las relaciones esperadas entre las variables independientes y la dependiente fue satisfactoria, a excepción del aumento de especialistas y universitarios, en la que se obtuvo una relación inversa. De los siete parámetros calculados de forma individual, ni el aumento del personal graduado con maestría ni el aumento de personal universitario (pregrado) fueron significativos al 90% de confianza.

Adicionalmente, en la estimación de las variables que determinan la innovación en empresas que realizan actividades de telecomunicaciones, se realizaron validaciones de la bondad de ajuste por medio del  $pseudo - R^2$  de McFadden y el valor de verosimilitud Log likelihood. El  $pseudo-R^2$  de McFadden es la principal medida de ajuste del modelo, el valor que presenta el logit multinomial ordenado con todas las variables es  $Pseudo - R^2 = 0,2197$ , por lo que se puede afirmar que es un buen modelo, teniendo en cuenta que un buen ajuste para modelos multinomiales ordenados se encuentra entre 0,2 y 0,4. El valor del Log likelihood para el logit multinomial ordenado con todas las variables es  $ll = -69,95$ .

Posteriormente, se obtienen los resultados cuantificables por medio del cálculo de los efectos marginales, teniendo en cuenta que la regresión anterior no permite la interpretación de los estimadores, es decir, se analizan únicamente los signos esperados: un signo positivo implica que un aumento de la variable independiente mejora el tipo de innovación y una disminución de la variable independiente ocasiona una disminución en el tipo de innovación.

### Efectos marginales

En la tabla 3, se analizan los efectos marginales de cada categoría del tipo de innovación seleccionada para las firmas pertenecientes a telecomunicaciones.

**Tabla 3.**

*Efectos marginales empresas de telecomunicaciones sin innovación alguna entre 2018-2019.*

*Efectos marginales después de logit ordenado*

Y = Probabilidad (innovación = 0) (predicción, resultado (0))

$$= 0,87393274$$

Determinante	dy/dz	z	p >  z
Técnica de comercialización	-0,16657	-1,50	0,134
Procesamiento de información	-0,19674	-1,81	0,070
Aumento de personal con maestría	-0,02616	-0,56	0,576
Aumento de personal especializado	0,08969	2,01	0,045
Aumento de personal profesional	0,02007	0,42	0,677
Registros de marca	-0,16949	-2,25	0,024
Indicadores de desempeño	-0,03557	-2,00	0,045

Fuente: elaboración propia.

De la información anterior, se observa que la probabilidad de que una empresa de telecomunicaciones entre el 2018 y el 2019 no realice ninguna innovación, tanto para el mercado nacional como en el internacional, es de 87,39%, es decir, de cada 100 empresas de telecomunicaciones en Colombia 87 no hacen ningún tipo de innovación.

Además, las empresas de telecomunicaciones que introducen alguna técnica de comercialización disminuyen su probabilidad de no hacer innovaciones en un 16,6 % con todo lo demás constante, aspecto relevante a la hora de formular políticas públicas, ya que se debe fomentar el uso de estas técnicas en las empresas y mejorar su desempeño. Lo mismo sucede cuando realizan métodos de procesamiento de información: su probabilidad de no innovar disminuye 19,67% con todo lo demás constante, lo que evidencia el alto impacto de la tecnología en la innovación, al sumar entre las dos un 36% de favorabilidad a la sostenibilidad empresarial apalancada en la innovación.

Respecto al recurso humano, el hecho de que una de estas empresas tenga en sus filas un empleado adicional con título de maestría le permite disminuir la probabilidad de no realizar innovaciones en un 2,61%, permaneciendo lo demás constante; caso contrario ocurre para el aumento de un empleado con especialización y un graduado universitario, en cuyo caso aumenta la probabilidad de no innovar en 8,96% y 2%, respectivamente. Estos resultados se pueden apreciar seguramente en la medida en que una mayor especialización del conocimiento se verá traducido en mayor innovación.

Otro hallazgo relacionado con los registros de marca por parte de las empresas de telecomunicaciones es que disminuye la probabilidad de no innovar en un 16,94%, aspecto importante de las empresas para mejorar su desempeño; asimismo, el uso de indicadores clave de desempeño disminuye la probabilidad de no innovar en 3,55%, sumando entre los dos un impacto favorable al proceso innovador de un 21% aproximadamente.

Estos resultados son hallazgos importantes para promover la innovación en las empresas, en la medida en que favorecen el proceso innovador en un 60%, lo que sugiere que las empresas usen técnicas que mejoren los procesos, tanto comerciales como de procesamiento de datos, es decir, profesionalizar los procesos al interior de estas, al igual que el Gobierno visibilice los resultados y emita políticas encaminadas a esta profesionalización.

Lo mismo sucede con la contratación de recurso humano más preparado. Esta investigación corrobora lo expuesto por autores como Mairesse y Mohnen (2010), entre otros, ya que una mayor capacitación y

conocimiento de los empleados conduce a un mejor desempeño en términos de innovación; en palabras de Wu et al. (2012, citados por Machorro Ramos et al. 2016): “el desempeño organizacional cobra relevancia debido al papel fundamental que estas organizaciones tienen en la formación de capital humano que sustenta el desarrollo económico de las naciones” (p. 36).

Similar a la profesionalización de procesos, el uso de recursos que promuevan la innovación por parte de las empresas, se encuentran los registros de marca y los indicadores de desempeño; tanto gobierno como empresa deben implementar estos en los procesos de las empresas, como lo menciona Machorro Ramos et al. (2016): “estos le significan el logro de un mejor desempeño organizacional, llegando a impactar no solo en los clientes directos, sino en la sociedad en general, en su propio personal y en sus indicadores clave” (p. 46). La tabla 4 muestra los efectos marginales de las empresas que realizan algún tipo de innovación.

**Tabla 4.**

*Efectos marginales de empresas de telecomunicaciones con alguna innovación entre 2018-2019.*

Efectos marginales después de logit ordenado

Y = Probabilidad (innovación = 1) (predicción, resultado (1))

= 0,12606726

Variable	dy/dz	z	P >  z
Técnica de comercialización	0,16657	1,50	0,134
Procesamiento de información	0,19674	1,81	0,070
Aumento de personal con maestría	0,02616	0,56	0,576
Aumento de personal especializado	-0,08969	-2,01	0,045
Aumento de personal profesional	-0,02007	-0,42	0,677
Registros de marca	0,16949	2,25	0,024
Indicadores de desempeño	0,03557	2,00	0,045

Fuente: elaboración propia.

Frente a las empresas de telecomunicaciones que innovan o generaron al menos una innovación entre 2018 y 2019, la probabilidad de ocurrencia de estas es de 12,6%; es decir, por cada 100 empresas de telecomunicaciones, solo trece realizan al menos una innovación, bien sea para el mercado nacional o para el internacional. No obstante, cabe destacar que, dentro del universo de la población seleccionada, ninguna realizó una innovación para el mercado internacional.

De este modo, cuando una empresa utiliza técnicas de comercialización asociadas al uso de nuevas tecnologías, su probabilidad de obtener al menos una innovación aumenta un 16,65%, al igual que lo hallado por Zawislak et al. (2012): “el proceso de aprendizaje tecnológico de la empresa traducido en el desarrollo de tecnología y las capacidades de operaciones, así como las rutinas administrativas y transaccionales” (p. 17), promueven la innovación. Ahora, si realiza métodos de procesamiento de información, el aumento corresponde al 19,67%, como lo describen Alshubaily y Altameem (2017): “los sistemas de información estratégica tienen profundas consecuencias para las organizaciones que las adoptan; gerentes podrían lograr grandes y competitivas ventajas si tales sistemas son cuidadosamente considerados y desarrollados. (p. 128).

En el caso de recurso humano, aumenta su probabilidad de obtener al menos una innovación si contrata un empleado más con maestría en un 2,61%, mientras que si contrata un empleado más con especialización su probabilidad de innovar disminuye 8,96% y baja 2% por cada empleado adicional con pregrado. Esto posiblemente ocurre por el grado de especialización del conocimiento que pueda llevar a realizar actividades un poco menos mecánicas y más orientadas a la generación de conocimiento.

Por último, tener registros de marca por parte de las empresas de telecomunicaciones aumenta la probabilidad de innovar en un 16,94%; asimismo, el uso de indicadores clave de desempeño aumenta la probabilidad de innovar en 3,55%; como lo mencionan Marín y Gil (2017), la innovación “en la actualidad, se empieza a estudiar desde otras perspectivas, otorgando un mayor protagonismo a la evolución del producto, la marca, los modelos de fijación de precios, etc.” (p. 112).

En síntesis, como menciona Benito-Hernández et al. (2012), un factor determinante de la innovación son los recursos propios con que estas cuentan; de esta forma, el autor advierte que “se espera encontrar una relación positiva entre una mayor cifra de recursos propios y la capacidad innovadora” (p. 109). Estos resultados son evidencias claras que corroboran lo encontrado en la literatura frente a las variables determinantes usadas en esta investigación, hallazgos que sin duda pueden ser utilizados en la formulación de políticas públicas en el sector de las telecomunicaciones, en las que se evidencia que mayor tecnología, recurso humano especializado y el uso de herramientas por parte de las empresas mejoran su desempeño innovador y pueden aumentar su grado de sostenibilidad en el tiempo.

## CONCLUSIONES

Para comenzar, es posible mencionar que esta investigación permite establecer un perfil de desempeño innovador y su contraparte a través del modelo propuesto, evidenciando que, para Colombia, durante el periodo 2018-2019, en su mayoría las empresas del subsector de telecomunicaciones son no innovadoras con un valor aproximado de 87%. El resto presenta algunos rasgos de innovación que se concentra en el perfil de innovador en sentido amplio, esto es, llegan a introducir bienes, servicios y procesos nuevos únicamente para el mercado nacional.

El modelo propuesto para esta investigación fue exitoso, pues muestra que las variables propuestas son antecedentes del tipo de innovación, para el caso colombiano. La literatura confirma que la tecnología, el recurso humano y el uso de recursos propios son determinantes para la innovación.

Esta investigación ratifica los bajos niveles de innovación de las empresas del sector servicios. Este perfil puede explicarse con base en que las empresas no invierten parte de sus ingresos en actividades y procesos para la innovación, sino que se centran más en la supervivencia y las operaciones cotidianas. En otras palabras, parece que se enfocan en realizar una serie de mejoras en su gestión organizacional, comercial o productiva tan ligeras y progresivas que no alcanzan a distinguirse ni en su propio historial de negocios ni en un desempeño altamente competitivo.

El esfuerzo innovador en la literatura prácticamente se representa con el gasto en investigación y desarrollo. En esta investigación se rompe con esta convención porque esta actividad es muy específica para

ciertas actividades del sector servicios y resulta aún mucho menos formalizada y estructurada en los países en desarrollo, por lo que se optó por utilizar el uso de tecnología y de recursos propios, elección que se debe a que ambas están asociadas a resultados innovadores. Así, se contribuye a una posición diferente a la literatura al considerar determinantes variables con una doble causalidad: por un lado, expresan el resultado de un esfuerzo para dedicar recursos hacia las actividades innovadoras, pero, por otro, muestran el éxito que se ha tenido en la diferenciación por la innovación, de tal suerte que expresan la decisión de innovar, el desarrollo de la idea para innovar, los esfuerzos por emprender proyectos de innovación y el potencial para aplicarse en la empresa y explotarse en el mercado nacional e incluso en el internacional. Esto es, son variables mediadoras entre el esfuerzo y el éxito innovador.

Asimismo, se evidencia que el de las telecomunicaciones es un sector dependiente de la tecnología, por lo que es de vital importancia que las empresas inviertan en actividades que mejoren su desempeño; que se vea como una inversión y no como un gasto realizando actividades como, por ejemplo, la introducción o implementación de nuevas técnicas y métodos que apalanquen la generación de innovaciones, a través de canales como la comercialización y el tratamiento de información. Esto también se alcanza con la participación del Gobierno en este tipo de discusiones y en la puesta en marcha en la práctica.

Para este subsector sería interesante tener un agente dinamizador que apalanque las ideas, de tal forma que las empresas no renuncien al proceso y “amanecer” innovador, en vista de que los mercados de servicios no tienen reacción ante la demanda del sector. Lo anterior se puede realizar mediante un proyecto que realice seguimiento y acompañamiento a las empresas en pro de sostener una cultura orientada a la innovación, asegurando el “despertar” innovador.

Es importante alejar la apatía hacia la innovación, buscar mecanismos que los acerque a este proceso y evitar su abandono. También es preciso consolidar las empresas para que avancen en el mercado nacional y extranjero, como, por ejemplo, a través de la certidumbre en los negocios por medio de una política general que transforme la manera de actuar de las organizaciones, para que migren al “despertar” innovador o a la consolidación de mercados locales y extranjeros, así como fomentar que las compras públicas tengan elementos de novedad que generen esa capacidad innovadora.

Para evitar el abandono de la innovación, es necesario que las políticas gubernamentales apoyen el mejoramiento de las capacidades internas de la empresa, apalanquen el desarrollo tecnológico y fomenten la transferencia de conocimiento, así como que también impulsen la creación de redes en torno al desempeño innovador entendiendo que la forma de intervenir en procura de innovaciones es un proceso con elementos diferenciadores dentro de los servicios que se ofrezcan; así, “para promover el crecimiento económico per cápita, se debe prestar atención a las estrategias de política que promueven la innovación” (Maradana et al., 2017, p. 16).

En telecomunicaciones, el conocimiento especializado será útil para la generación de innovaciones; por lo tanto, las empresas y el Gobierno deben propender por estimular la demanda de conocimiento y encontrar mecanismos que aumenten la oferta, incluso iniciando con este propósito en la primera infancia, donde se conduzca a la formación primaria basada en una adecuada comprensión y manejo de lectoescritura, previendo la afectación directa de reflexión y la formación profesional en los potenciales emprendedores (Rincón-Castiblanco & Méndez, 2021).

Asimismo, con la metodología y el modelo utilizado, se advirtió cómo las empresas de telecomunicaciones en Colombia tienen una baja probabilidad de innovar, lo que lleva a que se pierda competitividad y sostenibilidad empresarial, elemento que desencadena el planteamiento de nuevas soluciones por medio de nuevos estudios para hacer una explicación del fenómeno y utilizarlo en la creación de políticas públicas acordes a la realidad colombiana.

Finalmente, con este trabajo de investigación se abre la discusión en torno a la participación del sector público en este subsector, teniendo como punto de partida la reinversión de recursos en procura de innovaciones que mejoren no solo productos sino procesos, de tal forma que ayuden a disminuir las brechas sociales del país, ya que no deben entenderse solo como elementos monetarios, sino también sociales, que garanticen el trabajo cooperativo entre sector público y privado.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no manifiestan conflictos de interés institucionales ni personales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alshubaily, N., & Altameem, A. (2017). The role of Strategic Information Systems (SIS) in supporting and achieving the Competitive Advantages (CA): An empirical study on Saudi banking sector. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(7), 128-139.  
<https://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080718>
- Álvarez Barragán, L. A., & Morales Sierra, M. E. (2021). Metodologías de diseño para la innovación y su relación con la competitividad empresarial. *Panorama Económico*, 29(1), 73-83.  
<https://doi.org/10.32997/pe-2021-3644>
- Aristizábal, G., Arango-Serna, M., & Restrepo-Baena, O. (2012). Sostenibilidad corporativa y capacidades de innovación: una aproximación al aprovechamiento de los recursos naturales. *Boletín Ciencias de la Tierra*, 32, 5-14. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/29412>
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2010). Innovación en las empresas. En *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Un compendio estadístico de indicadores, capítulo innovación en las empresas* (pp. 41-47). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://shorturl.at/nrlSO>
- Barreiro de Souza, K., de Andrade Bastos, Q. S., & Salgueiro Perobelli, F. (2012). Análisis de la estructura productiva del sector servicios en países con diferentes niveles de desarrollo. *Revista cepal*, 108, 91-113. <https://hdl.handle.net/11362/11561>
- Barrera Liévano, J. A., Méndez Ortiz, E., & Parra Ramírez, S. (2022). Asociación de dependencia de factores determinantes de acceso al crédito «gota a gota» en micro, pequeñas y medianas empresas. *Apuntes: Revista de Ciencias Sociales*, 49(91), 189-210. <https://doi.org/10.21678/apuntes.91.1408>
- Benito-Hernández, S., Platero-Jaime, M., & Rodríguez-Duarte, A. (2012). Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: la importancia de los factores internos. *Universia Business Review*, 33, 104-121. <https://www.redalyc.org/pdf/433/43323186006.pdf>
- Bernal-Jiménez, M. C., & Rodríguez-Ibarra, D. L. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación

- como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia et Technica*, 24(1), 85-96.  
<https://doi.org/10.22517/23447214.20401>
- Berrío Zapata, C. (2004). Supervisores y competitividad del estado en Colombia: un acercamiento crítico. *Cuadernos de Administración*, 17(28), 155-174.  
[https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos\\_admon/article/view/5395](https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/5395)
- Borbón Contreras, I., Castillo-Ponce, R. A., Rodríguez Espinosa, M. L. (2019). Prácticas de recursos humanos que impactan la estrategia de sostenibilidad ambiental. *Innovar*, 29(73), 69-84.  
<https://doi.org/10.15446/innovar.v29n73.78008>
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). Multinomial models. En *Microeometrics. Methods and applications* (pp. 490-525). Cambridge University Press.
- Campo Robledo, J., & Herrera Saavedra, J. P. (2016). Patentes y crecimiento económico: ¿innovación de residentes o no residentes? *Desarrollo y Sociedad*, 76, 243-272. <https://doi.org/10.13043/dys.76.6>
- Caro Moreno, J. (2016). Financiación de la innovación tecnológica en el sector servicios en Colombia. *Económicas CUC*, 37(2), 89-114. <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.37.2.2016.05>
- Castro-Torres, I., & Méndez-Ortiz, E. (2019). Factores determinantes de la innovación en el subsector de instituciones de educación superior en Colombia entre 2014 y 2015. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 86. <https://doi.org/10.21158/01208160.n86.2019.2289>
- Combariza, N., García, C. S., Alvarado, L., España, C., & Rivera, H. A. (2012). Análisis estratégico del sector de Telecomunicaciones: empaquetamiento tecnológico [Documento de investigación n.º 132]. Facultad de Administración. Universidad del Rosario. [https://doi.org/10.48713/10336\\_4173](https://doi.org/10.48713/10336_4173)
- Daksa, M., Yismau, M., Lemessa, S., & Hundie, S. (2018). Enterprise innovation in developing countries: An evidence from Ethiopia. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7(6), 1-19.  
<https://doi.org/10.1186/s13731-018-0085-4>
- Davidson, R., & MacKinnon, J. (2004). Discrete and limited dependent variables. En *Econometric theory and methods* (pp. 451-475). Oxford University Press.
- Del Águila, A., & Padilla, A. (2010). Factores determinantes de la innovación en empresas de economía social. La importancia de la formación y de la actitud estratégica. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 67, 129-155. <https://www.redalyc.org/pdf/174/17413327006.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012). Resolución 000139, "Por la cual se establece la Clasificación de Actividades Económicas – CIIU". Rev. 4 A.C. dane.  
[www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4ac.pdf](http://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica. Sectores de servicios y comercio (EDITS VII). DANE.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2009). Sección iii: Crecimiento sostenible y competitividad. En *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para todos* (pp. 49-172). Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/4C.%20Cap%C3%ADtulo%20III.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para todos. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND2010-2014%20Tomo%20I%20CD.pdf>
- Díaz, A. M. (2014). *Innovación en las empresas de servicios* [Trabajo de grado de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. ri umng. <http://hdl.handle.net/10654/11762>
- Dueñas-Ocampo, S., Perdomo-Ortiz, J., & Villa Castaño, L. E., (2021). La separación entre sostenibilidad

- organizacional y desarrollo sostenible: una reflexión sobre herramientas emergentes para disminuir la brecha. *Innovar*, 31(80), 113-128. <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n80.93668>
- Fernández, E., & Valle, S. (2018). Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas. *Innovar*, 28(70), 9-22. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74.404>
- García, G. (2021). *Innovación y tecnología en Japón: lecciones por aprender*. [Documento de Opinión IEEE 39/2021]. Instituto Español de Estudios Estratégicos. [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2021/DIFFEO39\\_2021\\_GLOGAR\\_Japon.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2021/DIFFEO39_2021_GLOGAR_Japon.pdf)
- Garry, S., & Villarreal, F. G. (2016). El uso de indicadores clave para evaluar el desempeño económico a largo plazo de América Latina. *Revista cepal*, 118, 67-83. <https://hdl.handle.net/11362/40029>
- Geizzelez, M., & Linares, J. (2016). Transferencia tecnológica para la vinculación con las comunidades en el Programa Nacional de Formación en Informática. *Revista de Ciencia y Tecnología URBE*, 6(2), 1-14.
- Granados-Payán, J. C., Pedraza-Rodríguez, J. A., Pérez, L. M., & Gallarza, M. G. (2022). Las condiciones explicativas de la lealtad del cliente en las relaciones comerciales B2B. *Innovar*, 32(85), 49-66. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n85.101126>
- Greene, W. (2007). Ordered data. En *Econometric analysis* (pp. 736-740). Prentice Hall.
- Langeback, A., & Vásquez, D. (2007). Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana. *Borradores de Economía*, 433, 1-35. <https://doi.org/10.32468/be.433>
- Leal Morantes, M. E. (2012). Factores determinantes de la innovación tecnológica de las pymes del sector confección. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 18(3), 540-552. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28024392012.pdf>
- Liu, G., Ye J., & Argyres, C. (2020). Modeling and simulation of the knowledge growth process among new energy technology firms in the distributed innovation network. *DYNA - Ingeniería e Industria*, 95(1), 54-60. <https://doi.org/10.6036/9427>
- Machorro Ramos, F., Mercado Salgado, P., Cernas Ortiz, D. A., & Romero Ortiz, M. V. (2016). Influencia del capital relacional en el desempeño organizacional de las instituciones de educación superior tecnológica. *Innovar*, 26(60), 35-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81844804003>
- Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). Using innovation surveys for econometric analysis. En B. H. Hall, & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*: Vol. 2 (pp. 1129-1155). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)02010-1](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02010-1)
- Maldonado Guzmán, G., Pinzón Castro, S. Y., & Marín Aguilar, J. T. (2018). *Gestión de marca y propiedad intelectual. Un análisis de las pymes de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. [https://editorial.uaa.mx/docs/gestion\\_marca\\_propiedad\\_intelectual.pdf](https://editorial.uaa.mx/docs/gestion_marca_propiedad_intelectual.pdf)
- Maradana, R., Pradhan, R., Dash, S., Gaurav, K., Jayakumar, M., & Chatterjee, D. (2017). Does innovation promote economic growth? Evidence from European countries. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6(1), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s13731-016-0061-9>
- Marchán, J., & Bracho, A. (2013). La innovación de empresas de telecomunicaciones pertenecientes a la cámara venezolana de televisión por suscripción. *Compendium*, 16(31), 27-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88031737003>
- Marín, A., & Gil, I. (2017). Innovar en el comercio minorista: influencia de las tic y sus efectos en la satisfacción del cliente. *Cuadernos de Gestión*, 17(2), 109-134. <https://doi.org/10.5295/cdg.150556am>
- Martínez, N., Dutrévit, G., Gras, N., & Tecuanhuey, E. (2018). Actores, relaciones estructurales y causalidad en la innovación inclusiva: un caso de telemedicina en México. *Innovar*, 28(70), 23-38.

- <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74444>
- Navarro Altamar, A., & Rojas Monroy, G. (2011). Sector servicios ¿un sector de talla mundial en Colombia? [Trabajo de grado de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. RI UMNG. <http://hdl.handle.net/10654/3240>
- Okumu, I., Bbaale, E., & Madina Mwagale, G. (2019). Innovation and employment growth: Evidence from manufacturing firms in Africa. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s13731-019-0102-2>
- Pavitt, K. (1997). Los objetivos de la política tecnológica. En M. González, J. López, & J. Luján (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 191-204). Ariel.
- Planing, P. (2017). On the origin of innovations: The opportunity vacuum as a conceptual model for the explanation of innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6(5), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13731-017-0063-2>
- Quintá Goy, C. (2019). El impacto de las patentes en el sector de las tecnologías limpias: una mirada desde el Análisis Económico del Derecho. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 28, 211-226. <https://doi.org/10.18601/16571959.n28.07>
- Raffo, J., Lhuillery, S., & Miotti, L. (2008). Northern and southern innovativity: A comparison across European and Latin American countries. *European Journal of Development Research*, 20(2), 219-239. <https://doi.org/10.1080/09578810802060777>
- Rincón-Castiblanco, E., & Méndez, E. (2021). La literacidad académica como práctica lúdica y social para el educando. En T. Fontaines-Ruiz, J. Maza-Córdova, & J. Pirela Morillo (Eds.), *Literacidades múltiples en contextos pandémicos* (pp. 70-81). Ediciones RISEI. <https://editorial.risei.org/index.php/risei/catalog/view/5/37/938>
- Rincón Soto, I. B., Rengifo Lozano, R. A., Hernández Suárez, C., & Prada Núñez, R. (2022). Educación, innovación, emprendimiento, crecimiento y desarrollo en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(3), 110-128. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i3.38454>
- Romero Amado, J. (s. f.). *El sector servicios en la economía: el significado de los servicios a empresas intensivos en conocimiento* [Recurso de aprendizaje]. Universidad Autónoma de México. <http://www.economia.unam.mx/lecturas/inai3/romeroaj.pdf>
- Sánchez Sumelzo, N. (2012). *La sostenibilidad en el sector empresarial: importancia de los distintos grupos de interés en el proceso de cambio a sostenibilidad en el sector empresarial*. [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de Catalunya]. UPCCommons. <http://hdl.handle.net/2099.1/18820>
- Superintendencia de Industria y Comercio [sic]. (2020). Propiedad industrial 2020. [https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra\\_Entidad/Publicaciones/Propiedad\\_Industrial\\_2020.pdf](https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Propiedad_Industrial_2020.pdf)
- Terán, G. J., Mora, E. J., Gutiérrez, M. R., Maldonado, S. C., Delgado, W. A., & Fernández, A. (2017). Gestión de la innovación en los servicios de salud pública. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 1-10. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=81863>
- Velázquez-Castro, J. A., & Cruz-Coria, E. (2022). Gestión del talento e innovación en el sector hotelero. El caso de Pachuca, Hidalgo, México. *Innovar*, 32(83), 105-120. <https://doi.org/10.15446/innovar.99919>
- Vélez, J. A. (2009). Determinantes de la inversión en innovación en el sector servicios de Bogotá: estimaciones económétricas a nivel de la firma. *Ensayos sobre Política Económica del Banco de la República*, 27(60), 110-167. [https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/eventos/archivos/velez\\_docum\\_0.pdf](https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/eventos/archivos/velez_docum_0.pdf)

Verduguez Vargas, V. M. (2020). El recurso humano como factor determinante en la innovación de las empresas bolivianas. *Investigación & Desarrollo*, 20(2), 125-144.

<https://doi.org/10.23881/idupbo.020.2-8e>

Vivas-López., S. (2013). Implicaciones de las capacidades dinámicas para la competitividad y la innovación en el siglo XXI. *Cuadernos de Administración*, 26(47), 119-139.

<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao26-47.icdp>

Zawislak, P., Cherubini, A., Tello-Gamarra, J., Barbeux, D., & Reichert, F. (2012). Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(2), 14-27. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242012000200002>