

Public funding and technological dynamics in the manufacturing and services sectors in Colombia

F. Barrios^{1*}, N. García², A. Henao², L. Ríos²

¹ Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá, Colombia

² Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia



ARTICLE INFO

Article History:

Received: 03/06/2023

Accepted: 27/08/2023

*Corresponding author:

Email:

fernando.barriosa@konradlorenz.edu.co

Phone: +57-3163658707

ORCID: [0000-0001-9577-3329](https://orcid.org/0000-0001-9577-3329)

Editor:

Andrés Escobar E. Universidad de
Cartagena-Colombia.



How to cite this article:

Barrios, F.; García, N.; Henao, A., Ríos, L., (2023). Financiamiento público y dinámicas tecnológicas en la industria manufacturera y de servicios en Colombia. *Panorama Económico*, 31(4), 329-359

DOI: <https://doi.org/10.32997/pe-2023-4773>

Copyright: © 2023. Barrios, F.; García, N.; Henao, A.; Ríos, L. This is an open Access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



ABSTRACT

Background and objectives: This research analyzes the determinants of technological development in the manufacturing and service industries that receive state funding in Colombia. The objective is to identify the critical elements that affect innovation and technological development in these industries to propose improvements in public policies.

Methods: A mixed-method approach was adopted, combining qualitative case analyses and Poisson regression techniques, using data from the Technological Development and Innovation Survey (EDITS IX), which included 7,762 manufacturing companies and 9,304 service and trade companies.

Findings: The results indicate that the key factors influencing innovation and technological development are the insufficiency of internal financial resources, the lack of information about support mechanisms, and difficulties in accessing state funding. The insufficiency of internal financial resources limits the capacity of companies to invest in research and development activities. Additionally, the lack of information about available support mechanisms prevents many companies from accessing resources that could boost their technological development. Finally, due to bureaucratic processes and lack of clarity in requirements, difficulties in accessing state funding represent a significant barrier for many companies.

Conclusion: These findings highlight the need for public policy reforms to strengthen Colombia's innovation and technological development ecosystem. The suggested reforms include simplifying the processes to access state funding, improving the dissemination of information about available support mechanisms, and increasing the availability of internal financial resources for companies. These measures would enhance companies' competitiveness and productivity, fostering a more favorable environment for innovation and technological development. The research underscores the importance of adjusting public policies to create a more conducive environment for innovation and technological development in Colombia, thereby improving business competitiveness and productivity.

Keywords: Emprender Fund; Innovation; Public funding; Technological development.

JEL: G38, L60, L80, M14, O32, O38.

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
67	1	9

ARTICULO ORIGINAL

Financiamiento público y dinámicas tecnológicas en la industria manufacturera y de servicios en Colombia

RESUMEN

Objetivos: La presente investigación analiza los factores determinantes del desarrollo tecnológico en las industrias manufacturera y de servicios que reciben financiamiento estatal en Colombia. El objetivo es identificar los elementos críticos que afectan la innovación y el desarrollo tecnológico en estas industrias para proponer mejoras en las políticas públicas.

Métodos: Se adoptó un enfoque mixto, combinando análisis cualitativos de casos y técnicas de regresión Poisson, utilizando datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT IX), que incluyó 7,762 empresas manufactureras y 9,304 empresas de servicios y comercio

Resultados: Los resultados indican que los factores clave que influyen en la innovación y el desarrollo tecnológico son la insuficiencia de recursos financieros propios, la falta de información sobre mecanismos de apoyo y las dificultades en el acceso al financiamiento estatal. La escasez de recursos financieros propios limita la capacidad de las empresas para invertir en actividades de investigación y desarrollo. Además, la falta de información sobre los mecanismos de apoyo disponibles impide que muchas empresas accedan a recursos que podrían impulsar su desarrollo tecnológico. Por último, las dificultades en el acceso al financiamiento estatal, debido a procesos burocráticos y falta de claridad en los requisitos, representan una barrera significativa para muchas empresas.

Conclusión: Estos hallazgos destacan la necesidad de reformas en las políticas públicas para fortalecer el ecosistema de innovación y desarrollo tecnológico en Colombia. Las reformas sugeridas incluyen la simplificación de los procesos para acceder al financiamiento estatal, la mejora de la divulgación de información sobre los mecanismos de apoyo disponibles y el aumento de la disponibilidad de recursos financieros propios para las empresas. Estas medidas contribuirían a mejorar la competitividad y productividad de las empresas, fomentando un entorno más favorable para la innovación y el desarrollo tecnológico. La investigación subraya la importancia de ajustar las políticas públicas para crear un entorno más propicio para la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia, mejorando así la competitividad y productividad empresarial.

Palabras clave: Desarrollo tecnológico; Fondo de financiación; Fondo Emprender; Innovación.

Clasificación JEL: G38, L60, L80, M14, O32, O38.

INTRODUCCIÓN

La dinámica tecnológica, se define como los continuos cambios y avances en la tecnología que impactan significativamente la industria, el comercio y los negocios. Desde el siglo XVII, economistas como [Freeman \(1987\)](#), destacó la importancia del conocimiento tecnológico impulsando la economía de las sociedades capitalistas. Así mismo, [Smith \(1976\)](#), identificó la interrelación entre el conocimiento tecnológico, el crecimiento económico y el bienestar social. Por otro lado, [Schumpeter \(1942\)](#), acuñó el concepto de innovación tecnológica, refiriéndose al proceso de introducción y aplicación exitosa de nuevas tecnologías en la elaboración de bienes y servicios, como motor clave para el crecimiento económico y la transformación empresarial. De manera similar, [Christensen \(1997\)](#), destacó la innovación disruptiva como un impulsor clave de la dinámica tecnológica donde posteriormente [Pérez \(2002\)](#), introdujo el concepto de revoluciones tecnológicas, describiendo períodos, donde una tecnología dominante cataliza cambios significativos en la economía y la sociedad.

En el contexto global, los avances tecnológicos han sido la fuerza motriz para estimular el desarrollo productivo y económico en la industria, esto incide de manera directa a nivel nacional, en el sector de manufactura y de servicios, al experimentar cambios acelerados en las últimas décadas a causa de esta dinámica y revolución industrial. Por ende, es sustancial analizar los factores que dinamizan la innovación en las industrias y el apoyo de los fondos de financiación estatal. Este conocimiento es crucial para fomentar la productividad, generar empleo, impulsar el desarrollo económico y realizar los ajustes necesarios en las políticas públicas relacionadas con los Fondos de Financiación que manejan los recursos estatales para simplificar los procesos y acceder a estos beneficios.

De acuerdo con lo anterior, es preciso promover los fondos de financiación para impulsar la dinámica tecnológica en las industrias manufactureras y de servicios como parte significativa del proceso. De esta manera para [Porter \(1985\)](#), la competitividad depende de su capacidad de innovar continuamente [Acuña et al. \(2016\)](#). Al mismo tiempo, la globalización y la competencia interna y externa exige que las empresas desplieguen estrategias de investigación y desarrollo

tecnológico para consolidar una cultura de innovación, productividad y comercio en los diferentes sectores productivos.

Con la investigación se busca identificar los factores que inciden en la dinámica tecnológica de las industrias colombianas y las fuentes de financiación para actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI); permitiendo diseñar estrategias de divulgación de los diferentes mecanismos de financiación y apoyo establecidos por el gobierno (Gómez, 2019; Hurtado, 2013; Barrios, 2020; Martínez, 2010; Georghiou, 1994; Diamond, 2007; Almus *et al.*, 2003; Barona *et al.*, 2015; Lema, Barona y Madrid, 2013; Pérez *et al.*, 2017; Aboal *et al.*, 2015; Barrios *et al.*, 2018; Aragón, 2009; Burbano *et al.*, 2016; Cañas *et al.*, 2021). De allí, el interés de evaluar el impacto de los fondos de financiación pública para la innovación empresarial, para fortalecer el ecosistema de emprendimiento en Colombia, fomentando así, el crecimiento económico, la generación de empleo y el pilar de la competitividad en sectores como la industria y de servicios.

Es así, como el estudio inicia a partir de las siguientes premisas: ¿Cuáles son los factores determinantes en la adopción y desarrollo tecnológico en las industrias manufactureras y de servicios en Colombia?, y ¿Cuál es la contribución de los Fondos de Financiación en estos procesos?

A partir, de las referencias halladas en el estado del arte se identifica la efectividad del uso de recursos públicos en Fondos de Financiación que se promueve a nivel nacional para apoyar financieramente las ideas innovadoras que se traducen en acciones concretas y generan aportes significativos al impulso individual y colectivo de la sociedad. Cabe agregar, que el estado del arte que se realiza con las diferentes investigaciones que anteceden el estudio sobre el entorno de la dinámica tecnológica en las empresas colombianas, conlleva a la formulación de hipótesis que posteriormente concluyen con la descripción del modelo y método a implementar para la deconstrucción de las actividades productivas articuladas a las acciones de financiación estatal, de acuerdo, con el análisis respectivo de los datos suministrados por la encuesta de desarrollo tecnológico (EDIT) realizada por el DANE (2018 – 2020).

En este mismo sentido, se clasifican 7.762 empresas del sector manufacturero y 9.304 empresas de los subsectores de servicios y comercio (EDITS) de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT IX) y que proporcionan información sobre las acciones que realizan en cuanto a su operatividad, producción y financiación. Seguidamente se hace el análisis respectivo por triangulación de datos bajo el enfoque cuantitativo y un método descriptivo donde se identifica la relación entre las variables que inciden en la dinámica tecnológica, las fuentes de financiación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), para el diseño de estrategias que podría provocar de manera significativa los cambios pertinentes en la política pública de emprendimiento e innovación en Colombia. De igual manera se desarrolla un enfoque cualitativo, realizando un análisis de

casos en los cuales las empresas colombianas han accedido a capital semilla de fondo emprendedor, como fuente de adopción tecnológica en Colombia.

Con los resultados encontrados sobre la incidencia de los factores que determinan la dinámica tecnológica, se logran identificar algunos obstáculos para la innovación empresarial, entre los cuales, se asocia los escasos de los recursos propios, la falta de información para gestionar los instrumentos de apoyo, la dificultad para acceder al financiamiento externo; de acuerdo con esto, el factor que más impulsa la probabilidad que una empresa recurra a un fondo público es la necesidad de financiamiento.

La estructura de este estudio, inicia con una introducción, muestra un estado del arte de las múltiples investigaciones perpetradas en el entorno de la dinámica tecnológica en las empresas colombianas y se formula las hipótesis que se procuran despejar. Posterior se describe el modelo y método a implementar y se presenta el análisis respectivo de los datos suministrados por la encuesta EDITS realizada por el DANE, discusiones, conclusiones y las recomendaciones dirigidas a los diferentes actores que se articulan en este proceso, con el fin de potenciar la política pública de emprendimiento e innovación que conlleva a garantizar la sostenibilidad empresarial y fortalecer el Sistema nacional de competitividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se orienta en solucionar problemas concretos de las industrias colombianas, utilizando un enfoque mixto. Esta metodología combina datos cualitativos, que ofrecen profundidad y contexto, con datos cuantitativos, que aportan precisión y posibilidad de generalización. Este enfoque híbrido permite una mejor comprensión de los fenómenos estudiados. Este enfoque multidimensional permite identificar y explorar áreas nuevas, describir con precisión las características observadas, explicar las relaciones causales entre variables y establecer correlaciones. Esta amplitud en el alcance garantiza que el estudio cubra diversos aspectos de la adopción tecnológica. La combinación de análisis cualitativo y cuantitativo proporciona una visión integral del tema. Se aplica el modelo de regresión de Poisson para analizar datos cuantitativos, que es particularmente útil para datos de conteo y para comprender la ocurrencia de eventos a una tasa constante. Este modelo matemático permite una interpretación precisa de los datos de la encuesta.

Se centra en un conjunto significativo de empresas (7.762 del sector manufacturero y 9.304 de servicios y comercio), proporcionando una base amplia y representativa para el estudio. El proceso de muestreo se detalla, asegurando que los resultados sean estadísticamente válidos y confiables.

Las Técnicas de Regresión de Poisson son fundamentales para analizar los datos obtenidos a través de las EDITS. Permiten evaluar la probabilidad y frecuencia de adopción tecnológica y de innovación en las empresas estudiadas. Los formatos específicos utilizados y la ruta detallada del análisis se encuentran en los anexos, proporcionando transparencia y claridad en el proceso de investigación.

El Modelo Poisson es una técnica estadística clave para analizar datos de conteo, particularmente útil en situaciones donde los eventos ocurren con una tasa constante. Este modelo es más apropiado que los modelos de regresión lineal en casos donde la variable dependiente es de naturaleza discreta y no negativa, evitando así predicciones de valores negativos que son teóricamente imposibles. Aunque efectivo, el modelo de Poisson puede enfrentar limitaciones como la sobre dispersión, lo que ha llevado al desarrollo de variantes como el modelo Poisson inflado de ceros y el modelo binomial negativo para abordar estos desafíos (Cameron y Trivedi, 2013). En el contexto de la investigación tecnológica y económica, el Modelo Poisson ha demostrado ser particularmente valioso. Por ejemplo, se ha utilizado para analizar patrones en la adopción tecnológica y en la innovación dentro de las empresas. Estos análisis pueden ofrecer insights cruciales sobre cómo ciertos factores influyen en la probabilidad de eventos relacionados con la innovación y el desarrollo tecnológico (Gardner *et al.*, 1995).

En el estudio de la dinámica tecnológica en las industrias manufactureras y de servicios en Colombia, el Modelo Poisson ha sido esencial para analizar datos de la Encuesta EDIT. Este modelo proporciona una metodología robusta para examinar la frecuencia y probabilidad de eventos en la adopción tecnológica, una herramienta crucial dada la naturaleza de los datos de conteo. La aplicación del Modelo Poisson ha permitido interpretar cómo factores como la escasez de recursos y la falta de información impactan en la innovación y el desarrollo tecnológico en estas industrias. A través de la regresión de Poisson, se han analizado datos de 7.762 empresas del sector manufacturero y 9.304 empresas de servicios y comercio en Colombia, proporcionando insights significativos. Este análisis ha revelado que, además de la escasez de recursos financieros y la falta de información sobre mecanismos de apoyo, el acceso a financiamiento estatal es un factor crucial. Estos hallazgos subrayan la importancia de reformar las políticas públicas para fortalecer el ecosistema de innovación y desarrollo tecnológico en el país.

El Modelo Poisson, con su capacidad para manejar adecuadamente la naturaleza discreta y no negativa de los datos de la encuesta, ha resultado ser una herramienta efectiva en este estudio, permitiendo una mejor comprensión de las dinámicas tecnológicas en estos sectores clave. El uso del Modelo Poisson ha facilitado la identificación de áreas críticas que requieren atención en las políticas públicas y en las estrategias de financiamiento para la innovación en Colombia,

apoyando así el crecimiento económico y la competitividad en un contexto global cada vez más centrado en la tecnología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra analizada en este estudio se deriva de los microdatos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) y de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en Servicios y Comercio (EDITS) correspondientes al período 2019-2021. Estas encuestas se realizaron siguiendo los parámetros del Manual de Oslo de la OCDE y las Directrices RICYT para estadísticas e indicadores de Ciencia y Tecnología, así como los estándares derivados de la experiencia acumulada de medición en cada país (DANE, 2023).

El propósito de la EDIT y la EDITS es describir y analizar la dinámica de innovación empresarial en Colombia, enfocándose especialmente en el uso de herramientas públicas de apoyo. La EDITS VII incluye un total de 9.304 empresas de servicios y comercio, mientras que la EDIT X abarca 6.799 empresas del sector manufacturero, según el directorio de la EAM de 2019. Esto proporciona una muestra final de 17.066 empresas colombianas. Estas encuestas suministraron información detallada sobre el tipo y la cantidad de actividades de I+D llevadas a cabo por las empresas, el personal involucrado, los gastos en I+D y las fuentes de financiación. También, se analizaron datos sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de las empresas, incluyendo el uso de Internet, el software especializado y otras tecnologías relacionadas.

La EDIT contiene 726 variables distribuidas en siete capítulos del instrumento de recolección. Estas variables incluyen información detallada sobre actividades de I+D, personal, gastos, financiación y uso de TIC. Esta información contrastó las variables descritas en la [Tabla 1](#) que se encuentra a continuación, con el objetivo de determinar los principales factores de innovación tecnológica en las empresas colombianas y evaluar la influencia de las políticas de emprendimiento del gobierno nacional (DANE, 2023).

Este trabajo incluye un estudio de casos y las experiencias significativas de los beneficiarios del Fondo Emprender. Con el análisis cualitativo se comprende el impacto del Fondo Emprender en la innovación tecnológica de las empresas que acceden a capital semilla financiado por este programa. El Fondo Emprender (FE), administrado por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), diseñado para financiar proyectos empresariales de aprendices, practicantes universitarios, profesionales y otros grupos especiales, tiene como objetivo principal, apoyar proyectos productivos que integren los conocimientos adquiridos por los emprendedores durante su formación, facilitando así la creación de nuevas empresas y el acceso a capital semilla, necesario para el lanzamiento de estas nuevas unidades productivas. Además, busca ofrecer capital semilla

reembolsable para fortalecer la sostenibilidad, el crecimiento y la consolidación del tejido empresarial del SENA (Fondo Emprender, 2023).

En efecto, para anticipar cambios y tomar decisiones informadas en relación con las políticas públicas y las estrategias empresariales, es pertinente reflexionar sobre el emprendimiento y la innovación como catalizadores potenciales, que, con el apoyo de las fuentes de financiación gubernamental, fomentan mayores inversiones en investigación e innovación tecnológica.

Tabla 1: Variables de análisis

VARIABLES	
Variables Dependientes	Variables Independientes
	Controles
-Nivel de adopción tecnológica en las empresas: Innovación de productos y procesos / total de innovaciones de la empresa	-Tamaño empresarial: Número de empleados -Personal calificado: Empleados con nivel educación tecnológicos y universitario -Personal altamente calificado: Empleados con nivel educación de maestría y doctorados
-Cumplimiento en innovaciones tecnológica.	-Redes verticales: Fuentes formales e informales de conocimiento para el fomento de la CTI.
-Total de innovaciones en productos y procesos.	Variables explicativas
	-Recursos financieros propios, públicos de las empresas. -Conocimiento sobre instrumentos de apoyo gubernamentales y privados (BANCOLDEX - INNPulsa – MinComercio, SENA, Colciencias. -Disponibilidad de asesoría y acompañamiento profesional (BANCOLDEX-INNPulsa-MinComercio, SENA, Colciencias.)
	Dimensión Económica:
	-Inversión en Investigación y desarrollo
	Dimensión Tecnológica de demanda y de mercado:
	-Importancia del impacto sobre la innovación tecnológica de la empresa sobre el Producto, Mercado, Proceso, u otros Impactos

Estudio de casos: Análisis cualitativos

En Colombia, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) como entidad pública ha sido un principal gestor y responsable en fortalecer el sistema actual de emprendimiento; dentro de sus funciones tiene la de administrar el Fondo Emprender, la cual la realiza a través de los Centros de Desarrollo Empresarial SBDC, que corresponden al modelo Small Business Development Centers, por lo cual, diseña una ruta para la creación y fortalecimiento empresarial que está asociada al Modelo Estándar de proceso, donde se describe el paso a paso de la atención de los clientes interesados en abordarla.

De acuerdo con las vivencias de los emprendedores del [Fondo Emprender \(2019\)](#), variables como el cumplimiento de los requisitos de su reglamento, la validación del mercado y la participación en la formulación de planes de negocio, criterios de evaluación y acompañamiento del Fondo Emprender influyen en la innovación y la base tecnológica del plan de negocio. Este proceso, implica una colaboración entre el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico SENNOVA, Tecnoparques, los centros de desarrollo empresarial del SENA, y los emprendedores o empresarios. Desde este contexto, la adopción tecnológica refiere al proceso por el cual individuos, organizaciones y la sociedad en general, aceptan e integran nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad de vida. En este mismo sentido, la evaluación y jerarquización de los planes de negocio se basan en variables como ([SENA, 2019](#)):

- Comportamiento de la oportunidad de mercado: tendencias del mercado, tamaño y crecimiento.
- Acceso a la oportunidad de mercado: exigencia de la demanda y fortaleza de la competencia.
- Habilidades del emprendedor: competencias blandas y conocimiento del negocio.
- Solución empresarial: aspectos comerciales, financieros, técnicos, normativos y socioeconómicos
- Ventaja competitiva: capacidad de implementación, diferenciación y barreras de entrada.

El programa cuenta con el apoyo del modelo 4K, un plan de servicios que consta de cuatro componentes: capital psicológico, capital soporte, capital semilla y capital social ([Fondo Emprender, 2023](#)). Implica que el emprendedor participe en un primer evento de Orientación de emprendimiento que generalmente se realiza de acuerdo con agendas programadas durante la vigencia de cada año y que se promociona en los diferentes medios y canales de información, donde el emprendedor accede indistintamente en la modalidad presencial o virtual ([SENA, 2023](#)).

Este primer contacto del emprendedor le permite acceder a toda la información del programa, relacionado con la normatividad y condiciones legales descritas en el Acuerdo 010 ([SENA, 2019](#)), requisitos de entrada; recursos co-financiables y no co-financiables; fases del proceso previas, durante y post, para el acceso al capital y la condonación según el caso; en esta misma oportunidad el emprendedor puede validar si cumple con los requisitos asociados a la formación, nacionalidad colombiana y cumplimiento de la mayoría de edad, en algunos casos la validación como población especial o de vulnerabilidad. La simetría de la información en el programa Fondo Emprender se aplica para garantizar un acceso equitativo a la información relevante para iniciar y desarrollar sus proyectos empresariales, transparencia en los procesos de evaluación y divulgación justa de los resultados.

Una vez surtida esta primera actividad, siguen en ruta los emprendedores que hayan evidenciado el cumplimiento de los requisitos, y son quienes continuaran en las actividades de fortalecimiento de habilidades y competencias emprendedoras mediante la participación en entrenamientos de ideación, validación y prototipado para emprendedores; entrenamientos, que comprenden los requerimientos y módulos del plan de negocio y las variables de medición relevantes para la evaluación, posteriormente se prepara y presenta un PITCH y continua a la fase de formulación del plan de negocio (SENA, 2023). Se tiene una tasa de superación del pitch del 85%, por lo cual el 15% restante se enfrenta a los obstáculos institucionales como la falta de experiencia en la presentación de proyectos para obtener financiamiento, la dificultad para cumplir con los requisitos y trámites administrativos, así como la competencia en la obtención de fondos.

Esta formulación del Plan de negocios se realiza con el acompañamiento de parte del equipo de orientadores de Emprendimiento SENA SBDC, de los diferentes equipos en las regionales del SENA país, una vez se tenga culminado, se postula a las convocatorias vigentes del Fondo Emprender. A este nivel del proceso, se desarrollan la fase de acreditación y evaluación por medio de IA o algoritmo matemático y que define si el plan de negocio alcanza la viabilización, permitiendo pasar al último filtro que conlleva la decisión de ser priorizado con recursos dependiendo de la demanda de planes en convocatoria y el monto de recursos disponibles para ser apoyados con recursos capital semilla (SENA, 2023). Un obstáculo con el cual se encuentran los emprendedores es el conocimiento, el cual tiene una gran influencia en la culminación de la formulación del plan de negocios, a mayor nivel de educación mayor posibilidades de participar en iniciativas.

Es así, como surtida la anterior definición de recursos se procede al inicio de la fase de puesta en marcha con la formalización de la persona jurídica ante la Cámara de Comercio y demás entes normativos para la legalización de la empresa, se surte además la firma del contrato de cooperación entre el emprendedor y el operador del Fondo Emprender, fijando la fecha de inicio y asignación de la Interventoría que durante un año (prorrogable en casos especiales), se acompaña para la ejecución de los recursos, del plan operativo comprometido y el cumplimiento de indicadores de gestión, sujetos a la decisión de condonación de los recursos; una vez finalice la puesta en marcha (SENA, 2023). El fondo emprendre, en su quehacer, refleja el concepto de adopción tecnológica en la promoción y financiamiento de emprendimientos que incorporen soluciones innovadoras basadas en tecnología. Esto impulsa el desarrollo de proyectos empresariales que aprovechan herramientas tecnológicas para mejorar procesos, productos o servicios, contribuyendo así al avance y la competitividad en el entorno empresarial.

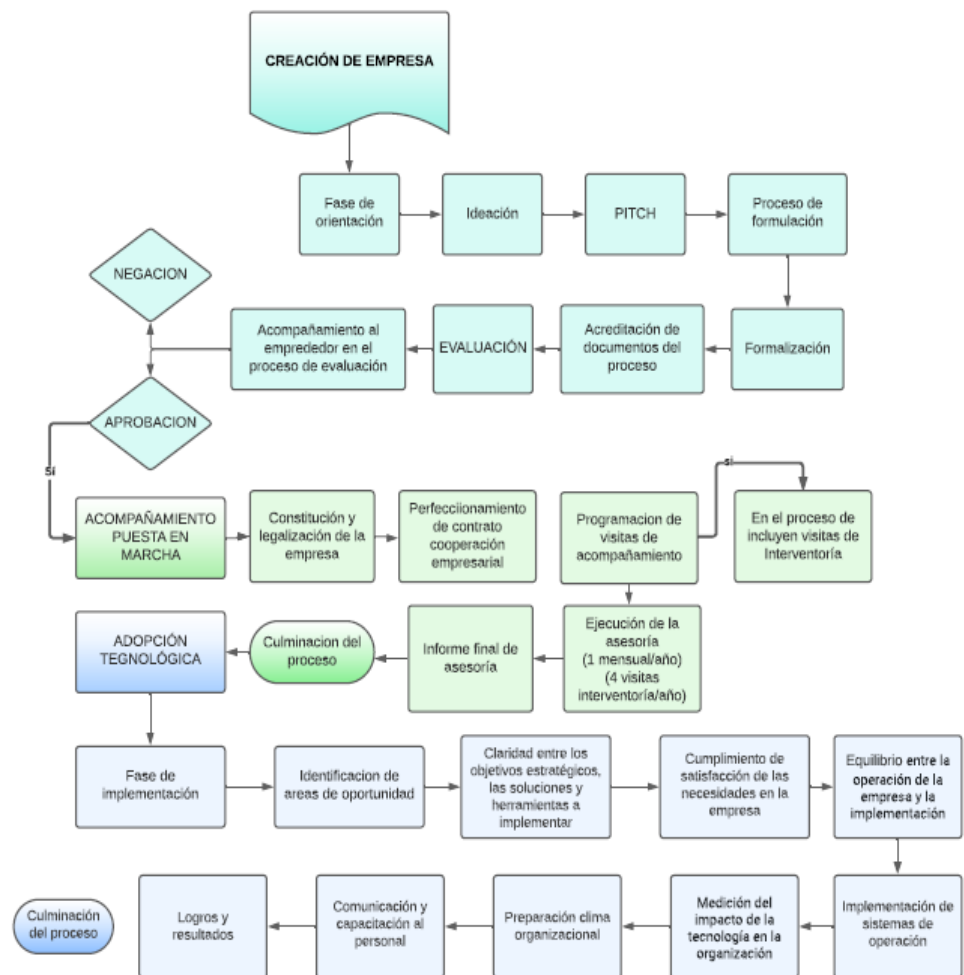
Descrito el proceso, para cumplir con la ruta hasta llegar a convocatoria, se hace necesario analizar las variables específicas que determinan la viabilidad de ser beneficiario de fondo emprender: La validación del perfil de entrada del emprendedor y los requisitos legales y normativos es la primera variable que cumplir dentro de la normatividad que se denomina conocimiento sobre instrumentos de apoyo gubernamental. Esta variable es fundamental por cuanto el no cumplimiento de los mismos se convierten en una barrera de acceso al capital semilla que suministra el fondo emprender, tal como lo manifiestan los autores (Augusto *et al.*, 2014; Rojas, 2017; Britan *et al.*, 2016). El personal altamente calificado o no calificado influye significativamente en la formulación de planes de negocios y la innovación en el marco del Fondo Emprender. La presencia de personal altamente calificado puede impactar positivamente en la generación de ideas innovadoras, el desarrollo de productos o servicios tecnológicamente avanzados, así como en la implementación de procesos eficientes. Por otro lado, la falta de personal cualificado puede representar un desafío para la ejecución exitosa de los planes de negocio y la introducción de innovaciones relevantes. En este sentido, el Fondo Emprender desarrolla estrategias para promover la formación y capacitación del personal emprendedor, fomentando así un medio favorable para la generación de ideas innovadoras y el desarrollo empresarial.

En esta fase, se incluye el tamaño empresarial, partiendo que los clientes atendidos por SBDC se dividen en tres niveles: Nivel 1, que corresponde a emprendedores, definido como aquellos que tienen una idea productiva y la capacidad de desarrollarla de manera creativa, sustentable y metódica; los clientes de nivel 2 son empresas establecidas y los clientes de nivel 3 son empresas gacela, es decir, micro, pequeñas y medianas empresas con alto potencial de crecimiento (Beltrán, 2020). La mayor parte de los prospectos para acceder a las convocatorias se encuentra dentro del nivel 1 y 2, lo cual conlleva a afirmar una relación positiva entre grado de participación en los programas de ayudas públicas a la innovación y tamaño empresarial (Madrid *et al.*, 2008).

Posteriormente en etapa de ideación, validación y prototipado, el concepto de negocio a nivel técnico y nivel comercial es relevante y evidencia durante el entrenamiento correspondiente, lo importante que es garantizar que el emprendedor haya surtido esta validación en el mercado, haya detectado la variable impacto sobre la innovación tecnológica de la empresa y las barreras tecnológicas para la innovación. La importancia de la ideación es valorada por cuanto un concepto de negocio que ya haya obtenido las métricas claves planteadas en el ejercicio práctico de validación, cuenta con producto mínimo viable, que tiene el conocimiento técnico del hacer y el conocimiento del adaptador temprano o perfil del cliente identificado; es decir, que conoce su potencial de mercadeo y sus segmentos o nichos a quien dirigir sus estrategias.

Lo que conlleva, a que será un emprendimiento que, durante la fase de puesta en marcha, puede ejecutar sin contratiempos y dificultades la empresa en desarrollo. Ries (2011) enfatiza la importancia de validar las ideas de negocios a través de experimentos rápidos e iterativos, obteniendo retroalimentación temprana de los clientes para ajustar y mejorar el producto o servicio. Se sustenta en la creación de negocios sostenibles y exitosos a través de la innovación continua y la experimentación ágil. Ries (2011) sostiene que el emprendimiento efectivo se basa en la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, minimizar el desperdicio y aprender de los clientes mediante ciclos de retroalimentación rápida.

Fig. 1: Flujograma-adopción tecnológica



El cumplimiento de esta variable clave del proceso, determina el conocimiento que el emprendedor tiene respecto a su modelo de negocio y facilita a criterio del orientador determinar si cuenta con la viabilidad técnica, viabilidad jurídica, viabilidad comercial y viabilidad financiera, además debe tener en cuenta, la pertinencia y articulación con el desarrollo económico de la región donde se

ejecutará el proyecto y continuar con la variable de disponibilidad de asesoría y acompañamiento profesional.

En esta misma línea, la Innovación como componente en el concepto de negocio toma valor para el Programa del Fondo Emprender; por cuanto, es necesario describir y justificar en el contenido del plan la innovación existente tanto en el concepto de negocio, como de producto y de proceso. Todo esto se ajusta al concepto de Innovación del [OCDE \(2018\)](#) y de [MinCiencias \(2023\)](#), valorando que como el Fondo Emprender es una fuente de financiación asequible a una gran mayoría de emprendedores colombianos, indiferentemente a su nivel de formación, se revisa que la innovación pueda ser incremental o radical, preferiblemente en nivel medio a alto; finalmente, se analiza esta variable frente a las condiciones del mercado de la zona o región donde se desarrollara la empresa y por lo tanto tienen un alto impacto dentro del proceso la variable dimensión tecnológica.

Es por ello, que las habilidades blandas del emprendedor, consideradas como atributos personales y sociales en la comunicación, trabajo en equipo, comprensión de los problemas, la creatividad para resolver y tomar decisiones tiene un peso significativo en el momento del acompañamiento por parte del equipo del SENA SBDC, para establecer el compromiso y dedicación por parte del emprendedor garantizando el proceso y responsabilizándolo contractualmente en caso de ser beneficiado con recursos. Esta postura, es basada en la teoría de [Goleman \(1995\)](#), quien destaca que las habilidades blandas son cruciales en la vida empresarial, ya que son un factor determinante para el liderazgo efectivo, la gestión de equipos y la capacidad de adaptarse al cambio en un entorno laboral dinámico. Con base en el fortalecimiento de las habilidades blandas y emprendedoras se puede evaluar la variable personal calificado que participa en el plan de negocios.

Finalmente, mediante el capital social, se logra articulación entre todos los actores del sistema SNCTI y se proporciona herramientas para coadyuvar a los beneficiarios de este fondo a incorporarse al entorno emprendedor de Colombia, aludiendo a la variable redes verticales, de acuerdo con lo establecido en ruta de creación de empresa, con recursos de cofinanciación, implica que el emprendedor participe en todas las actividades de manera proactiva para lograr superar todas las fases y tener éxito en el proceso, por lo cual bajo el modelo cuatro k asentado en cuatro disímiles tipos de capital, el SENA ha edificado una estructura robusta; ha diseñado programas de entrenamiento y ha situado el fondo emprendre como uno de los soportes financieros de capital semilla más importantes de Latinoamérica.

Como resultado de la implementación en los 21 años, que tiene de funcionamiento el fondo emprendre, se ejemplifican los siguientes casos de éxito

a través del modelo 4K los cuales fueron descritos en el libro "Crecer y Emprender" publicado por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (Fondo Emprender, 2020):

- Bichopolis, es una compañía beneficiaria del capital semilla de fondo emprendedor, empresa dedicada a la investigación y desarrollo de biotecnología. actualmente tiene ventas anuales de casi \$2 millones y está valorado en \$2,7 millones de dólares, es socia de Biobee Biological Systems, empresa israelí. Utilizando el capital psicológico que ofrece el SENA, recibió formación y desarrolló exitosamente las habilidades que le dieron la confianza para enfrentar desafíos y permitieron que su empresa opere hoy en 50 países.
- Metalcof, es la única empresa que ha patentado la mejora de la utilidad de la ergonomía, las únicas estufas en América Latina que generan energía eléctrica a través de la combustión, permitiendo el máximo aprovechamiento de la fuente de calor. Beneficiaría de fondo emprendedor de la convocatoria 23 del 2013, presenta venta de más de 5000 millones de pesos durante los años de constitución, dado al capital soporte brindado por el SENA, representado en acompañamiento permanente de técnicos y profesionales para crear, innovar y mejorar su tecnología.
- Nauty 360, empresa dedicada a entretenimiento náutico, alquiler de embarcaciones y experiencia. para el año 2020, presentó ventas por valor de \$3.200'000.000 millones, lo que representó un crecimiento de 20% mensual. Fondo emprendedor apalanco este emprendimiento, no solo con capital semilla, además al integrar una red de contactos de todo tipo que van abriéndole opciones de negocio a los nuevos empresarios, el SENA, les facilita alianzas y los conecta con el mundo, mediante el capital social.
- Dointech, es una compañía de tecnología que se ocupa al adelanto de software y soluciones digitales. Empresa Fondo Emprender que abre mercado en Latinoamérica, se encuentra en el ranking del top 100 de las empresas en ventas en seguridad. El SENA se convirtió en el aliado fundamental para el crecimiento dado el capital semilla y el capital soporte, como un factor determinante de éxito.

En el análisis de la dinámica tecnológica de las empresas del sector servicios se identificó una muestra de 9.204 empresas. La aplicación del comando summarize en Stata reveló una variabilidad significativa en los porcentajes, reflejando la heterogeneidad del sector. Este comando proporcionó estadísticas descriptivas como la media, desviación estándar, y, en casos específicos, los valores máximos y mínimos. Específicamente, el logaritmo de la inversión en I+D (linvd) mostró una muestra de 868 empresas, indicando un interés focalizado en la inversión en investigación y desarrollo dentro del sector.

Este resultado sugiere que, aunque existe un número robusto de entidades dentro del sector servicios beneficiándose de fondos estatales en Colombia, la inversión en I+D no es uniforme, lo que podría implicar diferencias en la capacidad de innovación y competitividad tecnológica. La concentración de la inversión en I+D en una fracción más pequeña de empresas podría ser indicativa de barreras de entrada a la innovación o de una distribución desigual de recursos estatales. Esto resalta la importancia de políticas enfocadas en incrementar la inversión en I+D de manera más equitativa para fortalecer la dinámica tecnológica en todo el sector.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas (sector servicios), 2018-2019.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Porcentaje financiado con recursos públicos	9304	.723	.448	0	1
Logaritmo natural del número de empleados bianual	9304	4.384	1.295	.405	9.296
Protección formal	9304	.241	.428	0	1
Informaciones competidores	9304	.179	.384	0	1
Información Univ. y Centros	9304	.054	.227	0	1
Incubadoras de EBT	9304	.008	.088	0	1
Innovaciones totales	9304	.83	6.273	0	436
logaritmo de inversión en I+D	868	12.61	2.175	6.802	19.235
Empuje de demanda	9304	.242	.428	0	1
Empuje de mercado	9304	.229	.42	0	1
Protección estratégica	9304	.066	.248	0	1
Fuente pertenecientes a los competidores	9304	.036	.186	0	1
Información Univ. y Centros	9304	.054	.227	0	1
Personal calificado	9304	.422	.283	0	1
Personal altamente calificado	9304	.016	.062	0	1

Fuente: Cálculo de los autores con base en EDITS-DANE

Tabla 3. Regresión probit con financiación pública (sector servicios), 2018 – 2019.

Financiación pública	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-.237	.014	-17.48	0	[-.263, -.21]	***
Protección formal	-.234	.038	-6.20	0	[-.308, -.16]	***
Información de competidores	-1.779	.044	-40.84	0	[-1.864, -1.693]	***
Información Univ. y Centros	-.148	.095	-1.56	.119	[-.333, .038]	
Incubadoras de EBT	1.107	.2	5.54	0	[.716, 1.498]	***

	Constant.	2.106	.062	34.05	0	1.985	2.227	***
Financiación pública	Efectos marginales dF/dx	Std.	err.	z	P>z	x-bar (I.C 95%)		
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-0.074	0.004	-17.580	0.000	4.384	-0.082	-0.066	
Protección formal	-0.076	0.013	-6.290	0.000	0.241	-0.101	-0.052	
Información de competidores	-0.623	0.012	-41.050	0.000	0.179	-0.647	-0.598	
Información Univ. y Centros	-0.048	0.026	-1.960	0.050	0.054	-0.099	0.002	
Incubadoras de EBT	0.210	0.014	6.530	0.000	0.008	0.182	0.238	

*** p<.01, ** p<.05, * p<.1

El modelo *probit* aplicado reveló que la financiación de recursos públicos, al cruzarse con factores como el tamaño poblacional y la interacción con competidores, universidades y centros de incubación, influye de manera adversa en la probabilidad de resultados positivos. Esto sugiere que, aunque los fondos estatales están destinados a fomentar la innovación, hay elementos estructurales y de entorno que pueden estar limitando su efectividad. El hallazgo indica la necesidad de revisar cómo se asignan y utilizan estos recursos para potenciar su impacto positivo en la innovación tecnológica.

Este resultado es significativo porque indica que, más allá de la financiación pública, hay variables estructurales y del ecosistema de innovación que pueden estar inhibiendo el desarrollo tecnológico deseado, sugiriendo que una estrategia más holística podría ser necesaria para fomentar la innovación efectiva en la industria.

Tabla 4. Regresión ZIP (Zero-inflated Poisson) (sector servicios), 2018 – 2019.

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Log I+D	.205	.019	10.84	0	.168	.242	***
Log empleados bianual	.286	.031	9.17	0	.225	.347	***
Empuje de demanda	.149	.354	0.42	.674	-.545	.843	
Empuje de mercado	.711	.151	4.70	0	.414	1.007	***
Protección formal	.294	.137	2.14	.032	.025	.563	**

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Protección estratégica	.15	.127	1.18	.238	-.099	.4	
Información competidores	.267	.074	3.60	0	.122	.412	***
Fuente pertenecientes a competidores	.472	.052	9.04	0	.37	.575	***
Información Univ. y centros	.211	.098	2.15	.032	.018	.404	**
Personal calificado	.324	.312	1.04	.299	-.287	.935	
Personal altamente calificado	1.805	.263	6.86	0	1.289	2.321	***
Constant.	-4.621	.43	-10.76	0	-5.463	-3.779	***
logaritmo de inversión en I+D	-.152	.488	-0.31	.756	-1.108	.805	
Logaritmo natural del número de empleados bianual	.36	.853	0.42	.673	-1.312	2.033	
Empuje de demanda	-23.979	347.854	-0.07	.945	-705.761	657.802	
Empuje de mercado	-4.244	3.589	-1.18	.237	-11.278	2.791	
Protección formal	25.779	347.91	0.07	.941	-656.113	707.67	
Protección estratégica	-3.905	3.291	-1.19	.235	-10.356	2.546	
información competidores	19.587	347.824	0.06	.955	-662.135	701.31	
Fuente pertenecientes a competidores	1.051	2.477	0.42	.671	-3.804	5.906	
Información Univ. y centros	-1.128	2.397	-0.47	.638	-5.826	3.57	
Personal calificado	2.533	12.126	0.21	.835	-21.235	26.3	
Personal altamente calificado	17.352	14.126	1.23	.219	-10.334	45.038	
Constant.	-25.274	348.192	-0.07	.942	-707.718	657.169	

*** p<.01, ** p<.05, * p<.1

El análisis muestra que variables como el logaritmo de inversión en I+D, los factores de empuje de mercado y la protección estratégica, junto con la

información de universidades y centros, impactan negativamente en la recepción de financiación de recursos públicos por parte de las empresas. Esto sugiere que dichas variables podrían estar actuando como barreras para el aprovechamiento efectivo de los fondos estatales en la promoción de la dinámica tecnológica. Este resultado implica que, si bien los fondos públicos están diseñados para apoyar la innovación, ciertos factores internos y externos a las empresas pueden estar interfiriendo con este objetivo, resaltando la importancia de una estrategia más integrada que aborde estas barreras para mejorar el impacto de la financiación estatal.

Tabla 5. Regresión ZIP con innovaciones totales (sector servicios), 2018 – 2019.

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Log I+D	.098	.011	8.75	0	.076	.12	***
Log empleados bianual	.18	.017	10.60	0	.147	.213	***
Empuje de demanda	.968	.167	5.79	0	.64	1.296	***
Empuje de mercado	.475	.079	6.02	0	.32	.63	***
Protección formal	.246	.054	4.60	0	.141	.351	***
Protección estratégica	.172	.048	3.62	0	.079	.266	***
información competidores	-.012	.047	-0.25	.8	-.105	.081	
Fuente pertenecientes a competidores	.097	.049	1.96	.05	0	.193	*
Información Univ. y centros	.193	.045	4.29	0	.105	.28	***
Personal calificado	.998	.114	8.73	0	.774	1.222	***
Personal altamente calificado	2.251	.174	12.94	0	1.91	2.592	***
Constant.	-3.245	.207	-15.66	0	-3.651	-2.839	***
logaritmo de inversión en I+D	.274	.128	2.14	.032	.023	.524	**
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-.082	.17	-0.48	.629	-.417	.252	
Empuje de demanda	-1.88	.533	-3.53	0	-2.925	-.835	***
Empuje de mercado	-1.122	.513	-2.19	.029	-2.129	-.116	**
Protección formal	-.982	.701	-1.40	.161	-2.355	.391	

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t- value	p- value	[95% Conf	Interval]	Sig
Protección estratégica	-.408	.836	-0.49	.626	-2.046	1.23	
información competidores	-.191	.476	-0.40	.688	-1.124	.742	
Fuente pertenecientes a competidores	-.009	.631	-0.01	.988	-1.245	1.227	
Información Univ. y centros	-1.04	.61	-1.70	.088	-2.236	.156	*
Personal calificado	1.467	1.326	1.11	.269	-1.133	4.066	
Personal altamente calificado	.336	2.825	0.12	.905	-5.201	5.872	
Constant	-3.283	1.877	-1.75	.08	-6.961	.396	*
Mean dependent var		3.751		SD dependent var		6.418	
Number of obs		764		Chi-square		1313.308	
Prob > chi2		0.000		Akaike crit. (AIC)		4273.180	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Este análisis destaca que, dentro de las múltiples variables consideradas, el logaritmo de la inversión en I+D sobresale como un factor clave que favorece la obtención de financiación estatal en las empresas. Esto subraya la tendencia de los programas de fondos públicos que premian a las empresas que demuestran un compromiso firme con la investigación y el desarrollo. En un entorno competitivo, donde los fondos son limitados y los criterios son estrictos, las empresas deben no solo invertir en I+D, sino también cumplir con una serie de requisitos previos para calificar para estas ayudas. Este fenómeno podría reflejar una política deliberada para estimular una cultura de innovación sostenible y robusta dentro del tejido empresarial, asegurando que los fondos estatales tengan el máximo impacto. En conclusión, las empresas con una inversión significativa en I+D están mejor posicionadas para aprovechar los fondos estatales, lo que a su vez alimenta el ciclo de innovación y crecimiento tecnológico.

Este patrón de financiación refleja una política estatal que busca además de promover la investigación y el desarrollo por sí mismos, fomentar la calidad y la aplicabilidad de estos esfuerzos. Al establecer altos estándares para la financiación, el gobierno efectivamente estimula a las empresas a orientar sus esfuerzos hacia proyectos de I+D que prometen innovaciones tangibles y beneficios a largo plazo. Tal enfoque asegura que los recursos públicos se asignen eficientemente, contribuyendo así a la evolución de un ecosistema empresarial dinámico y orientado al futuro. Además, esta estrategia puede tener el efecto deseado de incrementar la competitividad internacional de las empresas

colombianas, al incentivar la creación de productos y servicios que se distingan por su innovación y excelencia tecnológica. Este enfoque estratégico subraya la importancia de alinear las inversiones empresariales con las prioridades nacionales de desarrollo tecnológico y de innovación, y podría servir como un modelo para la optimización de programas similares de financiación en otros contextos.

Tabla 6. Estadísticas descriptivas (sector manufacturero), 2019-2020.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Porcentaje financiado con recursos públicos	6798	.764	.425	0	1
Logaritmo natural del número de empleados bianual	6798	3.731	1.305	.405	8.01
Protección formal	6798	.432	.495	0	1
Información competidores	6798	.164	.37	0	1
Información Univ. y Centros	6798	.039	.193	0	1
Incubadoras de EBT	6798	-.679	.471	-1	1
Innovaciones totales	6798	.927	3.792	0	189
logaritmo de inversión en I+D	654	11.801	2.45	4.094	17.2
Empuje de demanda	6798	.216	.411	0	1
Empuje de mercado	6798	.221	.415	0	1
Protección estratégica	6798	.095	.293	0	1
Fuente pertenecientes a competidores	6798	.025	.157	0	1
Personal Calificado	6798	.316	.222	0	1
Personal altamente calificado	6798	.005	.017	0	.5

Fuente: Cálculo de los autores con base en EDIT-DANE

El análisis muestra que, de un total de 6798 entidades, existe una gran variabilidad en sus indicadores clave. Especialmente destacable es el caso del logaritmo de inversión en I+D (l_{inv}), donde se identificó un grupo específico de 654 empresas. Este resultado implica que, aunque hay un número considerable de empresas en el sector, solo una minoría está realizando inversiones significativas en I+D. Este hallazgo sugiere una concentración de esfuerzos de innovación en un segmento limitado del sector, lo que podría influir en las estrategias de política pública para fomentar una mayor inversión en I+D en un espectro más amplio de empresas. Este análisis proporciona una visión crítica de cómo se distribuye la inversión en I+D en el sector de servicios en Colombia, subrayando la necesidad de estrategias más inclusivas para impulsar la innovación tecnológica en todo el sector.

Tabla 7. Regresión *Probit* con financiación pública (sector manufacturero), 2019 – 2020.

Financiación pública	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
Logaritmo natural del número de	-.171	.024	-7.19	0	[-.217, -.124]	***

Financiación pública	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
empleados bianual						
Protección formal	-.157	.061	-2.59	.01	-.275	-.038 ***
Información competidores	-.269	.061	-4.42	0	-.388	-.149 ***
Información Univ. y Centros	.291	.107	2.72	.007	.081	.501 ***
Incubadoras de EBT	-3.524	.188	-18.76	0	-3.893	-3.156 ***
Constant	.314	.102	3.07	.002	.114	.514 ***

Financiación Pública	Efectos marginales dF/dx	Std. err.	z	P>z	x-bar (I.C 95%)
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-0.010	0.002	-7.190	0.000	3.731 -0.015 -0.005
Protección formal	-0.009	0.004	-2.590	0.010	0.432 -0.017 -0.001
Información competidores	-0.019	0.007	-4.420	0.000	0.164 -0.032 -0.005
Información Univ. y Centros	0.013	0.006	2.720	0.007	0.039 0.002 0.024
Incubadoras de EBT	-0.203	0.036	-18.760	0.000	-0.679 -0.274 -0.131

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

En este resultado reveló que diversas variables, incluyendo la financiación de recursos públicos, el tamaño de la población, y la interacción con universidades, entre otras, impactan negativamente en la adopción de tecnología. El hallazgo de coeficientes negativos en la mayoría de las variables indica que estos factores pueden estar actuando como barreras para el aprovechamiento efectivo de los fondos estatales en el fomento de la innovación tecnológica. Este resultado implica que la eficacia de los fondos estatales en el sector manufacturero podría estar limitada por factores estructurales y de colaboración, lo que sugiere la necesidad de revisar y adaptar las políticas y estrategias de financiación para mejorar su impacto.

Tabla 8 Regresión ZIP (Zero-inflated Poisson) del sector manufacturero, 2019 – 2020.

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
Log I+D	-.004	.029	-0.14	.886	-.061	.052
Log empleados bianual	.23	.044	5.26	0	.144	.315 ***
Empuje de demanda	1.315	.326	4.03	0	.675	1.954 ***
Empuje de mercado	.765	.444	1.72	.085	-.106	1.635 *

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
Protección formal	.902	.17	5.31	0	.569 1.235	***
Protección estratégica	.191	.094	2.02	.043	.006 .376	**
información competidores	-.201	.128	-1.57	.116	-.452 .05	
Fuente pertenecientes a competidores	.468	.091	5.12	0	.289 .647	***
Información Univ. y centros	.753	.111	6.76	0	.535 .971	***
Personal calificado	.268	.312	0.86	.391	-.344 .879	
Personal altamente calificado	.607	1.868	0.32	.745	-3.055 4.269	
Constant	-2.561	.575	-4.46	0	-3.688 -1.435	***
logaritmo de inversión en I+D	.325	19207.871	0.00	1	- 37646.411	37647.061
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-.954	27670.781	-0.00	1	- 54234.688	54232.781
Empuje de demanda	-40.952	39467.881	-0.00	.999	- 77396.577	77314.674
Empuje de mercado	-40.396	42408.546	-0.00	.999	-83159.62	83078.827
Protección formal	-39.213	42006.022	-0.00	.999	- 82369.503	82291.076
Protección estratégica	38.453	48481.465	0.00	.999	- 94983.472	95060.377
información competidores	39.586	43143.84	0.00	.999	- 84520.787	84599.96
Fuente pertenecientes a competidores	-35.558	76574.485	-0.00	1	-150118.79	150047.67
Información Univ. y centros	-.717	36688.383	-0.00	1	- 71908.627	71907.192
Personal calificado	-5.353	129692.64	-0.00	1	- 254198.25	254187.55
Personal altamente calificado	17.832	1779340.1	0.00	1	- 3487424.7	3487460.3
Constant	21.723	129552.15	0.00	1	- 253895.82	253939.27

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Estos resultados enfocados en empresas que recibieron financiación de recursos públicos muestran que variables como el logaritmo de inversión en I+D, el empuje de mercado, la protección estratégica y la información de universidades y centros tienen un impacto negativo en la recepción de fondos. Esto sugiere que ciertas dinámicas internas y factores del ecosistema pueden estar limitando la efectividad del financiamiento público, desafiando las expectativas de que estos recursos impulsen la innovación tecnológica de forma uniforme en todas las empresas.

Estos hallazgos indican que el impacto del financiamiento público en la innovación tecnológica es complejo y multifacético. Las variables como la inversión en I+D y la colaboración con universidades y centros de investigación, que se esperaba tuvieran un efecto positivo, en realidad presentan una influencia negativa. Esto destaca la necesidad de revisar y adaptar las políticas de financiamiento, sugiriendo un enfoque más integral que no solo se concentre en la distribución de fondos, sino que también fomente la colaboración entre industrias y entidades académicas, el desarrollo de competencias tecnológicas y una adaptación más eficaz a las demandas del mercado. El objetivo sería crear un ecosistema más propicio para la innovación tecnológica, donde el financiamiento público actúe como catalizador de un desarrollo tecnológico más amplio y sostenido en el sector.

Tabla 9. Regresión ZIP con innovaciones totales (sector manufacturera), 2019 – 2020.

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf Interval]	Sig
logaritmo de inversión en I+D	.146	.011	13.42	0	.124 .167	***
Logaritmo natural del número de empleados bianual	.066	.018	3.63	0	.031 .102	***
Empuje de demanda	.797	.132	6.06	0	.539 1.055	***
Empuje de mercado	.46	.114	4.03	0	.236 .685	***
Protección formal	-.076	.054	-1.42	.156	-.181 .029	
Protección estratégica	.207	.041	5.05	0	.127 .288	***
información competidores	.367	.049	7.49	0	.271 .463	***
Fuente pertenecientes a competidores	.489	.044	11.20	0	.403 .574	***
Información Univ. y centros	.265	.041	6.40	0	.184 .346	***

Innovaciones totales	Coef.	St.Err.	t- value	p- value	[95% Conf	Interval]	Sig
Personal calificado	-.328	.118	-2.77	.006	-.56	-.096	***
Personal altamente calificado	3.761	.909	4.14	0	1.98	5.542	***
Constant	-1.967	.177	-11.12	0	-2.314	-1.62	***
logaritmo de inversión en I+D	.012	.386	0.03	.976	-.745	.769	
Logaritmo natural del número de empleados bianual	-.227	.522	-0.44	.663	-1.251	.796	
Empuje de demanda	-33.346	1446.111	-0.02	.982	-2867.671	2800.978	
Empuje de mercado	-19.73	1229.057	-0.02	.987	-2428.636	2389.177	
Protección formal	1.336	1.422	0.94	.348	-1.451	4.123	
Protección estratégica	-17.86	1017.499	-0.02	.986	-2012.121	1976.402	
información competidores	.993	1.211	0.82	.412	-1.38	3.366	
Fuente pertenecientes a competidores	15.197	1017.499	0.01	.988	-1979.065	2009.458	
Información Univ. y centros	.494	1.695	0.29	.771	-2.829	3.817	
Personal calificado	-.562	4.581	-0.12	.902	-9.541	8.417	
Personal altamente calificado	101.43	106.429	0.95	.341	-107.168	310.027	
Constant	-.152	3.884	-0.04	.969	-7.763	7.46	
Mean dependent var		5.559				SD dependent var	10.183
Number of obs		578				Chi-square	1345.746
Prob > chi2		0.000				Akaike crit. (AIC)	4271.693

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Este resultado destaca que, en el contexto de empresas no beneficiadas con financiación pública, la inversión en I+D emerge como un factor decisivo con influencia positiva. Esta observación sugiere que las políticas de financiación estatal están diseñadas para apoyar a las empresas que ya muestran un compromiso activo con la innovación y el desarrollo tecnológico. La priorización de inversiones en I+D como criterio para la asignación de fondos públicos refleja una estrategia deliberada para respaldar proyectos con un potencial de

innovación comprobado, buscando maximizar el retorno de la inversión pública y fomentar la competitividad en sectores clave de la economía.

Sin embargo, este enfoque plantea interrogantes sobre la inclusión y el acceso equitativo a los recursos estatales. Al enfocarse en empresas ya establecidas en I+D, se corre el riesgo de marginar a empresas emergentes o a aquellas que aún están desarrollando sus capacidades innovadoras. Esto sugiere la necesidad de reevaluar las políticas de financiación para promover una distribución más equitativa de los recursos, fomentando así un entorno más diversificado e inclusivo para la innovación, donde empresas en diferentes etapas de desarrollo tecnológico puedan beneficiarse y contribuir al crecimiento económico y tecnológico del país.

En el análisis del sector de servicios y manufactura, se observó que existen 9.304 empresas en servicios y 6.798 en manufactura. A pesar de esta diferencia numérica, ambos sectores reciben un financiamiento estatal similar, con una media de 0.76 en manufactura y 0.72 en servicios. Este dato sugiere que ambos sectores, independientemente de su tamaño, enfrentan retos parecidos en términos de necesidades de apoyo financiero estatal, destacando la importancia de este para fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en múltiples áreas de la economía. Uno de los cálculos estadísticos usados fue la regresión ordinal Probit, aplicada a empresas de ambos sectores, en donde reveló que variables como el tamaño de la empresa, la protección formal, los proveedores y la información sobre competidores tienen un impacto negativo en la obtención de financiamiento estatal. Esto indica que hay desafíos uniformes en el acceso a estos recursos, especialmente para empresas más pequeñas y medianas. Estos resultados resaltan la importancia de considerar factores estructurales y del mercado al formular políticas de financiación, con el fin de facilitar un acceso más equitativo a estos recursos vitales.

En el caso de las empresas que no recibieron financiación pública, la inversión en I+D se identifica como un factor positivo crucial. Este patrón sugiere que el sistema de financiación estatal favorece a aquellas empresas que ya están comprometidas con actividades de I+D, lo cual resalta la necesidad de implementar políticas más inclusivas. Estas políticas deben enfocarse no solo en empresas establecidas, sino también en apoyar a empresas emergentes y menos consolidadas en I+D. Tal enfoque podría diversificar y fortalecer el ecosistema de innovación tecnológica en el país.

Los datos indican que las empresas que obtuvieron financiación estatal lograron incrementar significativamente sus inversiones en innovación y desarrollo. En el sector productivo, las empresas con financiamiento estatal presentaron un promedio de innovación de 0.76, indicando una correlación directa entre el financiamiento recibido y la capacidad de innovar. En contraste, las empresas sin financiamiento estatal mostraron menores tasas de innovación. Por ejemplo, en el

sector de servicios, estas empresas presentaron un promedio de innovación de 0.72, lo que sugiere una capacidad de innovación inferior en comparación con sus contrapartes financiadas por el estado.

Las empresas en la industria manufacturera evidencian una alta dependencia del apoyo estatal, con más del 60% reportando la falta de recursos financieros propios como un obstáculo principal para la innovación. Este hallazgo subraya la necesidad crítica de financiamiento estatal para impulsar la innovación, resaltando la importancia de estrategias gubernamentales que aseguren la disponibilidad y el acceso efectivo a estos recursos para sustentar y promover la innovación tecnológica en este sector vital. Los análisis de regresión Poisson revelaron que las empresas más pequeñas enfrentan desafíos significativos para obtener financiamiento estatal, en contraste con las empresas más grandes.

Esta situación evidencia la necesidad de revisar las políticas de financiación y apoyo para garantizar una distribución equitativa de recursos, eliminando barreras y proporcionando asistencia adicional que permita a las empresas más pequeñas competir en igualdad de condiciones por el financiamiento estatal. Otro hallazgo significativo fue que un número considerable de empresas informó desconocer los mecanismos de apoyo estatal disponibles, lo cual indica una brecha significativa en la comunicación y el asesoramiento. Este resultado destaca la importancia de mejorar la divulgación de información y la orientación sobre los programas de financiación estatal, especialmente para las empresas emergentes y de menor tamaño, que pueden no estar conscientes de las oportunidades de financiamiento y apoyo disponibles.

Las preguntas de investigación planteadas fueron: ¿Cuáles son los factores determinantes en la adopción y desarrollo tecnológico en las industrias manufactureras y de servicios en Colombia? y ¿Cuál es la contribución de los Fondos de Financiación en estos procesos? Los resultados mostraron que las empresas más grandes tienen una mayor facilidad para adoptar y desarrollar tecnología debido a sus mayores recursos y estructuras organizativas más robustas. En contraste, las pequeñas y medianas empresas enfrentan mayores desafíos debido a limitaciones de recursos y capacidad administrativa, donde problemas como la complejidad burocrática y los extensos trámites administrativos actúan como barreras significativas para la adopción de tecnología, especialmente para las empresas más pequeñas que pueden carecer de la experiencia o los recursos necesarios para navegar estos procesos.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de ajustar las políticas de financiación estatal para crear un entorno más equitativo y accesible, asegurando que todas las empresas, independientemente de su tamaño, puedan beneficiarse del apoyo necesario para innovar y crecer tecnológicamente.

CONCLUSIONES

Los fondos estatales son críticos para fomentar la innovación tecnológica en las industrias manufactureras y de servicios en Colombia. Sin embargo, la eficacia de estos fondos se ve comprometida por barreras burocráticas y requisitos de elegibilidad restrictivos, lo cual limita su impacto. Estas restricciones evidencian la necesidad urgente de reformar los mecanismos de administración y distribución de estos fondos, para incrementar su accesibilidad y eficacia, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PyMes), que desempeñan un papel vital en la innovación y el crecimiento económico.

La investigación revela que factores estructurales, como el tamaño de la empresa y la complejidad burocrática, afectan negativamente la capacidad de las empresas para acceder a los recursos estatales y aplicar innovaciones tecnológicas. Este hallazgo subraya la importancia de adoptar un enfoque integrado que aborde estos desafíos estructurales, promoviendo una mayor transparencia en la asignación de recursos y fortaleciendo la integridad institucional. Es fundamental implementar políticas que simplifiquen los procedimientos administrativos y clarifiquen los requisitos de elegibilidad, permitiendo que un mayor número de empresas, especialmente las PyMes, puedan acceder a los fondos necesarios para llevar a cabo actividades de I+D.

Iniciativas como el Fondo Emprender han demostrado ser efectivas para promover la adopción tecnológica en Colombia. Los éxitos de estos programas enfatizan la necesidad de un enfoque integral y centrado en la tecnología, que no solo potencie la capacidad individual de las empresas, sino que también estimule el crecimiento económico nacional y la competitividad en el escenario global. Estos programas exitosos deben ser utilizados como modelos para el desarrollo de nuevos programas y la mejora de los existentes, asegurando una distribución de recursos más equitativa y eficiente.

El avance tecnológico en Colombia requiere la construcción de un ecosistema de innovación robusto que trascienda la simple provisión de fondos estatales. Esto incluye la mejora en la colaboración entre el gobierno, el sector industrial y las instituciones educativas, así como el apoyo en áreas como capacitación, desarrollo de infraestructura y asesoramiento estratégico. La creación de redes de colaboración y la integración de diversos actores del ecosistema de innovación son esenciales para generar sinergias que amplifiquen la capacidad de las empresas para innovar.

Es crucial fomentar un entorno que respalde a todas las empresas, independientemente de su tamaño, promoviendo la transparencia y la equidad en el acceso a los recursos. Esta estrategia será fundamental para impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico sostenible en el país. Las políticas públicas

deben centrarse no solo en la asignación de fondos, sino también en la eliminación de barreras estructurales que impiden el acceso equitativo a estos recursos. Adicionalmente, la implementación de mecanismos de seguimiento y evaluación permitirá medir la eficacia de las políticas y ajustar las estrategias conforme a los resultados obtenidos.

En síntesis, para que Colombia pueda avanzar en su desarrollo tecnológico y aumentar su competitividad global, es indispensable una reforma integral del sistema de financiación estatal. Esto implica la simplificación de procesos, la mejora en la comunicación sobre los programas de apoyo y un enfoque estratégico que fortalezca las capacidades internas de las empresas y fomente un entorno propicio para la innovación. Solo mediante un esfuerzo coordinado y sostenido será posible establecer un ecosistema de innovación dinámico y sostenible, que contribuya al bienestar económico y social del país.

Es imperativo implementar reformas en las políticas públicas que incluyan el desarrollo de programas educativos y campañas de sensibilización orientadas a informar a las empresas sobre los procedimientos para acceder a los fondos estatales y los beneficios asociados a la innovación tecnológica. Estas campañas deben realizarse en colaboración con medios de comunicación masivos y plataformas digitales para maximizar su alcance. Asimismo, es esencial simplificar los trámites burocráticos y establecer líneas de asistencia técnica para guiar a las empresas durante el proceso de solicitud de fondos, mejorando así la accesibilidad y la eficacia de estos recursos.

La formulación de criterios de asignación de fondos debe priorizar proyectos con alto potencial de impacto en innovación y crecimiento económico. Para apoyar a las pequeñas y medianas empresas (PyMes), se recomienda la implementación de programas de mentoría y consultoría que las ayuden a elaborar propuestas robustas y a gestionar eficientemente los recursos asignados. Adicionalmente, la creación de fondos especiales dirigidos a sectores emergentes y empresas que promuevan la inclusión social y el desarrollo sostenible es crucial para diversificar y fortalecer el ecosistema de innovación en Colombia.

Fomentar la creación de incubadoras de empresas y centros de innovación es esencial para facilitar la colaboración entre empresas, universidades y centros de investigación. Estas entidades deben actuar como plataformas para la transferencia tecnológica y la creación de redes de conocimiento, organizando eventos regulares como ferias de innovación y conferencias para promover la cooperación y el intercambio de ideas. Además, es fundamental incentivar alianzas estratégicas que incluyan tanto a grandes corporaciones como a startups, con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías y soluciones innovadoras, asegurando un crecimiento económico sostenido y una mayor competitividad en el ámbito global.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Barrios, F.; García, N.; Henao, A.; Ríos, L, desarrollaron de manera conjunta todas las etapas del proyecto de investigación. Diseñaron conjuntamente el estudio, recopilaron y analizaron los datos de manera colaborativa, y compartieron la responsabilidad en la redacción y edición del manuscrito

AGRADECIMIENTOS

La investigación fue financiada con recursos propios y no recibió financiación de terceros.

CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés con relación a la publicación de este manuscrito. Adicional, los aspectos éticos, incluido plagio, consentimiento informado, fabricación de datos y/o falsedad, publicación duplicada, y redundante fueron observadas y verificadas por los autores.

ACCESO ABIERTO

©2023 El (los) autor (es). Este artículo tiene una licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0, que permite su uso, intercambio, adaptación, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se otorgue el crédito apropiado a los autores originales y a la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons e indique si se realizaron cambios. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en una línea de crédito al material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del artículo y su uso previsto no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener permiso directamente del titular de los derechos de autor. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

NOTA DEL EDITOR

La editorial se mantiene neutral con respecto a reclamaciones jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

REFERENCIAS

- Aboal, D.; Garda, P., (2015). *¿La financiación pública estimula la innovación y la productividad? Una evaluación de impacto.*
- Almus, M.; Czarnitzki, D., (2003). The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany. *Journal of Business and Economic Statistics* 21.
- Aragon, E.A., (2009). *Análisis de programas de emprendimiento y su influencia en la creación de empresas en el Valle del Cauca.*
- Ayala, S.P., (2018). *Emprendimiento e innovación en el desarrollo del sector servicios en Bogotá.*

- Barona, B.; Rivera, J.A.; Aguilera, C.; Garizado, P.A. (2015). Financiación de la innovación en Colombia. *Entramado*, 11, 1 (enero-junio)
- Barrios, I.; Niebles, L.D.; Niebles, W.A., (2021). Análisis de la transformación digital de las empresas en Colombia: dinámicas globales y desafíos actuales. *Aglala*, 12, 1: 129-141
- Barrios, F.; Forero, C.; Perry, G., (2018). Public financial support and innovation in Colombian manufacturing firm.
- Barrios, F.; Mora, S.Y., (2021). Effects of product and process innovations on the employment growth rate: Evidence for the Colombian manufacturing industry.
- Beltrán, S.Y., (2020). Propuesta de mejoramiento para el Fondo Emprender a través de los centros de desarrollo empresarial SBDC - SENA regional Bolívar.
- Benavides, O.A., (2004). La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva.
- Berrio, N., (2018). El capital semilla como alternativa de sostenibilidad socioeconómica en Colombia.
- Bravo R.M., (2012). Aspectos conceptuales sobre la innovación y su financiamiento.
- Britan, E.; Benavente, J.; Maggi, C., (2016). Bases para una estrategia de Innovación y Competitividad para Colombia.
- Burbano, C., (2016). Estudio de factores de éxito del proceso emprendedor del fondo emprendedor en el Valle Del Cauca.
- Cameron, A.C.; Trivedi, P.K., (2013). *Regression Analysis of Count Data*. Cambridge: University Press.
- Cañas, J.; García, J.P., (2021). Factores que llevan al éxito o al fracaso en los emprendimientos apoyados por el fondo emprendedor en el área metropolitana centro occidente en el año 2019.
- Castillo, J.A.; Girón, L.E., (2014). Cuantificación de la importancia del Fondo Nacional de Garantías.
- Castiblanco, R.D.; Castiblanco, D.R., (2023). Modelo de analítica de datos de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera colombiana.
- Christensen, C.M., (1997). *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harvard Business Review.
- Crepon, B.; Duguet, E.; Mairesse, J., (1998). Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis At The Firm Level.
- Diamond, J., (2007). Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen. *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 48, núm. 2.
- Diaz Anadon, L.; Harley, A.; Clark, W., (2015). Making Technological Innovation Work for Sustainable Development. *PNAS*, 113, 35: 9682-9690.

- Díaz, L.; Cruz, J.; Becerra, C., (2021). La financiación pública de la innovación empresarial en Boyacá Colombia: un estudio de caso. *Apuntes del CENES*.
- Elizalde, L.; Rojas, F.; Ochoa, R., (2019). Innovación No I+D en Colombia: un análisis desde la capacidad de absorción.
- Farca, A., (2022). ¿Qué es la adopción tecnológica y cómo implementarla?. *Centro Mexico digital*.
- Ferrer, L.E.; Gonzalez, K.; Mendoza, L., (2015). La innovación como factor clave para mejorar la competitividad de las Pymes en el Departamento del Atlántico, Colombia. *Dictamen Libre*, 16.
- Fondo Emprender, (2020). Creer y emprender 16 Historias de emprendedores exitosos marca SENA. Bogotá: Planeta.
- Fondo Emprender, (2023). Casos de Exito. Emprendedor SENA abre mercados en Latinoamérica.
- Fondo Emprender, (2023). Folleto informativo. Ruta Emprendedora.
- Fondo Emprender, (2023). Preguntas frecuentes.
- Fondo emprender, (2023). Quienes somos.
- Freeman, C., (1987). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Routledge.
- García, D.; Barona, B.; Madrid, A., (2013). Financiación de la innovación en las Mipyme iberoamericanas. *Estudios Gerenciales*, 29, 12-16
- Gardner, W.; Mulvey, E. P.; Shaw, E.C., (1995). Regression Analyses of Counts and Rates: Poisson, Overdispersed Poisson, and Negative Binomial Models. *Psychological Bulletin* 118(3), 392-404.
- Georghiou, L., (1994). Impact of the framework programme on European industry. *Comisión Europea*.
- Goleman, D., (1995). *Inteligencia Emocional*. Bantam Books.
- Gómez., (2019). Análisis comparativo de las capacidades de innovación tecnológica de la industria manufacturera colombiana. 2006-2014.
- Guan, Ch.; Jin, S. (2023). Does the Type of Funding Affect Innovation? Evidence from Incubators in China. *Sustainability*, 15, 3, 2548.
- Guatibonza, A.C., (2021). Capital humano, innovación y desempeño en las firmas colombianas: evidencia para el sector manufacturero.
- Hurtado., (2013). Estructura de la inversión de la industria manufacturera colombiana en actividades de innovación y desarrollo tecnológico
- Kennedy, S., (2017). *Financing Innovation*.
- Largo, J.; Monroy, M., (2020). Factores determinantes de innovación en las empresas de los sectores comercio y servicios: análisis econométrico de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica EDIT 2017.

- Lema, D.G.; Barona-Zuluaga, B.; Madrid, G. (2013). Financiación de la innovación en las Mipyme iberoamericanas.
- Limas, S.S., (2020). El panorama actual de la innovación: un análisis en empresas colombianas altamente innovadoras. *Desarrollo Gerencial*, 12(2), 1–24.
- López, et al., (2016). Fomentando la innovación de producto en las empresas nuevas: ¿Qué instrumentos públicos son más efectivos?
- Lynskey, M.J., (2022). Determinants of Innovative Activity in Japanese Technology-based Start-up Firms.
- Madrid, A.; García, D., (2008). Las ayudas financieras a la innovación a la Pyme: sesgo de motivación y de selección administrativa. *Revista Internacional de la Pequeña y Mediana Empresa*, 1, 1, 1-19.
- Martínez, M.; Quiñones, A., (2010). Estudio de fuentes de financiamiento no tradicionales para la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica en Colombia.
- Mazzucato, M.; Semieniuk, G., (2017). Public financing of innovation: New questions. *Review of Economic Policy*, 33,1, 24–48.
- Minciencias, (2023). Definiciones y conceptos.
- Montero, S.; García, J.; Arond, E.; Medina, A., (2018). Desarrollo económico local, competitividad e innovación: una mirada desde Colombia. Documento de Política No. 7.
- Pastor, M.; Rodríguez, P.; Ramos, A., (2016). E Efectos del financiamiento público a la innovación: perspectiva microeconómica a partir de un estudio en pequeñas empresas. *Región y Sociedad*, 29, 70, septiembre-diciembre.
- Peña Castro, G.A., (2022). Estrategias de Innovación para las empresas del sector Manufacturero como fuente de ventaja competitiva en Colombia.
- Pérez., C., (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Londres: Edward Elgar Publishing.
- Porter, M., (1985). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un rendimiento superior*. Nueva York: Free Press.
- Prado, V.; Contreras, A.; Montañez, S., (2019). Emprendimiento, competitividad e innovación factores clave para impulsar el desarrollo de Cúcuta.
- OCDE, (2018). *Manual de OSLO, 4ta ed. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. Paris, Luxembourg: OECD.
- Ortega, A. (2019). Determinantes del esfuerzo e Innovación de empresas seguidoras en economías en desarrollo: El caso de la Industria Manufacturera Colombiana. Universidad Politécnica de Valencia.
- Ries, E., (2011). *El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Crown Business.
- Robayo-Acuña, P., (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico Colombiano.

- Rojas, L., (2017). Situación de financiamiento a PYMES y empresas nuevas en América Latina. Santiago de Chile.
- Salazar, F.; Gonzalez, J.; Sánchez, P.; Sanmartin, J., (2019). Emprendimiento e innovación: agentes potenciadores de la Empresa familia.
- SENA, (2019). Acuerdo 010-Por el cual se establece el Reglamento Interno del Fondo Emprender (FE) y deroga en su totalidad el acuerdo 00006 de 2017.
- Schumpeter, J., (1942). Capitalismo, Socialismo y Democracia. Madrid: Aguilar.
- Smith, A., (1976). La Riqueza de las Naciones. Londres: Alianza Editorial S. A.
- Urgal, B.; Quintás, M.; Arévalo, R., (2011). Conocimiento tecnológico, capacidad de innovación y desempeño innovador: el rol moderador del ambiente interno de la empresa. Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, 14, 1, 53-66.

INFORMACION DE LOS AUTORES

Barrios, Fernando, Ph.D., Docente e Investigador, Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá, Colombia.

- Email: Fernando.barriosa@konradlorenz.edu.co
- ORCID: [0000-0001-9577-3329](https://orcid.org/0000-0001-9577-3329)
- Web of Science ResearcherID: HMP-6512-2023
- Scopus Author ID: 57215650783
- Homepage: NA

García Villamizar, Nancy, M.Sc (c) Candidate, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.

- Email: nazugavi@gmail.com
- ORCID: [0009-0009-8215-2385](https://orcid.org/0009-0009-8215-2385)
- Web of Science ResearcherID: NA
- Scopus Author ID: NA
- Homepage: NA

Henao, Angela, M.Sc (c) Candidate, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.

- Email: angelahenaomen@gmail.com
- ORCID: [0009-0008-0758-8456](https://orcid.org/0009-0008-0758-8456)
- Web of Science ResearcherID: NA
- Scopus Author ID: NA
- Homepage: www.angelamentora.com

Ríos, Laura, M.Sc (c) Candidate, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia.

- Email: laww19@gmail.com
- ORCID: [0009-0005-9696-6794](https://orcid.org/0009-0005-9696-6794)
- Web of Science ResearcherID: NA

COMO CITAR ESTE ARTICULO:

Barrios, F.; García, N.; Henao, A.; Ríos, L., (2023). Financiamiento público y dinámicas tecnológicas en la industria manufacturera y de servicios en Colombia, Panor. Eco., 31(4), 329-359.

DOI: <https://doi.org/10.32997/pe-2023-4773>

URL:

<https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/>

