

**Modelo conceptual para el estudio de la productividad en las empresas de Santander por la  
adopción del teletrabajo**

**Juan David García Madrid y Yulber Alejandro Bernal Aldana**

**Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Director**

**Henry Lamos Díaz**

**PhD. en Física-Matemática.**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Bucaramanga, Santander**

**2021**

**Dedicatoria**

A nuestros padres.

**Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mi madre, por su vida de lucha, sacrificio y esfuerzo constante.

A mis hermanos, por ser un ejemplo de superación y apoyarme en momentos desafiantes.

A mis familiares, amigos y compañeros que de una u otra manera facilitaron el camino hacia logro.

A la Universidad Industrial de Santander por brindarme conocimientos y experiencias en este proceso de formación.

Finalmente, a nuestro director Henry por ayudarnos en la realización del presente trabajo.

- Yulber Alejandro Bernal

**Agradecimientos**

Primeramente, a Dios por estar presente en cada decisión de mi vida.

A mis padres, Elida y Nairo, por su sacrificio, entrega y amor incondicional durante toda mi vida. Esto, es por y gracias a ustedes.

A Sofía, por su ayuda, sus palabras de aliento durante estos últimos meses, por entenderme e impulsarme a continuar a pesar de las adversidades.

A Felipe y Santiago, por su valiosa amistad y apoyo incondicional.

Finalmente, a la Universidad Industrial de Santander por brindarme algunos de los mejores años de mi vida, y a nuestro director Henry por su guía y apoyo durante la elaboración del presente trabajo.

- Juan David García.

**Tabla de Contenido**

Introducción .....	16
1. Planteamiento del Problema .....	18
2. Objetivos.....	21
2.1. Objetivo general .....	21
2.2. Objetivos específicos.....	21
3. Marco de Referencia.....	21
3.1. Marco de antecedentes .....	21
3.2. Marco teórico.....	23
3.2.1. Modelo conceptual. ....	24
3.2.2. Teletrabajo.....	24
3.2.3. Teletrabajador.....	24
3.2.4. Empresa .....	24
3.2.5 Productividad total.....	25
3.2.6 Productividad parcial.....	25
3.2.7 Indicadores de Rentabilidad. ....	26
3.2.8 Análisis multivariado.....	27
3.2.8. Modelo de ecuaciones estructurales (SEM). ....	29
3.2.9. Diagrama estructural .....	30
3.2.10. Metodología PLS-SEM.....	31
3.2.11. SmartPLS .....	32

4	Metodología.....	33
4.1	Revisión de literatura.....	34
4.2	Análisis de la información.....	34
4.3	Diseño y aplicación del instrumento de medición.....	35
4.4	Modelamiento en SmartPLS.....	36
4.5	Resultados.....	37
5	Revisión de la Literatura .....	37
5.1	Análisis bibliométrico .....	37
5.1.1	Teletrabajo.....	38
5.1.2	Productividad.....	43
5.2	Análisis preliminar de literatura .....	48
5.2.1	Teletrabajo como forma de organización laboral.....	48
5.2.2	Modelos de medición de la productividad.....	53
5.2.3	Productividad empresarial y teletrabajo.....	60
6.	Análisis de la información.....	66
6.1	Selección del método de medición .....	66
6.2	Factores asociados al teletrabajo que inciden en la productividad.....	72
7.	Diseño y aplicación del instrumento de medición.....	74
7.1	Diseño del instrumento de medición .....	74
7.1.1.	Parte 1: productividad empresarial medida desde un punto de vista financiero .....	75
7.1.2.	Parte 2: La percepción del teletrabajador sobre la productividad empresarial.....	76

7.2. Aplicación del instrumento de medición.....	79
7.2.1. Primera fase.....	79
7.2.1.1 Selección de la muestra.....	79
7.2.1.2. Recolección de la información.....	83
7.2.1.3 Aplicación.....	83
7.2.2. Segunda fase: Aplicación de la encuesta.....	83
7.2.2.1. Selección de la muestra.....	84
7.2.2.2. Aplicación.....	84
8. Modelamiento en Smart-PLS .....	84
8.1. Primera etapa.....	84
8.2. Segunda etapa.....	87
9. Resultados.....	90
9.1 Año 2015 .....	92
9.2 Año 2017 .....	96
9.3 Año 2019 .....	101
9.4 Año 2020 .....	105
10. Conclusiones.....	113
11. Recomendaciones .....	115
Referencias Bibliográficas .....	116

## Listas de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Cumplimiento de los objetivos .....	15
<b>Tabla 2.</b> Indicadores de rentabilidad.....	27
<b>Tabla 3.</b> Representación gráfica del diagrama estructural .....	30
<b>Tabla 4.</b> Modelos de medición de la productividad.....	54
<b>Tabla 5.</b> Métodos y técnicas para la estimación de la fiabilidad.....	59
<b>Tabla 6.</b> Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva financiera. ....	64
<b>Tabla 7.</b> Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva de clientes. ....	64
<b>Tabla 8.</b> Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva de innovación y aprendizaje. ....	65
<b>Tabla 9.</b> Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva interna del negocio.....	65
<b>Tabla 10.</b> Modelos de medición de la productividad de acuerdo con el método empleado. ....	68
<b>Tabla 11.</b> Preguntas asociados a factores del teletrabajo .....	78
<b>Tabla 12.</b> Empresas que han implementado el teletrabajo en Colombia. ....	80
<b>Tabla 13.</b> Empresas seleccionadas para la realización del estudio .....	82
<b>Tabla 14.</b> Hipótesis primera sección del instrumento .....	85
<b>Tabla 15.</b> Asignación numérica parte 1 del instrumento .....	86
<b>Tabla 16.</b> Asignación numérica Rendimiento laboral.....	88
<b>Tabla 17.</b> Asignación numérica Nivel de tecnología .....	88
<b>Tabla 18.</b> Asignación numérica Asignación de actividades .....	89

<b>Tabla 19.</b> Asignación numérica Soporte técnico- Trabajo en equipo- Horario laboral- Estrés en el hogar .....	89
<b>Tabla 20.</b> Clasificación de la fiabilidad de acuerdo con el Alfa de Cronbach.....	91
<b>Tabla 21.</b> Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2015.....	94
<b>Tabla 22.</b> Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2015.....	94
<b>Tabla 23.</b> Resultados bootstrapping año 2015 .....	95
<b>Tabla 24.</b> Resultados de las hipótesis año 2015.....	96
<b>Tabla 25.</b> Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2017.....	98
<b>Tabla 26.</b> Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2017.....	99
<b>Tabla 27.</b> Resultados bootstrapping año 2017 .....	100
<b>Tabla 28.</b> Resultados de las hipótesis año 2017.....	100
<b>Tabla 29.</b> Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2019.....	103
<b>Tabla 30.</b> Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2019.....	103
<b>Tabla 31.</b> Resultados bootstrapping año 2019 .....	104
<b>Tabla 32.</b> Resultados de las hipótesis año 2019.....	105
<b>Tabla 33.</b> Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2020.....	111
<b>Tabla 34.</b> Resultados bootstrapping año 2020 .....	112
<b>Tabla 35</b> Resultado de la hipótesis año 2020.....	112

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Esquema metodológico. ....	33
<b>Figura 2.</b> Evolución histórica de las publicaciones acerca del teletrabajo.....	39
<b>Figura 3.</b> Publicaciones anuales por autor acerca del teletrabajo. ....	40
<b>Figura 4.</b> Colaboraciones entre países acerca del teletrabajo. ....	41
<i>Figura 5.</i> Publicaciones por área acerca del teletrabajo.....	42
<b>Figura 6.</b> Nube de palabras claves acerca del teletrabajo. ....	43
<b>Figura 7.</b> Evolución histórica de las publicaciones acerca de la medición de la productividad..	45
<b>Figura 8.</b> Publicaciones anuales por autor acerca de la medición de la productividad.....	46
<b>Figura 9.</b> Colaboraciones entre países acerca de la medición de la productividad.....	47
<b>Figura 10.</b> Nube de palabras acerca de la medición de la productividad.....	48
<b>Figura 11.</b> Cuadro de mando integral .....	63
<b>Figura 12.</b> Métodos para la medición de la productividad. ....	67
<b>Figura 13.</b> Matriz de priorización. ....	71
<b>Figura 14.</b> Factores que inciden en la productividad empresarial. ....	74
<b>Figura 15.</b> Instrumento para la medición de la productividad años 2015, 2017 y 2019.....	76
<b>Figura 16.</b> Modelo estructural utilizado para los años 2015, 2017 y 2019.....	87
<b>Figura 17.</b> Modelo estructural utilizado para el año 2020 .....	90
<b>Figura 18.</b> Cargas del modelo estructural 2015 .....	92
<b>Figura 19.</b> Modelo estructural ajustado 2015 .....	93
<b>Figura 20.</b> Cargas del modelo estructural 2017 .....	97
<b>Figura 21.</b> Modelo estructural ajustado 2017 .....	98
<b>Figura 22.</b> Cargas del modelo estructural año 2019 .....	101

<b>Figura 23.</b> Modelo estructural ajustado año 2019.....	102
<b>Figura 24.</b> Edad del teletrabajador.....	106
<b>Figura 25.</b> Cantidad de personas con las quien convive el teletrabajador .....	106
<b>Figura 26.</b> Perfil profesional de la muestra.....	107
<b>Figura 27.</b> Preferencia de los encuestados en cuanto a lugar de trabajo.....	108
<b>Figura 28.</b> Preferencia de los encuestados en cuanto a modalidad laboral.....	108
<b>Figura 29.</b> Influencia del teletrabajo en el rendimiento del teletrabajador .....	109
<b>Figura 30.</b> Cargas del modelo estructural año 2020 .....	110

**Lista de Apéndices**

**Ver en carpeta adjunta**

Apéndice A. Encuesta

Apéndice B. Base de datos con la información financiera de las empresas

Apéndice C. Base de datos año 2015

Apéndice D. Base de datos año 2017

Apéndice E. Base de datos año 2017

Apéndice F. Artículo publicable

## Resumen

**Título:** Modelo conceptual para el estudio de la productividad en las empresas de Santander por la adopción del teletrabajo.\*

**Autores:** Yulber Alejandro Bernal Aldana

Juan David García Madrid\*\*

**Palabras clave:** Modelo conceptual, teletrabajo, productividad, SEM.

### Descripción:

El presente trabajo de investigación tiene como propósito desarrollar un modelo conceptual para el estudio de las variaciones en la productividad a raíz de la implementación del teletrabajo en las empresas del departamento de Santander, en este sentido, se lleva a cabo una revisión de literatura para identificar las formas de medición de la productividad y las principales definiciones del teletrabajo como forma de organización laboral.

Posteriormente, se definen las variables a medir y se construye un instrumento para la recolección de información referente a ellas, tanto de organizaciones como de teletrabajadores de Santander. A continuación, se busca la información financiera de las empresas incluidas en los pactos del teletrabajo promovidos por el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en los años 2015, 2017 y 2019, asimismo, se aplica un cuestionario a algunos teletrabajadores del departamento con el fin de evaluar la percepción que se tiene sobre esta técnica de trabajo en el año 2020.

Finalmente, se adopta el modelo de ecuaciones estructurales SEM para efectuar el tratamiento estadístico de la información, con el fin de encontrar las relaciones entre las variables propuestas y dar respuesta a las hipótesis planteadas para el desarrollo del presente estudio.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Henry Lamos Díaz, PhD.

### Abstract

**Title:** Conceptual model to study the productivity in the companies of Santander as a result of the implementation of telecommuting.\*

**Authors:** Yulber Alejandro Bernal Aldana  
Juan David García Madrid \*\*

**Key Words:** Conceptual model, telecommuting, productivity, SEM.

#### **Description:**

This research project has as its purpose the development of a conceptual model to study the variation in the productivity generated by the implementation of telecommuting in the companies of the department of Santander, Colombia. In this regard, a literature review was made to identify the productivity measurement procedures and the main definitions of telecommuting as an occupational organization approach.

Subsequently, the variables to be measured are defined and an instrument to gather information about them is designed, from both companies as well as teleworkers based in Santander. Afterward, a search was realized on the financial information about the companies included in the agreements of telecommuting promoted by the Ministry of Labor and the Ministry of Information Technologies and Communications. Likewise, a survey was conducted with a group of teleworkers with the aim of evaluate the perception of this work technique in 2020.

Finally, a structural equation model (SEM) was adopted to perform the statistical treatment of the data, to find the connections between the proposed variables and respond to the hypotheses raised for the development of this study.

---

\* Thesis.

\*\* Physic-Mechanics Engineering Faculty. School of Industrial and Business Studies. Director: Henry Lamos Díaz, PhD.

## Cumplimiento de objetivos

Tabla 1.

*Cumplimiento de los objetivos*

Objetivos específicos	Cumplimiento
Realizar una revisión de la literatura existente de los modelos de medición de la productividad en las empresas y del teletrabajo como forma de organización laboral, para la identificación de las características de sus diferentes modalidades.	Capítulo 5 y 6
Identificar los factores principales que inciden en la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo como práctica para gestionar equipos de trabajadores ante la presencia de enfermedades contagiosas.	Capítulo 6
Definir el instrumento de medición para la obtención de información sobre la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo.	Capítulo 7
Aplicar métodos de estadística multivariada para el análisis de los resultados obtenidos sobre el impacto del teletrabajo en el caso de estudio.	Capítulo 8 y 9
Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados obtenidos en la investigación.	Apéndice F

## **Introducción**

En los últimos años, la tecnología ha marcado grandes cambios en todo los niveles de la sociedad, un ejemplo de ello es la modalidad laboral conocida como teletrabajo, la cual otorga a los trabajadores la posibilidad de desarrollar las actividades laborales en un lugar distinto a la oficina.

En Colombia, el Ministerio de Trabajo en conjunto con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones promueven la adopción del teletrabajo como modalidad laboral en las compañías. El gran esfuerzo suscitado por dichos ministerios se refleja en los resultados del Cuarto Estudio de Penetración del Teletrabajo en Empresas Colombianas, donde se evidencia el aumento de teletrabajadores en un 400% para el año 2018 respecto al año 2012.

En el año 2020, el teletrabajo en Colombia ha brindado una solución al reto generado por el COVID-19, más específicamente, el confinamiento obligatorio. Sin embargo, resultó evidente que muchas empresas del país no se encontraban totalmente preparadas para este cambio tan radical debido a múltiples causas, entre ellas, se destaca el déficit en el avance tecnológico del país, lo que a su vez dificulta la adopción de esta nueva forma de trabajar.

Por otra parte, investigaciones realizadas previamente acerca de este tema, muestran a los directivos preocupados por el beneficio económico que trae a la empresa trabajar de esta manera, de modo que, surgen muchos pros y contras que generan incertidumbre sobre el nivel de productividad que presentan las organizaciones tras la implementación de este sistema.

Con el presente estudio, se pretende determinar la influencia que ha tenido el teletrabajo en la productividad de las empresas de Santander en los años 2015, 2017, 2019 y 2020, que corresponden a los años en los que las empresas del departamento han implementado esta modalidad en los últimos 5 años, para ello, se determina un instrumento de recolección de información tanto para las empresas que durante los últimos años se han comprometido ante el Ministerio de Trabajo con la inclusión de esta técnica, como para algunos teletrabajadores de la región, asimismo, se definen los factores que inciden en la productividad tras la adopción de esta forma de laborar y, posteriormente, se usa el modelo de ecuaciones estructurales SEM para efectuar el tratamiento de la información otorgando claridad conceptual según el objetivo planteado.

Así pues, en este documento se presenta el desarrollo metodológico, iniciando con una revisión de la literatura que incluye los estudios más relevantes acerca de los modelos de medición de la productividad y del teletrabajo como forma de organización laboral. Seguidamente, se lleva a cabo el análisis de la información destacando los conceptos necesarios para la investigación y su relacionamiento. Posteriormente, se lleva a cabo la construcción de un instrumento para la recolección de los datos requeridos en el estudio y, finalmente, se realiza el análisis de los datos consolidando los resultados.

## **1. Planteamiento del problema**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en una de las herramientas más importantes a nivel mundial y sus diversas aplicaciones han influido positivamente en la calidad de vida de las personas. Una de las aplicaciones con mayor protagonismo en los últimos tiempos, es la de facilitar la ejecución de las actividades laborales de forma remota, lo que se conoce como teletrabajo.

La implementación del teletrabajo ha traído consigo múltiples beneficios, dichos beneficios se encuentran clasificados por parte de la Corporación Colombia Digital – MinTIC (2018) de la siguiente manera: disminución de costos operacionales, aumento de la productividad, aumento de la eficiencia de los procesos, aumento en la motivación de los trabajadores y mejoramiento de ambiente laboral alcanzando un peso porcentual de 37%, 39%, 27%, 25% y 25% respectivamente, además, se destaca el aumento de la productividad como el factor más relevante por la implementación del teletrabajo. A pesar de ello, muchas empresas se han reusado a la implementación de esta nueva forma de trabajar argumentando que se tiene un bajo control sobre el trabajador (Mahler, 2012). No obstante, el poco control sobre el trabajador no es el único obstáculo percibido tras la adopción del teletrabajo, existen gran cantidad de factores adicionales que pueden llegar a presentarse como lo son la falta de coordinación, las dificultades en la organización del trabajo y la seguridad de la información (Tapasco Alzate & Giraldo García, 2020). Es por ello, que el grado de aceptación del teletrabajo se ve influenciado por las normas y valores por los que se rige una empresa (Raghuram & Fang, 2014).

De acuerdo con el Cuarto Estudio de Penetración del Teletrabajo en Empresas Colombianas, el número de teletrabajadores en el año 2018 era de 122.278, es decir, cuatro veces de lo que era en el año 2012, en el que se reportaron 31.553 personas laborando con esta modalidad. Como era de esperarse, Bogotá es la ciudad que concentra la mayor cantidad de teletrabajadores con 63.995, seguida de Medellín, Cali y Bucaramanga con 29.751, 13.379 y 4.992 personas respectivamente. Las Pymes son las empresas que más han adoptado esta nueva forma de laborar con un 71.5% del total de los teletrabajadores que se reportaron en el informe (Corporación Colombia Digital-MinTic,2018).

Posteriormente, en el año 2019 el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones decide realizar una medición del teletrabajo en las entidades públicas con el fin de analizar el avance de la penetración y la percepción acerca de esta modalidad. El crecimiento respecto al año 2014 fue de 25 puntos porcentuales, pasando del 13% al 38% para el 2019, resaltando que el mayor número de teletrabajadores se encuentran en las áreas administrativas, oficinas internacionales y direcciones misionales (MinTic,2019).

Por otra parte, el año 2020 ha traído consigo el afianzamiento de esta nueva forma de laborar de manera coaccionada en Colombia, puesto que, ha condicionado abruptamente las condiciones necesarias para el desarrollo de las actividades laborales en las instalaciones de las distintas organizaciones. Esto permite a los investigadores abordar dos preguntas importantes, la primera pregunta es que tanto ha sido el beneficio empresarial por adoptar el teletrabajo desde que este ha sido establecido como nueva forma de laborar y la segunda suscita la posibilidad de que el avance

tecnológico traiga nuevas herramientas que mejoren la productividad empresarial durante la adopción del teletrabajo (Kramer & Kramer, 2020).

A pesar de que se presentan opiniones divididas respecto a la operatividad del teletrabajo, no se tiene certeza de la verdadera incidencia de este en factores críticos del desempeño empresarial como la productividad. En consecuencia, esta investigación permite desarrollar un modelo conceptual para determinar la incidencia de la adopción del teletrabajo en la productividad tomando como población de estudio las empresas constituidas legalmente que han incluido esta práctica como modalidad de trabajo y los teletrabajadores de Santander, aportando de este modo al desarrollo del conocimiento referente a la aplicación del teletrabajo en Colombia.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Desarrollar un modelo conceptual para el estudio de la productividad en las empresas de Santander tras la adopción del teletrabajo.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Realizar una revisión de la literatura existente de los modelos de medición de la productividad en las empresas y del teletrabajo como forma de organización laboral, para la identificación de las características de sus diferentes modalidades.
- Identificar los factores principales que inciden en la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo como práctica para gestionar equipos de trabajadores ante la presencia de enfermedades contagiosas.
- Definir el instrumento de medición para la obtención de información sobre la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo.
- Aplicar métodos de estadística multivariada para el análisis de los resultados obtenidos sobre el impacto del teletrabajo en el caso de estudio.
- Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados obtenidos en la investigación.

## **3. Marco de Referencia**

### **3.1. Marco de antecedentes**

Díaz (2016), en su trabajo titulado “Mejoramiento de la productividad y minimización de Costos de la consultoría informática mediante el modelo de teletrabajo” para optar al título profesional de Ingeniero Empresarial y de Sistemas en la Universidad de San Ignacio de Loyola,

aborda la temática del teletrabajo y los aspectos que traen beneficios en la productividad empresarial por la adopción de esta nueva forma de trabajar. Un aspecto que destacar de este trabajo, es la validación de la hipótesis planteada referente a la mejora de la productividad por implementar esta práctica laboral. De igual forma, se sugiere que al medir el éxito que esto representa se debe tener en cuenta distintas variables destacando unas tales como “objetivos cumplidos”, desestimando la de “horas laboradas”, es decir, que para formular un instrumento de medición de la productividad empresarial en esta nueva forma de laborar se debe incluir una variable enfocada al cumplimiento de los distintos objetivos empresariales.

Asimismo, Murillo Puga y Peña Seminario (2016) en el trabajo titulado “Análisis del Teletrabajo basado en TIC’s, como herramienta para mejorar la productividad en el sector de servicios de grandes empresas” realizan una comparación de la productividad de grandes empresas en el sector servicios con y sin teletrabajo. Para la realización de lo mencionado anteriormente, las autoras decidieron determinar la productividad mediante la fórmula  $(IV/n^{\circ})$ , donde IV representa los ingresos por venta y  $n^{\circ}$  el número total de empleados. En consecuencia, este proyecto de grado otorga un instrumento de medición que realiza un análisis de productividad empresarial, tomando como variante o factor comparativo el teletrabajo constituyendo de este modo, una importante referencia para el presente estudio. De igual forma, se aborda temática referente a los modelos de medición de productividad empresarial que serán útiles para esta investigación.

Adicionalmente, Rodríguez (2016) en el marco de su proyecto de maestría “Construcción de un modelo para medir eficiencia y cambios en la productividad en entidades públicas de recaudo tributario y aduanero: caso de validación Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN”

se desarrolla un modelo conceptual el cual permita estimar la eficiencia y cambios en la productividad en las entidades públicas colombianas. Además, se realiza el cálculo de la productividad de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN mediante un análisis envolvente de datos DEA e Índice de Malmquist, los cuales son dos métodos que se utilizan en la medición de productividad empresarial. También cabe destacar la exposición dentro del trabajo de las distintas técnicas de análisis de productividad empresarial que se han usado con mayor relevancia a nivel mundial.

Finalmente, Marín (2018) en el trabajo de grado “Teletrabajo y percepción de la productividad: Un análisis de la productividad laboral desde el punto de vista desde los diversos actores del teletrabajo en una entidad del sector público en Antioquia-Colombia” realiza una investigación cualitativa a partir de tres hipótesis. La primera de estas sugiere el aumento de la productividad a causa de una percepción de las distintas personas que intervienen en el teletrabajo. Por consiguiente, resulta el hallazgo de factores que alteran la productividad empresarial tales como ausentismo, cumplimiento de actividades, rotación de personal y factores psicológicos.

### **3.2. Marco teórico**

A continuación, se presenta la base conceptual de los fundamentos teóricos aplicados en el desarrollo del proyecto con el fin de contextualizar los métodos, metodologías, herramientas y demás referencias que apoyan cada etapa del trabajo a realizar.

### ***3.2.1. Modelo conceptual.***

Es una forma organizada de representar la realidad de un sistema que tiene un alto nivel de abstracción, es decir, es representar un sistema de forma simple (Pérez, 2014). Asimismo, un modelo de conceptual puede ser representado a través de, por ejemplo, diagramas de entidad relación, diagrama de clases, diagramas estructurales, etc. (Arzola & Mejías, 2006)

### ***3.2.2. Teletrabajo.***

El teletrabajo es una forma de organización laboral que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de información y comunicación para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en sitio específico de trabajo (Ley N°1221, 2008, art.2).

### ***3.2.3. Teletrabajador.***

Un teletrabajador es una persona que desempeña actividades laborales a través de tecnologías de la información y la comunicación por fuera de la empresa a la que presta sus servicios (Ley N°1221, 2008, art.2).

### ***3.2.4. Empresa***

Se define como una entidad que, mediante la organización de elementos humanos, materiales, técnicos y financieros proporciona bienes o servicios a cambio de un precio que le permite la reposición de los recursos empleados y la consecución de unos objetivos determinados (García del Junco & Casanueva Rocha, 2000).

### 3.2.5 *Productividad total.*

Está definida como la relación entre el resultado total de producción y la suma de todos los recursos empleados para el proceso. Esta medición considera el impacto de todos los insumos (Mano de obra, materiales, maquinaria, energía, capital, otros (Medina Fernández, Modelo integral de productividad, 2007).

$$Productividad\ total = \frac{Salidas\ totales}{Insumos\ totales}$$

Donde, insumos totales = mano de obra + materiales + maquinaria + energía + entradas de capital + entrada de insumos.

### 3.2.6 *Productividad parcial.*

Está definida como la razón de cambio entre la cantidad producida y un solo factor de producción (Jiménez Rojas, Delgado Bobadilla, & Gaona Villate, 2001). Estos factores pueden ser cinco (mano de obra, materiales, maquinaria, energía, capital). El indicador de productividad parcial más utilizado es el del factor trabajo (mano de obra), el cual puede medirse en horas hombre trabajadas. La ecuación para hallar dicha productividad se expresa de la siguiente manera:

$$Productividad\ parcial = \frac{Total\ de\ salidas}{Insumo\ parcial}$$

De igual forma, se pueden obtener los índices de productividad parcial para cada insumo donde son conectados con un periodo base, normalmente el año en el que se obtuvo el mejor rendimiento.

$$\text{Indice de pp} = \frac{\text{Salida del periodo actual}}{\text{Salida del periodo base}} \times \frac{\text{Entrada del periodo base}}{\text{Entrada del periodo actual}}$$

Por otra parte, se tiene la ecuación para cálculos de productividad parcial de un producto, en el caso de las empresas que cuentan con diversas líneas de producción.

$$PP_{ij} = \frac{\text{Valor para la producción de } i \text{ periodo actual}}{\text{Entrada de factor } j \text{ para } i \text{ en periodo actual}} \\ / \frac{\text{Valor para la producción de } i \text{ periodo base}}{\text{Entrada de factor } j \text{ para } i \text{ en periodo base}}$$

Donde *i* es el producto en estudio y *j* es el factor de producción al que se le mide su productividad (Matebu & Shibabaw, 2015).

### **3.2.7 Indicadores de Rentabilidad.**

Gitman (1997) define la rentabilidad como la relación existente entre ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa en las distintas actividades productivas. Por ello, la rentabilidad puede ser evaluada a partir de las ventas, los activos, el capital o el valor agregado.

En este sentido, el cálculo de la rentabilidad se lleva a cabo a partir de la utilización de indicadores derivados de la información financiera, es por ello, que para la construcción de estos es necesario tanto el Balance General como el Estado de resultados (De La Hoz Suárez, Ferrer, & De La Hoz Suárez, 2008). Es decir, todos los indicadores de rentabilidad se construyen a partir de los Estados Financieros permitiendo medir la eficiencia con la que se ha manejado la empresa.

Asimismo, la evaluación de los indicadores de rentabilidad es de gran ayuda en el estudio de factores que producen cambios en la productividad empresarial. Por consiguiente, los indicadores de rentabilidad constituyen uno de los principales indicadores de productividad para seguir en una organización (de la Hoz Granadillo, Fontalvo Herrera, & Morelos Gómez, 2014).

Anexo a ello, en la tabla 2 se presentan los indicadores de rentabilidad que muchos autores destacan como instrumentos utilizados por las compañías para evaluar su rendimiento y el nivel de eficiencia de los procesos.

**Tabla 2.**

*Indicadores de rentabilidad.*

<b>Indicador</b>	<b>Ecuación</b>
Margen bruto	$(\text{Utilidad bruta}/\text{ingresos operacionales}) * 100\%$
Margen operacional	$(\text{Utilidad operacional}/\text{ingresos operacionales}) * 100\%$
Margen neto	$(\text{ganancias y pérdidas} / \text{ingresos operacionales}) * 100\%$
Utilidad operacional	Margen de contribución - costos fijos

*Nota:* Adaptado de Fontalvo Herrera, de la Hoz Granadillo y Morelos Gómez (2014).

### 3.2.8 *Análisis multivariado.*

Es un conjunto de técnicas estadísticas que analizan simultáneamente más de dos variables aleatoriamente correlacionadas. En un análisis más profundo, Balzarini, Bruno, Córdoba y Teich, (2015) lo señalan como un conjunto de métodos diseñado para cumplir uno o más de los siguientes objetivos.

- **Reducción de dimensionalidad o simplificación estructural.** El fenómeno en estudio involucra numerosas variables, para facilitar su interpretación se desea representarlo tan simple como sea posible sin sacrificar información valiosa.
- **Agrupamiento y Clasificación.** Se desea crear, a partir de las características medidas, grupos de objetos o variables similares. Alternativamente, se puede requerir el establecimiento de reglas para clasificar objetos en grupos bien definidos.
- **Investigación de la dependencia entre variables.** La naturaleza de la correlación entre varias variables es de interés.
- **Predicción.** La relación entre variables debe ser determinada para predecir los valores de una o más variables sobre la base de observaciones sobre las otras.
- **Construcción y Prueba de Hipótesis.** Se prueban hipótesis estadísticas específicas, formuladas en término de los parámetros de distribuciones multivariadas.

En este sentido, la aplicación de los distintos métodos utilizados en la realización de análisis multivariado es muy numerosa, puesto que de acuerdo con los distintos métodos se establecen grupos con base en diferentes criterios, se generan predicciones y/o se obtienen una visión comprehensiva sobre la estructura interna de los datos (Avendaño Prieto, Avendaño Prieto, Cruz, & Cárdenas Avendaño, 2014).

El análisis multivariado se puede clasificar en dos categorías; de Dependencia o Interdependencia entre las variables. Las técnicas de *Dependencia* están conformadas por un grupo de variables independientes que logran predecir o cambiar una o más variables dependientes. En

cambio, en las técnicas de *Interdependencia* no se establece en un principio cuales son las variables dependientes o independientes, por lo que se analizan las variables de forma conjunta y simultáneamente (Hair, Black, Anderson, Tatham, & Babin, 2001).

### 3.2.8. *Modelo de ecuaciones estructurales (SEM).*

Es una herramienta estadística multivariada que permite examinar o medir las distintas relaciones de dependencia que existen entre las variables o constructos seleccionados. (Hair, Black, Anderson, Tatham, & Babin, 2001). El modelo SEM nace con la necesidad de aportar una mayor variabilidad a los modelos de regresión, ya que permite la inclusión de errores de medida en las variables determinadas por el investigador (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010).

De igual forma, Ruiz et al. (2010) afirma que estos modelos tienen una gran ventaja, puesto que, permiten proponer el tipo y la dirección de las relaciones que se esperan encontrar entre las distintas variables involucradas en el estudio. Debido a ello, a este tipo de modelos se les otorga el rol de confirmatorio.

En los modelos de ecuaciones estructurales se distinguen distintos tipos de variables, categorizadas como observadas, latentes, error, exógenas y endógenas. En este sentido, las variables observadas hacen referencia a aquellas variables que son manifestadas, es decir, que se pueden medir. Asimismo, las variables latentes son aquellas que se infieren a partir de un conjunto de datos, en otras palabras, no se pueden medir directamente. En contraste, las variables que no son contempladas en el modelo y que afectan la medición de una variable observada se les denomina variable error. Por otro lado, cuando una variable afecta a otra sin recibir efecto alguno






de otra variable se le denomina exógena y aquellas variables que reciben efecto de otras son denominadas endógenas (Manzano Patiño, 2018).

### 3.2.9. Diagrama estructural

Este tipo de diagramas son usados en un modelo estructural, ya que ayudan a representar gráficamente las relaciones de causalidad presentes en el modelo. Por consiguiente, en la tabla 3 se muestra las formas de representación gráfica asociadas a los distintos parámetros en un diagrama estructural (Pacheco, 2019).

**Tabla 3.**

*Representación gráfica del diagrama estructural*

Parámetros	Representación gráfica
Variables observables	
Variables latentes	
Relación bidireccional	
Efecto estructural	
Reciprocidad	

*Nota:* Adaptado de Pacheco (2019).

### 3.2.10. Metodología PLS-SEM

Es una técnica que surge como forma de análisis de las relaciones complejas entre variables latentes permitiendo explicar los datos observados sin el establecimiento de premisas rigurosas en la distribución de datos, en la escala de medición, ni en el tamaño de la muestra (Martínez Ávila & Fierro Moreno, 2018).

Asimismo, Hair, Hult, Ringle, y Sarstedt (2017) argumentan que la metodología PLS-SEM trae muchas ventajas en comparación con otras técnicas SEM puesto que al ser una técnica más flexible presenta características tales como; utilización de tamaños de muestras reducidas o pequeñas, el número de ítems de cada constructo medido puede ser uno, no es necesario que se presente una distribución normal de los datos, no se establecen criterios de bondad de ajuste, maximiza el coeficiente de determinación [ $R^2$ ] y los analiza.

De igual forma, la metodología PLS-SEM presenta dos enfoques de medición categorizadas como medidas formativas y reflectivas. La primera de ella hace referencia a que los constructos latentes son indicadores de medida y son causa o antecedente del constructo (Valdivieso, 2013). Por su parte, en el modelo reflectivo los indicadores de la variable latente son competitivos entre sí y representan manifestaciones de la variable latente (Bollen, 1989).

Por otro lado, Hair, Hult, Ringle, y Sarstedt (2016) establecen las siguientes etapas para la construcción de un modelo PLS- SEM:

- Especificación del modelo estructural: En base a la teoría encontrada se realiza la representación gráfica en donde se conecten las variables que representan el estudio.

- Especificación del modelo de medida: En esta etapa se muestra las relaciones entre las variables latentes y sus indicadores o variables observadas las cuales pueden ser categóricas y/o cuantitativas.
- Recolección de datos y examinación: En esta etapa se recolectan los datos necesarios para cada indicador que representa la variable latente.
- Estimación del modelo: Se establecen las hipótesis en base a la relación de los constructos o variables latentes.
- Evaluación de las medidas reflectivas: En esta etapa se evalúa el alfa de Cronbach, la validez convergente y la validez discriminante.
- Evaluación del modelo estructural: Se analizan los  $R^2$ , el tamaño y los coeficientes Path o coeficientes de regresión estandarizados.

### 3.2.11. *SmartPLS*

Es un software que permite el modelado de ecuaciones estructurales basado en la varianza que se utiliza mediante el método de mínimo cuadrados parciales (Wong, 2013). Asimismo, SmartPLS estima modelos de trayectoria con variables no observadas o latentes y calcula criterios de evaluación de resultados estándar para modelo reflexivos ( Ramayah, Cheah, Chuah, Ting, & Memom, 2016).

Por otro lado, SmartPLS permite la inclusión de variables categóricas y cuantitativas para representar las distintas variables latentes que se plantean en el modelo SEM. Sin embargo, el codesarrollador de la aplicación de software SmartPLS Becker (2019) determina que a las variables categóricas se les debe asignar un valor numérico de la siguiente forma:

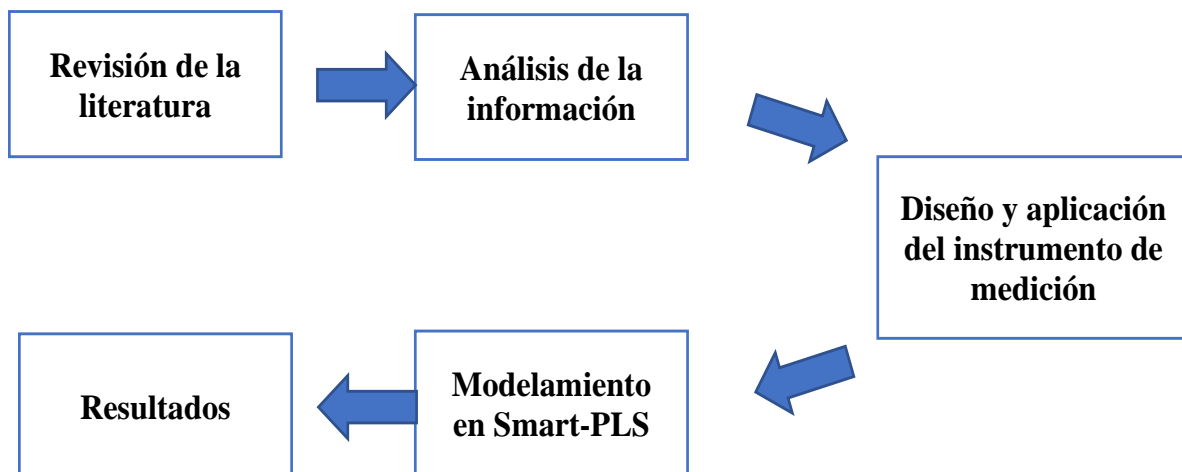
- Si la variable es dicotómica, se crea una variable ficticia a la cual se le asigna un valor de 0 y 1 de acuerdo con el factor de aprobación definido por cada analista, por ejemplo, si se tiene una variable medida por valores tales como “aumenta” o “disminuye”, se tiene como resultado aumenta=1, disminuye=0.
- Si la categorías de las variable ordinales son equidistantes se asigna el valor numérico de acuerdo con el orden establecido, por ejemplo, si se tiene una variable medida por valores tales como “Positivamente”, “Ni positivo, ni negativo” o “Negativamente” se tiene como resultado Positivamente=2, Ni positivo ni negativo=1, Negativamente=0.

#### 4 Metodología

Este capítulo presenta la estructura metodológica formulada con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos propuestos. En la figura 1 se ilustra de forma general dicha estructura.

**Figura 1.**

*Esquema metodológico.*



#### **4.1 Revisión de literatura**

En esta fase se realiza una búsqueda de artículos relacionados al propósito del proyecto, con el fin de abordar la temática para construir un marco referencial, para ello, se ejecutan las siguientes actividades.

- Se definen las palabras claves para la construcción de la ecuación de búsqueda relacionada al teletrabajo como forma de organización laboral, sus características, indicadores, ventajas y desventajas.
- Se definen las palabras claves para la construcción de la ecuación de búsqueda relacionada con la productividad y las formas de medición de esta.
- Se aplican criterios de inclusión y exclusión para identificar los artículos con mayor relevancia en el desarrollo de la investigación, además, se seleccionan algunos artículos utilizando el principio de bola de nieve.

#### **4.2 Análisis de la información**

A partir de los hallazgos obtenidos de la revisión de la literatura científica y anexando contenido encontrado en la literatura gris, se determina el modelo de medición de la productividad empresarial más apto para dar cumplimiento al propósito trazado del proyecto a través de una matriz de priorización. Asimismo, se determinan los principales factores asociados al teletrabajo que inciden en la productividad de los trabajadores con el propósito de fundamentar posteriormente la construcción de una encuesta otorgando una visión más global de la productividad empresarial. Por consiguiente, como resultado de esta etapa se logra establecer la relación teórica existente entre productividad y teletrabajo.

### 4.3 Diseño y aplicación del instrumento de medición

Inicialmente, se definen las variables a medir y se construye un instrumento para la recolección de información referente a ellas. Dicho instrumento, es presentado en dos secciones, la primera con el objetivo de recolectar la información relacionada con la productividad empresarial, más específicamente la información financiera, dado que es el área en la que se sustentará el estudio de los años 2015, 2017 y 2019 de las empresas seleccionadas y la segunda como una encuesta para teletrabajadores del departamento de Santander en el año 2020.

La construcción de la primera sección del instrumento se sustenta en la revisión de fundamentos teóricos realizada en fases previas, de esta forma, se determinan tanto las variables principales asociadas a cada uno de los factores incluidos en el estudio, como el relacionamiento entre las mismas, identificando de este modo los indicadores más aptos para la medición de la productividad empresarial.

De igual forma, se seleccionan las compañías que forman la muestra para esta primera sección del instrumento a partir de los reportes de las bases de datos del Ministerio de Trabajo y del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones donde se enuncian las empresas que han implementado esta nueva forma de laborar a partir del año 2012 utilizando como técnica el muestreo por conveniencia.

Dentro de este marco, la segunda sección del instrumento se construye a partir de los factores que influyen en el cambio de la productividad empresarial que son resultado de la ejecución de las

fases previas. Este cuestionario se redacta de una manera clara, sencilla y sin ambigüedades lo cual facilita el diligenciamiento por parte de las personas que han teletrabajado en Santander.

Por su parte, para la validación del cuestionario se tiene en cuenta los objetivos que se pretenden alcanzar, para ello, se llega a un acuerdo junto con el director del proyecto en la formulación de las preguntas. Además, se evalúa el cuestionario mediante una prueba piloto la cual ayuda a realizar los ajustes necesarios para la obtención de la información. La encuesta se aplicó de forma virtual dadas las características propias de la población objetivo de esta investigación. Debido a que son trabajadores remotos, resultaba difícil reunirlos a todos en la misma ubicación; de igual forma, también influyó en esta decisión la situación de salud pública vivida a nivel mundial a raíz del Covid-19.

#### **4.4 Modelamiento en SmartPLS**

En esta etapa se presenta la técnica de análisis multivariada utilizada para el estudio de los años 2015, 2017, 2019 y 2020, donde se ejecutan las siguientes actividades:

- Se presenta un modelo teórico que surge a partir de las fases previas.
- Se definen las hipótesis planteadas para la presente investigación
- Se generan las variables observadas o indicadores que definen cada constructo o variable latente.
- Se genera una base de datos en Excel que se elabora con la información obtenida del instrumento de medición y se exporta al software SmartPLS; en las columnas se codifican los indicadores y en las filas las distintas observaciones.

- Se grafica el modelo de investigación y se calcula la estimación del modelo.

#### **4.5 Resultados**

En esta última fase se recopilará la información obtenida de la fase previa, para ello se ejecutan las siguientes actividades.

- Se presentan los resultados de los análisis estadísticos para los años 2015, 2017, 2019 y 2020.
- Se elabora un artículo de carácter publicable con la información destacada de la investigación y los resultados obtenidos (ver apéndice F).

### **5 Revisión de la Literatura**

En este capítulo se describe la revisión de literatura realizada para la ejecución del presente proyecto.

#### **5.1 Análisis bibliométrico**

Para el desarrollo de este documento es necesaria la búsqueda de información relevante que contribuya al propósito del proyecto, debido a esto, se opta por ejecutar dos revisiones de literatura para realizar un análisis más amplio de la información necesaria. La primera cuya finalidad es determinar la definición, características, modalidades del teletrabajo, así como la relación de este con la productividad empresarial. Por otro lado, la segunda revisión tiene como objeto la obtención de distintos modelos que se han aplicado en las empresas para la medición de la productividad. En

concordancia a ello, en los numerales siguientes se enuncia los resultados de los análisis bibliométricos de cada uno de los tópicos a tratar.

### 5.1.1 *Teletrabajo*

Inicialmente se establecen términos claves para el planteamiento de la ecuación de búsqueda que se ingresaron a la base de datos Scopus. A continuación, se enuncia la estructura final de la ecuación:

- TITLE-ABS-KEY ( ( "telecommuting" OR "telework" OR "teleworking" OR "remote work" OR "working from home" OR "wfh" ) AND ( "way of working" OR "features" OR "characteristic" ) ) AND PUBYEAR > 2009 AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "AGRI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "BIOC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHAR" ) )

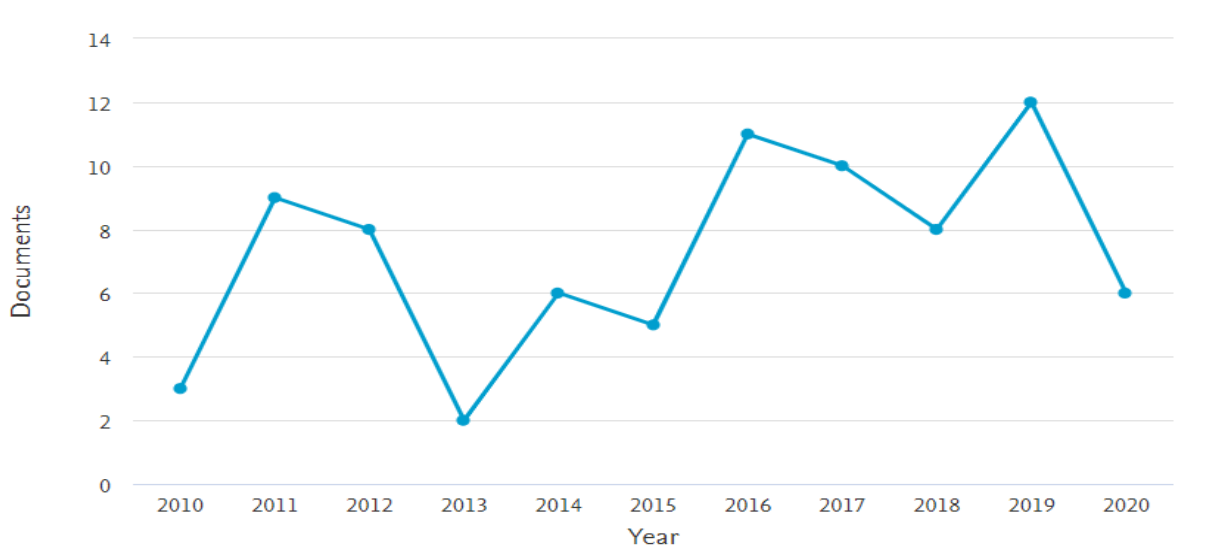
La ecuación de búsqueda se constituye de los siguientes términos: “teletrabajo” o “trabajo remoto”, que a su vez se relacionan con vocablos como “características” y sus distintos sinónimos, esto con el fin de encontrar artículos relacionados con la temática a tratar. Asimismo, se restringe la búsqueda a los últimos 10 años para que la información que se someterá a un posterior análisis sea lo más actualizada posible. De la misma manera, se excluyeron publicaciones del área de agricultura, medicina, bioquímica y farmacología por su poca relación con el propósito de la investigación.

La aplicación de la ecuación de búsqueda generó un total de 149 artículos de los cuales se seleccionaron 80 por su afinidad al tema tratado. Posterior a ello, se hace un análisis de estos documentos para evaluar el comportamiento de esta temática según cantidad de artículos publicados por año, palabras claves, países que más contribuyen a esta investigación, etc.

Al analizar la producción de artículos en la última década -figura 2-, se observa una intermitencia en la creación de estos causada por las variaciones en el número de investigaciones generadas por año, sin embargo, a partir del año 2013 existe una tendencia de crecimiento en el interés académico por la temática del teletrabajo, lo que demuestra la constante evolución del tópico tratado brindando grandes oportunidades para su investigación.

**Figura 2.**

*Evolución histórica de las publicaciones acerca del teletrabajo.*

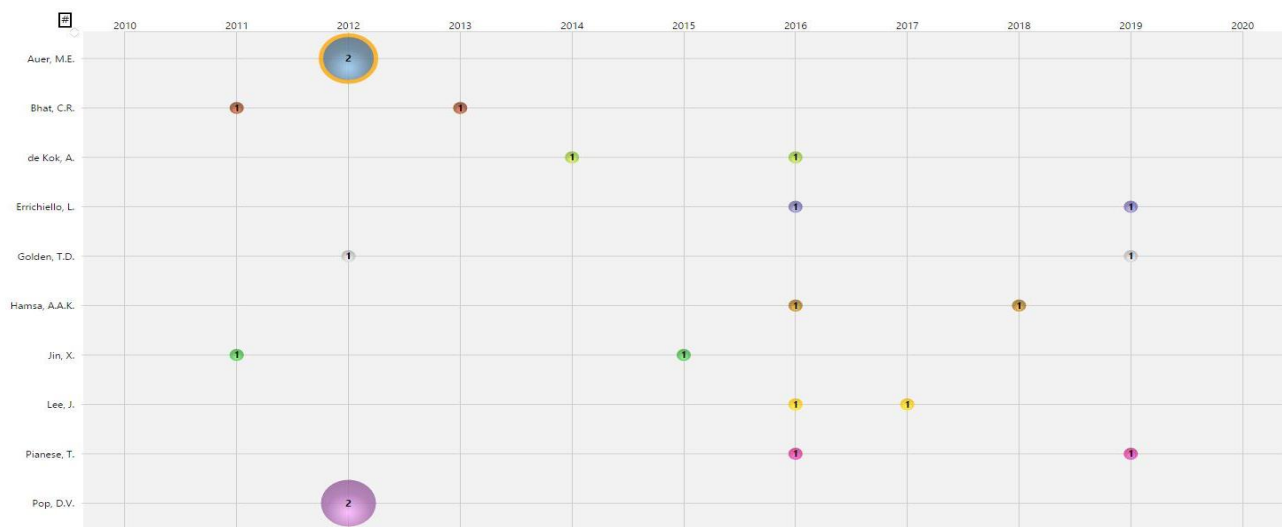


*Nota:* Tomado de Scopus

En la figura 3 se muestran los autores con más de una publicación relevante con respecto a la temática tratada y los años de publicación de sus respectivas investigaciones. Se destaca la investigación realizada por Golden, T.D. en el año 2019 “Unpacking the Role of a Telecommuter’s Job in Their Performance: Examining Job Complexity, Problem Solving, Interdependence, and Social Support” la cual sirve como referente para el desarrollo del presente proyecto por su similitud en cuanto al propósito de este.

### Figura 3.

*Publicaciones anuales por autor acerca del teletrabajo.*



*Nota:* Tomado de Software Vantage Point

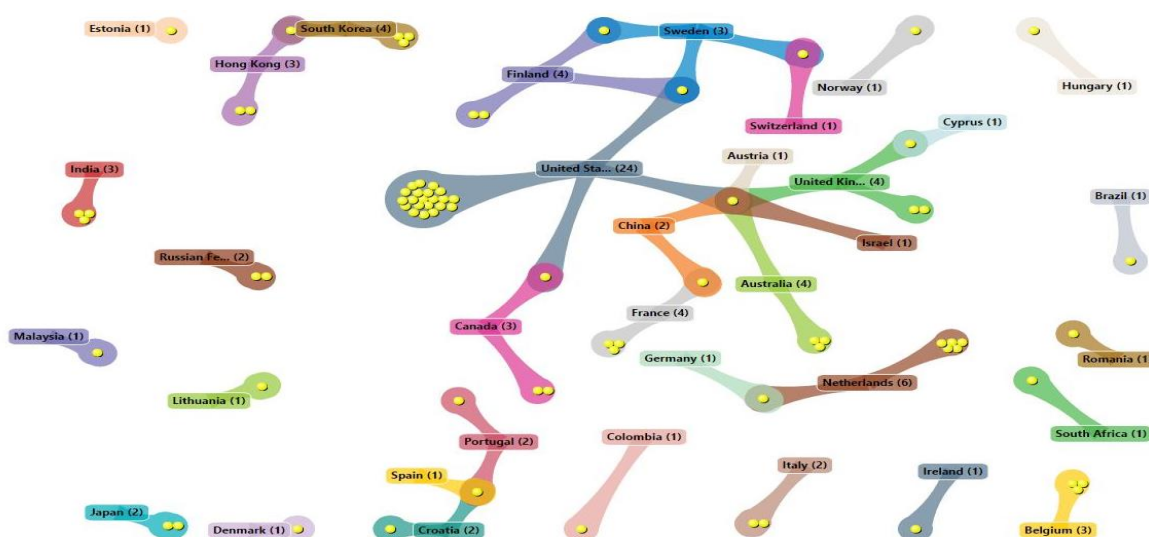
Anexo a ello, en la figura 4 se puede observar el gran interés a nivel mundial sobre el tópico tratado en este proyecto, debido a que hay muchos países que han abordado la temática en conjunto con otros teniendo en cuenta distintas perspectivas. Se destaca Estados Unidos como el país con

mayor producción científica con 27 investigaciones, de las cuales 3 se realizaron en colaboración con países como Canadá, Finlandia, Australia, Israel, Austria, Reino Unido y China.

En Latinoamérica Brasil y Colombia son los países que han incursionado en esta área investigativa durante la última década: el primero de estos cuenta con dos publicaciones referentes a este tópico, la más reciente de ellas “Flexibilidad y teletrabajo: Un estudio bibliométrico sobre la producción científica” realizada en el 2014 por da Silva, J.A. Por su parte, Tapasco-Alzate, O.A., Giraldo-García, J.A. desarrollaron el tema “Asociación entre posturas administrativas de directivos y su disposición hacia la adopción del teletrabajo” enfocado en el análisis de la implementación del teletrabajo en Manizales, Colombia.

**Figura 4.**

*Colaboraciones entre países acerca del teletrabajo.*

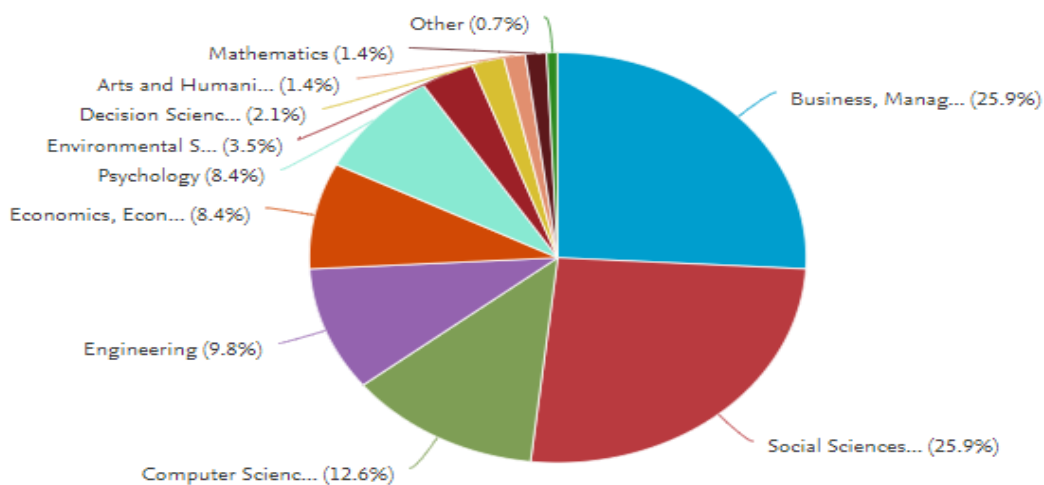


*Nota:* Tomado de Software Vantage Point

Por otro lado, a partir de la observación de la figura 5 donde se muestran las áreas del conocimiento en las cuales se clasifican los artículos encontrados, se determina que las dos con mayor participación en el desarrollo de este tema son ciencias sociales y negocios, administración y contaduría, reuniendo más del 50% de las publicaciones. Este resultado muestra la relación que tiene el teletrabajo con la gestión empresarial y la importancia de contemplarlo desde la óptica de organización laboral.

**Figura 5.**

Publicaciones por área acerca del teletrabajo.



*Nota:* Tomado de Scopus

Finalmente, en la figura 6 al ejecutar el análisis de las palabras utilizadas con mayor frecuencia por los autores en los artículos encontrados, se evidencian términos destacados como: *telecommuting*, *telework*, referente a la temática tratada, *information and communication technology* referente a las herramientas utilizadas para la ejecución de la labor y otras como *new way of*



- TITLE-ABS-KEY (( "models" OR "methods" ) AND(( "measurement" OR "quantify" ) W/2 ( "productivity" ))) AND PUBYEAR > 2010 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA,"ENGI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA,"BUSI" ))

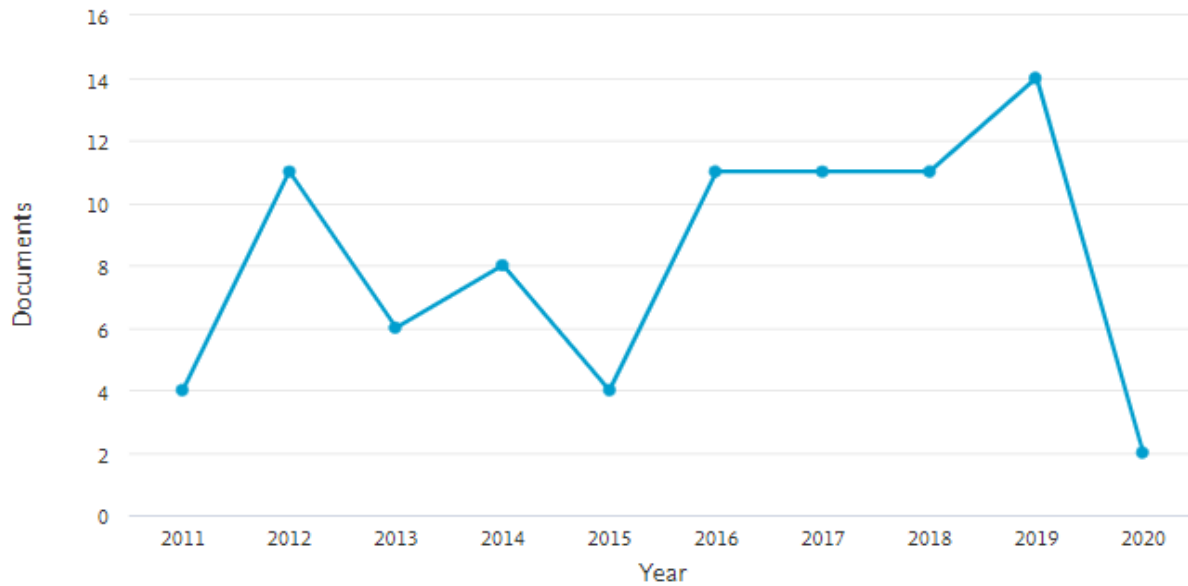
La ecuación abarca términos como modelos, medición y productividad unidos mediante conectores lógicos pertinentes que permitan la adecuada búsqueda de artículos relacionados con el tópico deseado. Además, se restringe la búsqueda a áreas relacionadas con la ingeniería y gestión empresarial logrando así una mejor depuración.

Tras la aplicación de la ecuación anteriormente mencionada se obtienen 161 artículos, de los cuales se seleccionaron 82 por su afinidad con el tema. Seguidamente, se realiza un análisis para determinar el comportamiento del tema en estudio en cuanto a países que más contribuyen en la investigación, autores más relevantes e interés histórico. En los párrafos siguientes se destacan los aspectos más importantes de este análisis.

Inicialmente, en la figura 7 se puede observar que al principio de los años estudiados la producción de publicaciones científicas sobre el tema de interés fue disminuyendo, sin embargo, a partir del año 2015 hay un crecimiento en la cantidad de artículos publicados lo que hace denotar el interés por temas relacionados con la medición de la productividad empresarial y los distintos casos aplicativos.

**Figura 7.**

*Evolución histórica de las publicaciones acerca de la medición de la productividad.*

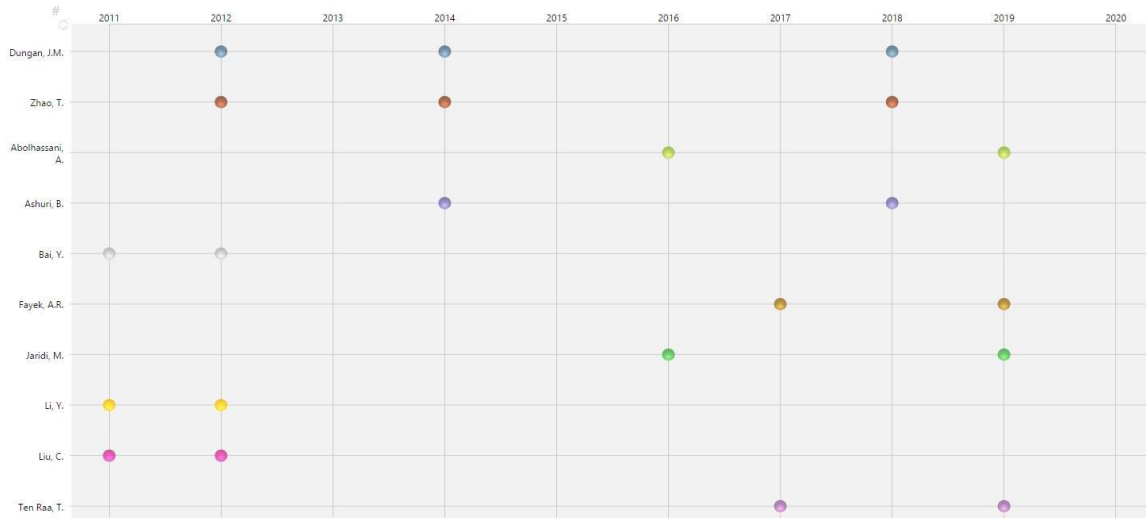


*Nota:* Tomado de Scopus.

Continuando con el análisis, en la figura 8 se muestran los 10 autores que más han contribuido con la publicación de artículos referentes a la temática de interés y los años de publicación de estos. Es importante destacar la continuidad en la investigación de los autores Dungan, J.M. y Zhao, T. quienes han desarrollado conjuntamente proyectos aplicativos con enfoques en la medición de la pérdida de productividad laboral.

**Figura 8.**

*Publicaciones anuales por autor acerca de la medición de la productividad.*



*Nota:* Tomado de Software Vantage Point

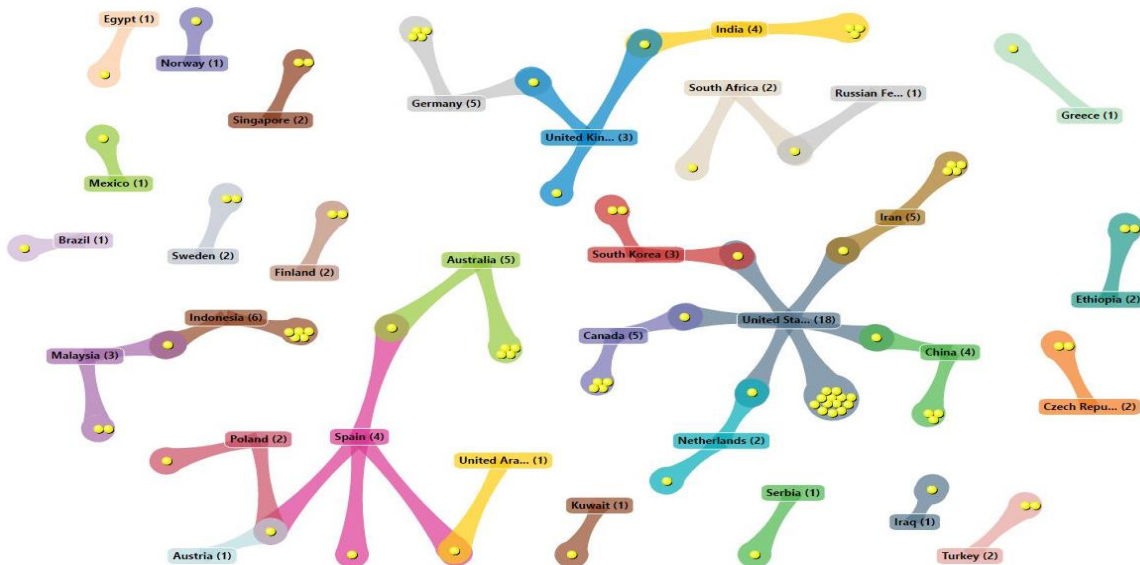
Por otra parte, se puede observar en la figura 9, que la productividad empresarial y la medición de esta son temas por los cuales muchos países han mostrado gran interés por lo que han realizado múltiples investigaciones de forma conjunta. Es de resaltar que Estado Unidos es el país con mayor aporte en la investigación de la temática con un total de 18 publicaciones, de las cuales 5 han sido realizadas en coautoría con países como Corea del Sur, Canadá, Irán, China y Holanda.

Los países latinoamericanos que han aportado en la investigación de esta temática son México y Brasil, el segundo de estos realiza un estudio para unas filiales japonesas en la cual analizan factores internos resultantes de la medición de la productividad que influyeron en el desempeño empresarial.

Sin embargo, muchos países han abordado el tópico de manera independiente. Por ejemplo, Singapur ha desarrollado investigaciones donde resaltan la falta de un modelo de medición cualitativo universal para el análisis de la productividad global y sugieren un nuevo modelo conceptual de medición de la productividad laboral.

### Figura 9.

*Colaboraciones entre países acerca de la medición de la productividad.*



*Nota:* Tomado de Software Vantage Point

Finalmente, en la figura 10 se presentan de manera gráfica las palabras que son utilizadas por los autores con mayor frecuencia dentro de los artículos analizados. Allí se evidencian términos como *productivity*, *productivity measurements*, *measurement method* y *labor productivity* que denotan la relación de los artículos encontrados con el tópico requerido para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.



ciudades. Por consiguiente, el teletrabajo es una forma de ejecución de actividades laborales que ha causado un gran impacto desde la década de los setenta (Peters & Batenburg, 2015).

Si bien el concepto de teletrabajo no está definido de forma conjunta, todos los autores concuerdan en que para el desarrollo de esta actividad es necesario el uso de tecnologías de la información y la comunicación ( Vlčková, Frantíková, & Vrchota, 2019). A su vez, en Colombia se define este término como “una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación -TIC- para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo” (Ley N°1221, 2008, art.2). Por su parte, una definición que se destaca mundialmente deja ver este concepto como la realización de actividades laborales que requieren el uso de TI y que se realizan de forma remota ya sea a tiempo parcial o completo (Peters & Batenburg, 2015).

Tras conocer el significado que se le otorga al teletrabajo, resulta importante conocer cuáles son los factores que se deben tener en cuenta para la implementación de este. Según Vlčková, Frantíková, & Vrchota (2019) estos factores son:

- La intensidad del teletrabajo, es decir, ¿con qué frecuencia? Hace referencia a la proporción de tiempo que un empleado trabaja desde un lugar que no sea un espacio de oficina tradicional.
- Tiempo de trabajo, es decir, ¿cuándo? Se refiere a las franjas horarias destinadas a la ejecución de las labores.

- Lugar, en otros términos, ¿dónde? Alude al lugar de desempeño de las actividades.

Teniendo en cuenta la combinación de los factores mencionados anteriormente surgen formas en las que el teletrabajo puede revestir en Colombia definidas en la ley 1221 de 2008 las cuales son:

- **Autónomo.** Son aquellos trabajadores independientes o empleados que desarrollan sus actividades profesionales desde su domicilio o cualquier lugar elegido por ellos.
- **Suplementarios.** Hace referencia a trabajadores que alternan el lugar de ejecución de sus actividades laborales entre la empresa y un lugar fuera de ella usando las TIC para dar cumplimiento.
- **Móviles.** Se refiere aquellos teletrabajadores que no cuentan con un lugar de trabajo definido valiéndose en el uso de las TIC para el desarrollo de sus actividades profesionales.

Por otra parte, en la literatura sobre el teletrabajo se destacan estudios de investigación sobre patrones de comunicación entre los teletrabajadores, sus gerentes y compañeros de trabajo. Robertson & Maynard (2017) señalan tres variables de interés que afectan el rendimiento del teletrabajo.

- Disponibilidad de tecnología de sistemas de información.
- Disponibilidad y capacidad de las tecnologías de comunicación.
- Comunicación de los teletrabajadores dentro de sus grupos de trabajo.

En este contexto, la fórmula propuesta por la asociación estadounidense TelCoa (*The telework coalition*) denominada como trabajo exitoso hoy y mañana [ $TI + P^3 = E^3$ ], expone que la mejora económica, demanda de energía moderada y protección del medio ambiente ( $E^3$ ) dependen del nivel de las tecnologías de información (TI) junto a las políticas, procesos y procedimientos ( $P^3$ ) adecuados tratados por cada organización. A partir de esto, lo más importante es lograr diversas aproximaciones a estas variables mediante indicadores y así evaluar la eficiencia económica que genera el teletrabajo. A continuación, se muestra la lista planteada por Dyczkowski (2012) de los indicadores más utilizados para este propósito:

- Número de puestos de trabajo incluidos en un programa de teletrabajo
- Número de empleados en régimen de teletrabajo
- Costo de mantener puestos de trabajo incluidos en un programa de teletrabajo
- Tasa de rotación (número de empleados que se van en comparación con el número medio de personal empleado)
- Número de contratos laborales rescindidos por iniciativa del empleado
- Número de contratos laborales rescindidos por acuerdo de las partes
- Número medio de días para contratar
- Número de días de baja laboral
- Tasa de ausencia (%)
- Número de días laborables perdidos por ausencia no planificada
- Porcentaje de tareas completadas a tiempo
- Índice de satisfacción de los empleados (satisfacción, confianza y lealtad)
- Interés de los empleados en el teletrabajo (%)

Asimismo, la implementación de esta nueva modalidad de trabajar presenta una gran oportunidad para el desarrollo económico, pero al mismo tiempo puede ser contraproducente en algunos casos. Por consiguiente, es importante conocer las ventajas y desventajas que trae consigo el teletrabajo. Davis (2011) señala beneficios como la disminución del ausentismo laboral, satisfacción de la necesidad de autonomía, impacto positivo al medio ambiente y la movilidad y recalca un aumento en la productividad del trabajador; mientras que indica desventajas relacionadas con la seguridad laboral, incremento en el estrés del hogar y problemas de salud visual del teletrabajador. Asimismo, Tremblay & Thomsin (2012) destacan entre las ventajas dominantes, cuestiones como tener menor interferencia de colegas, un aumento en la flexibilidad del horario de trabajo, mejora en desarrollo profesional y personal, menos viajes y, por lo tanto, menor pérdida de tiempo, mejor organización de las horas de trabajo, así como oportunidades para una mejor asignación de tiempo entre la vida profesional y las responsabilidades privadas, familiares o personales; sin embargo, señala desventajas como el costo en construcción de oficinas o adaptación del espacio para laborar en casa, nuevos gastos profesionales, ausencia de visibilidad ante la gerencia, más trabajo, más presión y pérdida de lealtad a la empresa.

En conclusión, el teletrabajo puede representar un recurso o una restricción, dependiendo del grado de autonomía de los trabajadores y el contexto de gestión específico (Taskin, 2010). Por lo tanto, a la hora de adoptar esta modalidad se debe tener en cuenta la postura del trabajador, los recursos tecnológicos y la división estratégica de la organización.

### 5.2.2 Modelos de medición de la productividad.

La productividad es un índice clave que contribuye inmensamente al PIB y al crecimiento económico (Munyai, Mbohwa, Makinde, & Ramatsetse, 2017). Por esa razón, existen muchas investigaciones en las que se ha abordado y definido el término productividad. Por ejemplo, Medina (2010) define este término como la forma de utilización de factores de producción en la generación de bienes y servicios para la sociedad, de modo que es un objetivo estratégico de las compañías porque sin ella los productos o servicios no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado. Asimismo, Terán & Lorenzo (2011) definen la productividad como un valor numérico que resulta de la razón entre producción e insumos, por lo que entre más alto sea el resultado de esta mayor es el beneficio empresarial. En otras palabras, la productividad hace referencia a la eficacia con la que funciona un sistema operativo.

Si bien la definición de productividad es variable de acuerdo con el área que aborde la temática, Sumanth (1997) puntualizó el concepto en términos especiales para el entorno empresarial, los cuales fueron:

- **Productividad Parcial:** Es la proporción que existe entre un resultado y una clase de insumo. Por ejemplo, productividad de la mano de obra.
- **Factor de Productividad Total:** Es la proporción entre el resultado neto y la suma de los factores de mano de obra y capital.
- **Productividad Total:** Es la relación entre el resultado total y la suma de todos los factores de insumos. Esta medición considera el impacto de todos los insumos de producción, como mano de obra, capital, energía, materiales, máquinas. etc.

- **Índice de la Productividad Total Global:** Es el índice de productividad total multiplicado por el índice del factor intangible. Extiende la medida de la productividad total para incluir factores cualitativos definidos por el usuario, como calidad del producto y calidad de los procesos.

A su vez, desde el ámbito empresarial la definición del término productividad resulta menos relevante en comparación con la medición de esta. Por este motivo, el desarrollo de metodologías para su estimación ha sido un tema constante en la literatura económica (Colmenares, 2007).

El cálculo de la productividad puede realizarse por medio de técnicas de panel de datos, técnicas semiparamétricas, utilizando variables instrumentales derivadas de condiciones de demanda y/o a partir de datos agregados en una economía, es decir, los métodos utilizados para su estimación pueden clasificarse dentro de cuatro categorías (Suryoputro et al, 2018). En la tabla 4 se muestran los modelos de medición de la productividad sustraídos de la revisión de la literatura que se consideran relevantes para la ejecución de este proyecto.

**Tabla 4.**

*Modelos de medición de la productividad*

<b>Artículos</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Método</b>	<b>Objetivo</b>
Engineering Productivity Measurement: A Novel Approach	Alchaer & Issa (2020)	Método empírico a partir de una ecuación cuadrática básica.	Calcular la productividad de los ingenieros en una empresa de construcción.

Artículos	Autor(es)	Método	Objetivo
Quantifying the Delay from Lost Productivity	Mikhail & Serag (2019)	Análisis de milla medida	Calcular la pérdida de productividad en un proyecto de construcción.
Data Envelopment Analysis for Productivity on Small and Medium Enterprise: A Measurement	Sari, Syahputri & Fattah (2019)	Análisis de envoltura de datos (DEA)"	Medir la productividad de los operadores de Pymes.
Applying Methods of Mathematical Modeling in Cattle Breeding	Omarov, et al. (2019)	Método empírico a partir de mínimos cuadrados	Estudiar la productividad en la ganadería.
The Mundel and Objective Matrix Model of Productivity Measurement at PT Adi Perkapala	Yahya, Mahachandra & Handayani (2019)	Método de Mundel	Realizar un estudio de productividad comparativo con la matriz de objetivos empresariales.
Empirical Analysis of Productivity Enhancement Strategies in the North American Automotive Industry	Abolhassani, Harner & Jaridi (2019)	Método empírico a partir de una regresión lineal múltiple	Calcular la productividad en la industria automovilística de América del norte.

Artículos	Autor(es)	Método	Objetivo
Productivity measurement in textile sector and an application	Balkan (2019)	Método empírico	Estudiar la medición de productividad en el sector textil de Turquía.
Measurements of workplace productivity in the office context: A systematic review and current industry insights	Bortoluzzi, Carey, McArthur & Menassa (2018)	Método empírico a partir de Indicadores claves de rendimiento (KPI)	Calcular la productividad en puestos de trabajo de oficina.
Analysis of manual material handling activity to increase work productivity (Case study: Manufacturing company)	Suryoputro, Wildani & Sari (2018)	Método empírico	Realizar un estudio de productividad comparando mediciones de actividad laboral usando herramientas REBA, MPL y RWL
Measuring productivity changes in the Korean construction management industry	Lee Y., Kim & Lee T (2016)	Índice de Malmquist	Realizar estudio para la medición de la productividad en la industria de construcción coreana.

Adicionalmente, la medición de variables en un proceso de investigación científica requiere de instrumentos válidos y confiables para lograr adecuadas mediciones en el desarrollo del trabajo

investigativo (Villavicencio, Cabrera & Ruiz, 2016). Por consiguiente, al definir un instrumento de medida se debe tener claridad en conceptos tales como constructo, fiabilidad y validez (Rodríguez, 2014).

El término “constructo” puede ser ambiguo debido a su aplicación en distintas áreas científicas, por esto, su definición varía de acuerdo con el autor que la defina. Según Rodríguez (2014) un constructo resulta ser un concepto que se adapta deliberadamente con un fin científico para ser medible a través de sus manifestaciones externas, es decir, sus indicadores. De igual forma, Villavicencio, Cabrera & Ruiz (2016) definen este término como algo no tangible que se categoriza para estudiarlo como una variable. En consecuencia, el estudio de la variación de la productividad en las empresas de Santander tras la adopción del teletrabajo es el “constructo” de la presente investigación.

Asimismo, en la investigación científica resulta importante que el instrumento de medición tenga la capacidad de medir la variable para la cual fue diseñado, lo cual se conoce como validez. Según la revisión de la literatura existen tres tipos de validez.

- **Validez de contenido.** Se define como el grado de dominio del instrumento sobre el contenido de lo que se quiere medir (Saane et al, 2003). Este tipo de validez no se puede expresar de forma cuantitativa, por tal motivo, se estima usando escalas cualitativas por medio del juicio de expertos (Corral, 2009). En consecuencia, la validez de contenido representa un método subjetivo que depende del concepto emitido por especialistas en la temática tratada. Las técnicas más utilizadas para estimar este tipo de validez son el método

Delphi, el método de agregados individuales, la técnica de grupo nominal y el método de consenso grupal.

- **Validez de constructo.** Hace referencia al grado de acierto que se tiene al momento de transformar un concepto o idea en una realidad operativa y funcional (Drost, 2011). La validez de constructo evalúa la relación entre las variables medidas por el instrumento y el constructo elaborado (Kimberlin & Winterstein, 2008). Esta evaluación se realiza por medio de tres estrategias las cuales son: convergente-divergente, análisis factorial y validez discriminante. La primera de ellas se centra en el contraste de variables que pueden llegar a estar o no relacionadas con el constructo. Por su parte, el análisis factorial pretende demostrar la correlación estadística tipo R de Pearson entre la variable constructo y sus dimensiones. Por último, en la estrategia de validez discriminante se mide la capacidad del instrumento para diferenciar la variable de las unidades de estudio que son notoriamente diferentes (Villavicencio, Cabrera & Ruiz, 2016).
- **Validez de criterio.** Este tipo de validez comprueba que tan coherentes son las mediciones del instrumento para la investigación en base a la correlación de estas con variables externas llamadas variables de criterio (Kimberlin & Winterstein, 2008). Si el criterio se fija en el mismo momento, se habla de validez concurrente, es decir, que la medición de la variable criterio se aplique en el mismo momento que la del estudio (Suárez, 2015), pero, si las mediciones se realizan para luego ser comparadas con los criterios estipulados, se habla de validez predictiva (Drost, 2011).

Por otra parte, un instrumento de medición debe mantenerse constante en el tiempo bajo las mismas condiciones, es decir, el valor que denota debe ser el mismo siempre y cuando las condiciones de la variable no fluctúen en el estudio realizado (Villavicencio, Cabrera & Ruiz, 2016). Lo anteriormente mencionado se conoce como fiabilidad. En la tabla 5 se ilustran los principales métodos y técnicas que se utilizan para estimar la fiabilidad de un instrumento de medición.

**Tabla 5.**

*Métodos y técnicas para la estimación de la fiabilidad.*

<b>Método</b>	<b>Técnica</b>	<b>Propósito</b>
Test – Retest	Coeficiente de correlación r de Pearson	Consistencia en el tiempo de los puntajes
Formas equivalentes	Coeficiente de correlación r de Pearson	Coeficiente de equivalencia, variación en el tiempo de los puntajes
División por mitades	Correlación de Pearson Correlación de Spearman – Brown Coeficiente de Rulon Coeficiente de Guttman	Establecer la homogeneidad de los ítems al medir el constructo
Homogeneidad de las preguntas o ítems	Coeficiente Alfa de Cronbach Coeficiente de Kuder Richarson 20	Para escalas policotómicas como las tipo Likert  Para ítems con escalas dicotómicas

*Nota:* Adaptado de Palella y Martins (2003)

### 5.2.3 *Productividad empresarial y teletrabajo.*

El teletrabajo representa un método de trabajo alternativo que produce cambios internos en las compañías. Esto explica el hecho de que existan estudios que muestran que adoptar esta nueva forma de laborar repercute en variaciones de la productividad empresarial (Dutcher, 2012). Uno de los estudios más destacados es el realizado por Urrego, Rubio Bautista, y Tellez Ruiz (2013) donde se analizan las tendencias de situación financiera empresarial tras la adopción del teletrabajo, encontrando variaciones en la mismas.

Por otro lado, en el 2020 se ha incrementado la implementación del teletrabajo de forma general; esto conlleva un aumento en el nivel de incertidumbre respecto a esta modalidad, debido a que las empresas no están conscientes o preparadas acerca de los riesgos que enfrentan sus empleados al laborar de forma remota (Castro, 2020). Por consiguiente, el nivel de interés académico ha crecido en esta área dado que existen una serie de factores sociales y tecnológicos que pueden afectar el desempeño laboral de los teletrabajadores (Davis, 2011).

Asimismo, autores afirman que de igual modo existe una relación entre teletrabajo y costos operacionales que devengan las compañías. El ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación resalta como uno de los beneficios principales para las compañías a la hora de implementar esta nueva modalidad es la reducción de costos operacionales. Sin embargo, resulta ser un binomio complejo dado que hay empresas que afirman que su productividad vista desde un entorno financiero no depende del teletrabajo sino de la situación económica propia de cada empresa pasando esta modalidad laboral a un segundo plano (Ruth & Chaudhry, 2008).

Una de las formas más comunes que las compañías utilizan para evaluar su rendimiento son los indicadores clave de desempeño (KPI). Los KPI son valores numéricos que revelan información del nivel de desempeño de las diferentes organizaciones, plantas, departamentos, equipos e individuos en la industria. Estos indicadores son utilizados para medir, comparar, administrar y evaluar el cumplimiento de metas y objetivos organizacionales. Ishaq, Awan & Razaq (2013) sugieren categorizar los KPI's como indicadores basados en costos y en no-costos, esto dependiendo del área para el cual están direccionados los objetivos. De acuerdo con esta clasificación, los indicadores basados en costos tienen mayor impacto para esta investigación, ya que son históricamente conocidos como las mejores medidas de productividad empresarial puesto que en ellos se destacan cálculos orientados en las ventas de la compañía y los costos de producción; además este estudio señala la calidad, flexibilidad, tiempo, seguridad, desempeño financiero, costo, satisfacción de los empleados, desempeño social, satisfacción del cliente y fiabilidad en la entrega como los indicadores de desempeño empresarial más utilizados por las organizaciones.

Estas once métricas aseguran un funcionamiento exitoso dentro de la industria, sin embargo, el orden o peso generado para cada organización depende claramente de la ventaja competitiva pretendida por cada empresa. Por ello, el proceso de formulación de un mapa estratégico de indicadores clave de desempeño debe estar alineado con la visión y misión de la empresa (Sugi, Sfenrianto & Wahyudi, 2018).

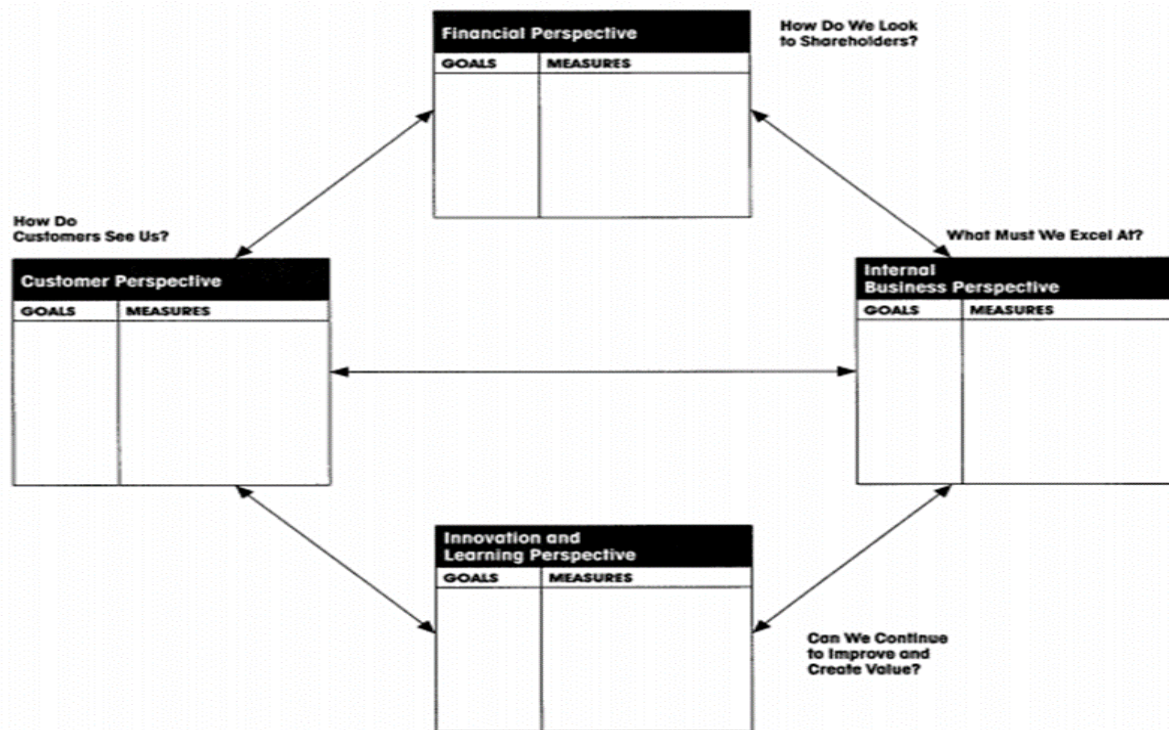
Por otro lado, es común observar que la clasificación de los indicadores se lleva a cabo según perspectivas o áreas de la empresa, debido a la creación de modelos de gestión dinámicos que

permiten un mejor control por parte del gerente (Ramírez, 2020). Un ejemplo de ello es el cuadro de mando integral (CMI) propuesto por Kaplan y Norton en el año 1992.

El CMI es una técnica de gestión que proporciona a las empresas una ayuda para transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, contribuyendo a que los comportamientos de los agentes claves de la organización y sus recursos se encuentren estratégicamente alineados (Baraybar, 2011). Para alcanzar este propósito el cuadro de mando integral dispone de un conjunto de medidas que brindan a los altos directivos una rápida, pero completa visión del negocio, permitiendo observar la organización desde cuatro perspectivas importantes cada una de ellas con sus metas e indicadores de desempeño para el control sus objetivos (Kaplan & Norton, 1992). En la figura 11 se muestra la estructura general del cuadro de mando integral.

Figura 11.

*Cuadro de mando integral*



*Nota:* Tomado de Kaplan & Norton (1992)

En este contexto, Ramírez (2020) explica como medir la productividad del teletrabajo mediante indicadores clave de desempeño empleando la metodología de cuadro de mando integral, haciendo énfasis en que es muy diferente implementar un plan de teletrabajo a adoptar el teletrabajo a raíz de una emergencia -como la presentada actualmente con el COVID-19. A continuación, en las tablas 6,7,8 y 9 se muestra como Ramírez (2020) clasifica algunos indicadores tradicionales de acuerdo con cada perspectiva del cuadro de mando y selecciona los indicadores que mejor se adaptan para medir la productividad en el caso del teletrabajo.

**Tabla 6.**

*Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva financiera.*

<b>Indicadores tradicionales</b>	<b>Indicadores teletrabajo</b>
Balance	
Estado de resultados	
Liquidez	Rentabilidad
Rentabilidad	
Flujo de caja	

**Tabla 7.**

*Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva de clientes.*

<b>Indicadores tradicionales</b>	<b>Indicadores teletrabajo</b>
Cuota de mercado	Cuota de mercado
Aumento de clientes	Aumento de clientes
Retención de clientes	Retención de clientes
Satisfacción de clientes	Satisfacción de clientes

**Tabla 8.**

*Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva de innovación y aprendizaje.*

<b>Indicadores tradicionales</b>	<b>Indicadores teletrabajo</b>
Satisfacción del empleado	
Retención empleado	
Productividad empleado	Productividad empleado
Sistemas de información	Motivación y objetivos
Motivación y objetivos	

**Tabla 9.**

*Indicadores tradicionales adaptables para medir la productividad con base en el teletrabajo, perspectiva interna del negocio.*

<b>Indicadores tradicionales</b>	<b>Indicadores teletrabajo</b>
Inputs	
Procesos	
Outputs	Inputs
Compras	Compras
Producción	Producción
Instalación	Reclamaciones
Mantenimiento	

En conclusión, determinar el impacto del teletrabajo en la productividad de distintas empresas varía de acuerdo al investigación que se plantee, dado que son términos que constituyen un tópico que se ha venido analizando desde hace poco tiempo, por eso, no se tiene certeza lo que suele representar para una compañía implementar esta modalidad.

## **6. Análisis de la información**

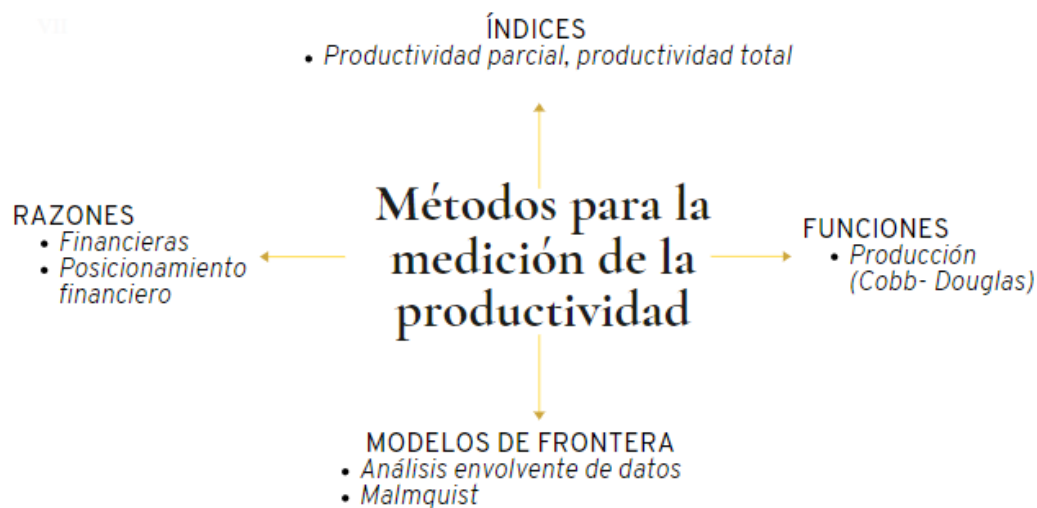
El desarrollo de esta etapa en la presente investigación consta de dos secciones: La primera por la selección del método más apropiado para la medición de la productividad empresarial de los años 2015, 2017, 2019 y la segunda trata con la selección de los factores o variables a tener en cuenta para el análisis del año 2020.

### **6.1 Selección del método de medición**

Como se identifica en la literatura existen distintos métodos que son específicos para la medición de la productividad empresarial, pero que según Botero (2006) se pueden agrupar de acuerdo con los análisis de eficiencia. La figura 12 muestra los cuatro métodos que se utilizan para medir la productividad de acuerdo con el análisis de eficiencia.

**Figura 12.**

*Métodos para la medición de la productividad.*



Las técnicas o modelos de frontera buscan generar un ambiente de competitividad, por lo que integran empresas del mismo ramo para compararlas entre sí. Este método genera una superficie o frontera de espacio que tiene como ejes principales a los recursos o factores productivos y a los productos o servicios que genera como ejes adicionales (Ortiz, 2010). Por otra parte, las funciones de producción permiten un análisis de insumos y productos en busca de describir el nivel de producción óptimo (Rajimon, 2010).

Además de eso, las razones financieras son ratios o indicadores que se utilizan para la comparación de la productividad entre entidades o compañías a través del cociente entre dos datos financieros que son extraídos de los estados de situación financiera (Morelos, Fontalvo, & Hoz, 2012). De igual forma, los índices de productividad son el cociente entre la producción de un proceso y el consumo total o parcial de los factores que afectan dicho proceso (Colmenares, 2008).

Dicho lo anterior, se clasifican los modelos de medición de productividad empresarial encontrados -tabla 4- en cada uno de los métodos utilizados para la medición de la productividad empresarial. Para ello, se analizan las características de los modelos de medición de la productividad y se asocian a la definición de cada método. La tabla 10 muestra el resultado de la agrupación de los modelos en los distintos métodos para la medición de la productividad.

**Tabla 10.**

*Modelos de medición de la productividad de acuerdo con el método empleado.*

Métodos	Artículos
Modelos de frontera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Envelopment Analysis for Productivity on Small and Medium Enterprise: A Measurement.</li> <li>• Measuring productivity changes in the Korean construction management industry.</li> </ul>
Índices	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Measurements of workplace productivity in the office context: A systematic review and current industry insights.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of manual material handling activity to increase work productivity (Case study: Manufacturing company).</li> <li>• Applying Methods of Mathematical Modeling in Cattle Breeding.</li> <li>• Engineering Productivity Measurement: A Novel Approach.</li> <li>• Productivity measurement in textile sector and an application</li> </ul>
Razones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirical Analysis of Productivity Enhancement Strategies in the North American Automotive Industry</li> </ul>

Luego de realizar la agrupación, se determina el método más apropiado para medir la productividad empresarial asociado al propósito del estudio, por ello, se elabora una matriz de priorización calificando cada método en de acuerdo a unos criterios de selección. Estos factores o criterios de priorización son:

- Disponibilidad de la información (C1): Este factor es base para el desarrollo de la investigación, debido a que representa la data disponible para la ejecución de este, es decir, con este factor se analiza si la información requerida al aplicar el método de medición de la productividad empresarial es asequible para los investigadores. Teniendo en cuenta que si la información no puede obtenerse no hay posibilidades de desarrollar el estudio, se le asigna una ponderación del 35%. La escala cualitativa correspondiente a este factor es:
  - ✓ 1: La información requerida para llevar a cabo este método no está al alcance de los investigadores.
  - ✓ 2: La información requerida para llevar a cabo este método es de difícil acceso, pero está al alcance de los investigadores.
  - ✓ 3: La información requerida para llevar a cabo este método está al alcance de los investigadores
  
- Ajuste al propósito del estudio (C2): Con este criterio se analiza la relación existente entre la finalidad de cada método y la revisión literaria del presente proyecto, es decir, que tan factible es la adaptación de cada uno de los métodos al teletrabajo. Considerando que la existencia de un método adaptable al objeto de estudio es importante para la validación del

estudio y aporta en términos de confiabilidad se le asigna una ponderación correspondiente al 25%. La escala cualitativa correspondiente a este factor es:

- ✓ 1: Las características de este método no son adaptables al teletrabajo
  - ✓ 2: Las características de este método son adaptables al teletrabajo
- 
- Comparabilidad entre los elementos de la muestra (C3): Este factor examina la adaptabilidad del método empleado a las condiciones de las distintas compañías que componen la muestra, es decir, determina si la métrica utilizada permite medir de igual manera el impacto del teletrabajo en la productividad empresarial de todas ellas. Puesto que este factor está asociado a una característica importante de un modelo al igual que la confiabilidad -considerado en el criterio anterior-, se le asigna ponderación correspondiente al 25%. La escala cualitativa correspondiente a este factor es:
    - ✓ 1: El método únicamente se ha utilizado para mediciones de la productividad de forma individual.
    - ✓ 2: El método se ha utilizado para la medición y comparación entre compañías del mismo sector
    - ✓ 3: El método se ha utilizado para la medición y comparación entre compañías de diferentes sectores.
- 
- Conocimientos previos (C4): Con este criterio se analiza los conocimientos de los investigadores respecto a cada método, es decir, la apropiación o no del método a lo largo del pregrado. Dado que los investigadores están en condiciones de adquirir nuevos

conocimientos este factor tiene una ponderación significativamente menor que los demás equivalente al 15%. La escala cualitativa correspondiente a este factor es:

- ✓ 1: Los investigadores no cuentan con conocimientos previos respecto al método.
- ✓ 2: Los investigadores cuentan con conocimientos previos respecto al método

La figura 13 muestra el resultado de las puntuaciones de cada método en cada uno de los criterios establecidos, así como el total de estos.

**Figura 13.**

*Matriz de priorización.*

Criterio Método	C1			C2			C3			C4			Total
	Peso	Total		Peso	Total		Peso	Total		Peso	Total		
Índices de productividad	2	35%	0,7	2	25%	0,5	2	25%	0,5	2	15%	0,3	2
Razones financieras	3	35%	1,05	2	25%	0,5	3	25%	0,75	2	15%	0,3	2,6
Modelos de frontera	1	35%	0,35	1	25%	0,25	2	25%	0,5	1	15%	0,15	1,25
Funciones de producción	1	35%	0,35	1	25%	0,25	1	25%	0,25	2	15%	0,3	1,15

De acuerdo con los resultados, se obtiene que los indicadores (ratios) financieros son el método más apropiado para la medición de la productividad empresarial en la presente investigación, dado que, tiene la calificación más alta con un total de 2,6 puntos.

Dicho lo anterior, las razones financieras o ratios son un método que se ha utilizado a lo largo de los años para la toma de decisiones mediante análisis comparativos (Ibarra Mares, 2006).

Debido a esto, existen múltiples categorías para la clasificación de las razones financieras, entre ellas se destacan los índices de rendimiento o rentabilidad, liquidez y ciclo económico.

En este contexto, Ramírez (2020) afirma que desde una perspectiva financiera los indicadores o ratios que mejor se adaptan a medir la productividad en el caso del teletrabajo son los de rentabilidad. Asimismo, Jhonson (1970) afirma que la utilización de muchos ratios afecta la realización de un análisis multivariable ya que suelen ser redundantes e inestables, por ello, se debe seleccionar la mínima cantidad posible, evitando la multicolinealidad en el estudio.

Al seleccionar el indicador de rentabilidad para estudiar la productividad en la presente investigación se tiene en cuenta el Cuarto Estudio de Penetración del Teletrabajo en Empresas Colombianas, donde se relaciona los costos y gastos operacionales como variables para tener en cuenta en la medición de la productividad a razón del teletrabajo. Por ello, se utiliza la fórmula Utilidad operacional/Ingresos operacionales como razón financiera a utilizar en el presente estudio.

## **6.2 Factores asociados al teletrabajo que inciden en la productividad.**

En esta sección se presenta el análisis de los factores que distintos autores destacan al momento de hablar de la productividad del teletrabajo. Para ello se tienen en cuenta estudios realizados en China, Colombia, Estados Unidos y Argentina.

Bailey y Kurland (2002) resaltan que, la manera en la que el teletrabajador utiliza las tecnologías se un factor vital para que este se considere “productivo”, por ello, consideran que el

trabajador al tener un conocimiento evidente en la utilización de las tecnologías resultan ser más eficientes en el desarrollo de sus actividades laborales.

Asimismo, Havriluk y Smith (2010) destaca la calidad de vida de las personas y el entorno familiar como puntos fundamentales a la hora de hablar de la productividad de un teletrabajador, dado que, se obtienen beneficios al obtener un balance entre familia y trabajo. Por consiguiente, el colaborador reduce su ausentismo, es más autónomo y tiene más tiempo libre (Fincato, 2014).

Por otra parte, las personas que desarrollan sus actividades laborales mediante la modalidad del teletrabajo tienden a trabajar mas horas según estudios realizados por la Universidad de Satnford. Este excesivo trabajo se realiza fuera de la jornada laboral estipulada causando en los teletrabajadores agotamiento físico y mental, lo cual llega a ser un factor influyente en el rendimiento laboral de los mismos (Bailey & Kurland, 2002).

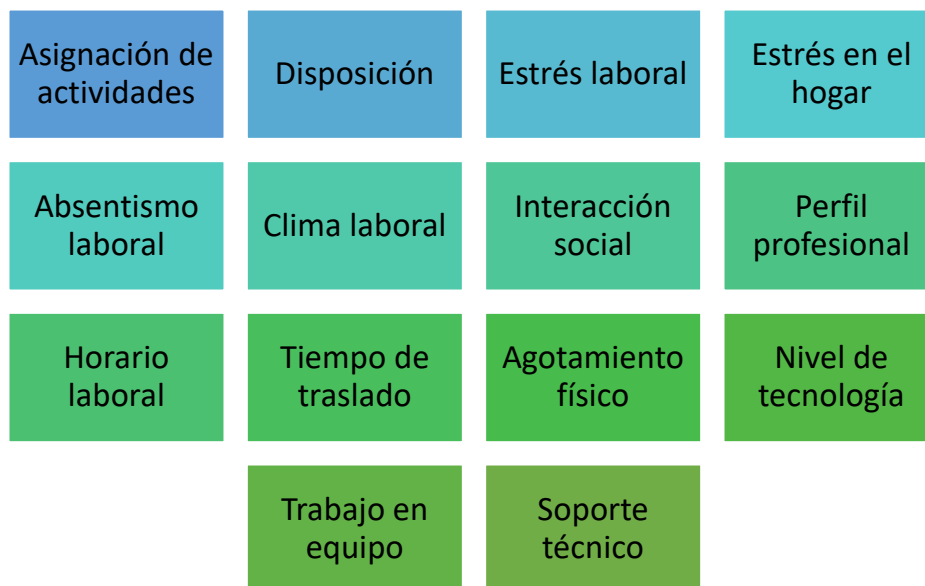
Asimismo, Gómez, Guarín, Uribe, & Vergel (2019) afirman que trabajar desde casa aumenta factores de pereza y distracción formando un entorno de trabajo pesado e incontrolable para cualquier trabajador, por ello, se debe adaptar un espacio en el hogar en el que estas dificultades se minimicen hasta lograr un equilibrio entre trabajo y hogar. Es decir, para que la jornada de un teletrabajador sea considerada realmente productiva debe contar con las comodidades y herramientas de las cuales hacia uso en la oficina.

En definitiva, a lo largo del tiempo se observa que el teletrabajo se ve influenciado por factores que siguen produciendo incertidumbre acerca del beneficio empresarial que esta nueva forma de

laborar trae consigo (Contreras & Rojas, 2015). Asimismo, en la actualidad estos factores se mantienen a pesar de los avances que se han ido implementando por lo que llegan ser características propias de esta nueva forma de laborar (Peralta Beltrán, Flores Ramos, Bombón Escobar, & Bilous, 2020). Por consiguiente, en la figura 14 se resumen los factores principales que inciden en la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo.

**Figura 14.**

*Factores que inciden en la productividad empresarial.*



## 7. Diseño y aplicación del instrumento de medición

### 7.1 Diseño del instrumento de medición

El instrumento de medición consta de dos partes. La primera hace referencia a la productividad empresarial medida desde un punto de vista financiero y la segunda denota la productividad empresarial como la percepción del teletrabajador.

### ***7.1.1. Parte 1: productividad empresarial medida desde un punto de vista financiero***

De acuerdo con la información suministrada de la revisión de la literatura, el teletrabajo produce cambios en la situación financiera de las empresas, por ello, al analizar su impacto en las empresas de Santander se deben definir variables de acuerdo con esta premisa.

Las variables de esta primera parte del instrumento tienen como factor principal a determinar la variación de la productividad entre el año de estudio y el anterior. La productividad está definida para este estudio mediante el uso de la fórmula: *Utilidad operacional/ ingresos operacionales*. El uso de este indicador se encuentra sustentado en el capítulo 6.2.

Asimismo, se definen la naturaleza jurídica y el tamaño de la empresa utilizadas para la caracterización del objeto de estudio. De igual manera, se investiga la información presente del teletrabajo, es decir, si la empresa tiene como modalidad el teletrabajo en el año de estudio y si ha teletrabajado en años anteriores, siendo estos factores importantes para el análisis de la adopción del teletrabajo y su impacto en la productividad. Además, se definen variables acerca de las tendencias económicas de cada empresa. En la figura 15, se muestra la primera sección del instrumento con los niveles establecidos para cada variable observada.

**Figura 15.**

*Instrumento para la medición de la productividad años 2015, 2017 y 2019*

<b>Productividad = Utilidad operacional/ Ingresos operacionales</b>	
<b>Factor principal</b>	<b>Medición</b>
Variación de la productividad	Aumenta
	Disminuye
<b>Caracterización</b>	<b>Niveles</b>
Naturaleza jurídica	Publica
	Privada
Tamaño de la empresa	Pymes
	Grande
<b>Teletrabajo</b>	<b>Niveles</b>
Teletrabajo en el año de estudio	Si
	No
Tiene experiencia teletrabajando	Si
	No
<b>Evolución financiera</b>	<b>Niveles</b>
Tendencia de la productividad	Estrictamente creciente
	Creciente
	Decreciente
	Estrictamente decreciente
Tendencia de los ingresos operacionales	Estrictamente creciente
	Creciente
	Decreciente
	Estrictamente decreciente
Tendencia de los egresos operacionales	Estrictamente creciente
	Creciente
	Decreciente
	Estrictamente decreciente

En conclusión, la primera sección del instrumento refleja la observación de tres variables latentes que se adaptan al propósito del estudio. Estas variables son productividad, evolución financiera y teletrabajo.

### **7.1.2. Parte 2: La percepción del teletrabajador sobre la productividad empresarial**

La recolección de la información de la segunda parte del instrumento se fundamenta en una encuesta, en la que se pretende evaluar la productividad empresarial a partir de la percepción de los teletrabajadores de Santander en el año 2020.

A nivel mundial se han elaborado múltiples cuestionarios que indagan la percepción de la productividad empresarial tras adoptar el teletrabajo en distintas compañías, asociando cada una de las preguntas a factores que se considera que impactan la productividad de un teletrabajador, un ejemplo de ello es el cuestionario realizado por la empresa Wrike denominado “el futuro del teletrabajo”. De igual forma, en Colombia el MinTIC y el Ministerio de Trabajo han elaborado estudios acerca de la penetración del teletrabajo, donde se destacan aspectos relevantes en cuanto a la productividad de los teletrabajadores.

El cuestionario de la presente investigación se compone inicialmente por una pregunta para validar que el encuestado se encuentre o haya teletrabajado, de este modo, se asegura que los resultados del estudio tengan únicamente un concepto de las personas que hayan teletrabajado. Seguidamente, se presentan tres preguntas de caracterización para estudiar la muestra en cuanto a su edad, las personas con las quien convive y el nivel del cargo que desempeña en la empresa, asimismo, se presentan dos preguntas con el propósito de determinar las preferencias y expectativas de los empleados en cuanto al teletrabajo.

Por otra parte, se formulan preguntas asociadas a tanto a los factores que inciden en la productividad de las empresas tras la adopción del teletrabajo como a la percepción de productividad de los teletrabajadores con el fin de realizar mediciones de estas para su posterior análisis. Estos factores fueron identificados gracias al análisis de información llevado a cabo en el capítulo 6. En la tabla 11 se muestra las preguntas asociadas a cada uno de estos factores.

**Tabla 11.***Preguntas asociados a factores del teletrabajo*

<b>Variable</b>	<b>Pregunta</b>
Rendimiento laboral	¿De qué forma ha influido el teletrabajo en su rendimiento laboral? - Entendiendo rendimiento laboral como el cumplimiento de actividades en el tiempo establecido-
Nivel de tecnología	¿Tiene acceso a toda la infraestructura, hardware, datos y plataformas disponibles que necesita —como Internet de banda ancha, monitores, una configuración de escritorio adecuada y acceso a la VPN— para ser productivo mientras trabaja desde casa?
Asignación de actividades	¿Comprende claramente las expectativas y requerimientos de su empleador mientras trabaja de forma remota?
Soporte técnico	Estoy capacitado de forma apropiada para utilizar plataformas de gestión del trabajo en aras de crear, gestionar y ejecutar el trabajo de forma remota.
Trabajo en equipo	La modalidad del teletrabajo permite espacios para llevar a cabo la retroalimentación de las actividades y procedimientos desarrollados
Horario laboral	El tiempo que le dedico al teletrabajo es el mismo estipulado por mi horario laboral.
Estrés en el hogar	Mi familia o las personas con quien convivo me brindan su apoyo para el desarrollo de mis actividades como teletrabajador.

En resumen, la segunda parte del instrumento refleja la observación de 2 variables latentes. La primera de ella es el impacto del teletrabajo que es inferida a partir de las variables observadas asignación de actividades, nivel de tecnología, soporte técnico, trabajo en equipo, horario laboral y estrés en el hogar. Por su parte, la segunda es la productividad que es inferida a partir de la medición de la variable rendimiento laboral.

La encuesta completa puede encontrarse en el apéndice A.

## **7.2. Aplicación del instrumento de medición**

La aplicación del instrumento de medición se lleva a cabo mediante la realización de dos fases. La primera hace referencia a la aplicación de la primera parte del instrumento y en la segunda se lleva a cabo la aplicación de la encuesta que corresponde a la segunda parte del instrumento.

### **7.2.1. Primera fase**

Esta fase comprende la aplicación del instrumento en el que la productividad empresarial es vista desde un punto de vista financiero, es decir, la parte 1 del instrumento. Por consiguiente, se realizan los siguientes pasos.

**7.2.1.1 Selección de la muestra.** Inicialmente, se seleccionan las empresas que durante los últimos cinco años han presentado registros de implementación del teletrabajo, para ello, se acude a los pactos causados entre organizaciones colombianas, el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Dichos pactos, están regulados a raíz de la

ley 1221 del 2008 donde se encuentra estipulado el compromiso de velar por la inclusión del teletrabajo en Colombia.

De acuerdo con esta información, se determina que desde el año 2012 en el departamento de Santander 27 empresas han adoptado el teletrabajo, la cuales se encuentran distribuidas según los años en los que ha sido firmado el documento como se muestra en la tabla 12.

**Tabla 12.**

*Empresas que han implementado el teletrabajo en Colombia.*

<b>Organización</b>	<b>Naturaleza jurídica</b>	<b>Año de implementación</b>
Gobernación de Santander	público	2012
Alcaldía de Bucaramanga	público	2012
ANDI- Santander	privado	2013
Cajasan- Caja de Compensación de Santander	privado	2013
Cámara de Comercio de Bucaramanga	privado	2013
Canal TRO	público	2013
CDMB Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga	público	2013
Coomeva MP EPS Salud Santander	privado	2013
FENALCO - Santander	privado	2013
ACOPI - Santander	privado	2013
IDESAN - Instituto de Desarrollo de Santander	público	2013

<b>Organización</b>	<b>Naturaleza jurídica</b>	<b>Año de implementación</b>
Suramericana sucursal Santander	privado	2013
UNAD Santander - Universidad Abierta y a Distancia	público	2013
Zona Franca Santander	privado	2013
JAHSAIUD IPS Operador Hospitalario	privado	2015
AskingRoom	privado	2017
Alcaldía de Girón	público	2017
Contraloría Municipal de Bucaramanga	público	2017
Fundación de la Mujer	privado	2017
ASORSAN - Asociación Sordos de Santander	privado	2017
Área Metropolitana de Bucaramanga	público	2017
Alcaldía de Floridablanca	público	2017
Teletrabajemos	privado	2017
UDES- Universidad de Santander	privado	2019
EIVOS Ltda.	privado	2019
Seguros y Salud EU	privado	2019
Laboratorio Clínico Chicamocha S.A.S	privado	2019

A partir de esto, se utiliza la técnica de muestreo por conveniencia teniendo como criterio principal la accesibilidad a la información de cada una de las empresas para efectos del análisis. Por ello, la muestra está conformada por 22 empresas, de las cuales 17 pertenecen a las firmantes

del pacto por el teletrabajo y 5 son empresas del departamento que en el año 2020 han adoptado esta nueva forma de trabajar. La tabla 13 muestra las empresas seleccionadas.

**Tabla 13.**

*Empresas seleccionadas para la realización del estudio*

<b>Organización</b>	<b>Tipo entidad</b>	<b>Año de implementación</b>
Gobernación de Santander	público	2012
Alcaldía de Bucaramanga	público	2012
Cajasan- Caja de Compensación de Santander	privado	2013
Cámara de Comercio de Bucaramanga	privado	2013
Canal TRO	público	2013
Comeva MP EPS Salud Santander	privado	2013
IDESAN- Instituto de Desarrollo de Santander	público	2013
Suramericana sucursal Santander	privado	2013
UNAD Santander- Universidad Abierta y a Distancia	público	2013
JAHSALUD IPS Operador Hospitalario	privado	2015
Alcaldía de Girón	público	2017
Contraloría Municipal de Bucaramanga	público	2017
Fundación de la Mujer	privado	2017
Área Metropolitana de Bucaramanga	público	2017
Alcaldía de Floridablanca	público	2017

<b>Organización</b>	<b>Tipo entidad</b>	<b>Año de implementación</b>
UDES- Universidad de Santander	privado	2019
Laboratorio Clínico Chicamocha S.A.S	privado	2019
Comfenalco Santander	privado	2020
ESE HUS	público	2020
Comultrasan	privado	2020
Alcaldía de Piedecuesta	público	2020
Crezcamos	privado	2020

**7.2.1.2. Recolección de la información.** Posteriormente, se recolecta información correspondiente a los ingresos, costos y gastos operacionales de las empresas seleccionadas para el estudio en el periodo correspondido entre 2013 y 2019 (ver apéndice B)

**7.2.1.3 Aplicación.** La aplicación de esta sección del instrumento se realiza para los años 2015 (ver apéndice C), 2017(ver apéndice D) y 2019 (ver apéndice E) en las empresas seleccionadas.

### **7.2.2. Segunda fase: Aplicación de la encuesta**

Esta fase comprende la aplicación de la encuesta acerca de la percepción del teletrabajador sobre la productividad empresarial, es decir, la segunda etapa del instrumento. Por consiguiente, se realizan los siguientes pasos.

**7.2.2.1. Selección de la muestra.** La muestra es seleccionada mediante el método no probabilístico de bola de nieve alcanzando un total de 145 encuestados de los cuales 10 no habían teletrabajado, por ello, el total de la muestra es de 135 personas.

**7.2.2.2. Aplicación.** La encuesta se presenta a través de la plataforma Google Forms, teniendo en cuenta una redacción clara y sencilla para que el teletrabajador logre entender, analizar y contestar de manera eficaz.

## **8. Modelamiento en Smart-PLS**

Este capítulo se desarrolla en dos etapas, dado que, el instrumento se encuentra constituido por dos secciones se asigna un modelo teórico que represente a cada uno, es decir, se establecen un modelo para el análisis de cada sección del instrumento.

### **8.1. Primera etapa**

Inicialmente, se establecen las relaciones de causalidad entre las variables latentes que conforman la primera sección del instrumento. Dichas relaciones se establecen de acuerdo con el desarrollo de los capítulos 5 y 6 del presente libro, que se traduce en verificar las hipótesis que se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14.***Hipótesis primera sección del instrumento*

<b>Hipótesis</b>	<b>Revisión de literatura</b>
<b>H<sub>1</sub>:</b> El teletrabajo tiene un impacto positivo en la productividad empresarial.	Dutcher (2012)
<b>H<sub>2</sub>:</b> El teletrabajo está relacionado con la evolución financiera de una empresa	Urrego, Rubio Bautista, y Tellez Ruiz (2013)
<b>H<sub>3</sub>:</b> La evolución financiera está directamente relacionado con la productividad empresarial	Ruth y Chaudhry (2008)

Seguidamente, se le asigna a las repuestas de las variables observables cualitativas que intervienen en la primera sección del instrumento un valor numérico -tabla 15-., con el objetivo de permitir el posterior tratamiento en el Software SmartPLS. Esta codificación se establece de acuerdo con los requerimientos del software, es decir, teniendo en cuenta características como la equidistancia de los datos en los diferentes niveles de cada una de las variables observadas y el relacionamiento de estas con la variable latente a través de un modelo reflexivo (Becker, 2019).

**Tabla 15.***Asignación numérica parte 1 del instrumento*

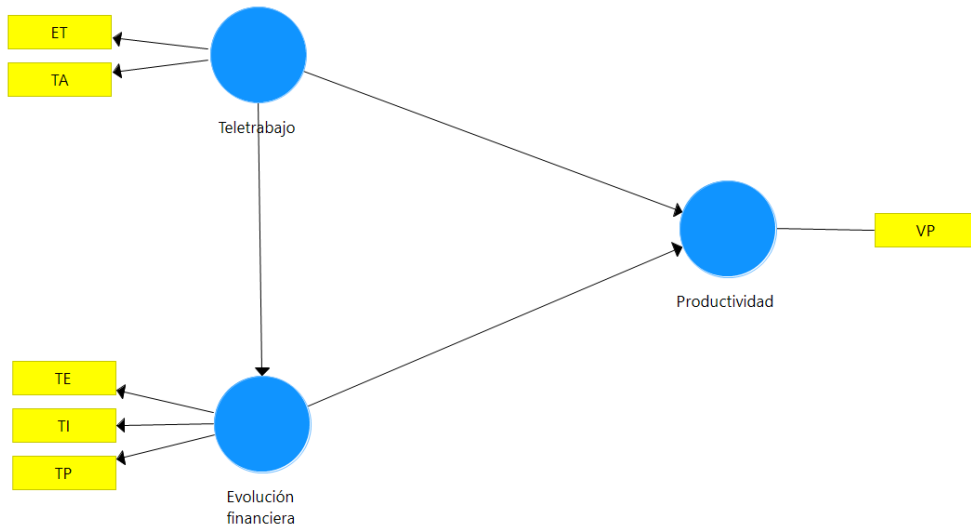
<b>Variable</b>	<b>Niveles</b>	<b>Valor Asignado</b>
VP	Aumenta	1
	Disminuye	0
ET, TA	SI	1
	NO	0
TE, TI, TP	Estrictamente creciente	3
	Creciente	2
	Decreciente	1
	Estrictamente decreciente	0

*Nota.* VP: Variación de la productividad, ET: Experiencia previa teletrabajando, TA: Teletrabajo en año de estudio, TE: Tendencia de los egresos operacionales, TI: Tendencia de los ingresos operacionales, TP: Tendencia de la productividad

Una vez definida la codificación, se hace el ajuste en los resultados obtenidos para cada año y se guardan en formato .csv que son valores separados por comas y se cargan en el software. Finalmente, se procede a graficar el modelo – figura 16- a partir de las hipótesis planteadas que como se explicó anteriormente representan las relaciones causales entre las variables latentes

**Figura 16.**

*Modelo estructural utilizado para los años 2015, 2017 y 2019*



*Nota.* Tomado de SmartPLS

## 8.2. Segunda etapa

Inicialmente, se plantea la relación de causalidad entre las variables latentes que conforman la segunda sección del instrumento. Davis (2011), afirma que existe una relación entre los factores del teletrabajo que pueden ser tecnológicos o sociales y el rendimiento laboral de un teletrabajador. Por consiguiente, se plantea que:

**H4:** La productividad vista como rendimiento laboral se relaciona con los factores asociados al teletrabajo.

Seguidamente, se les asigna a los resultados de la encuesta aplicados valores numéricos con el objetivo de permitir el posterior tratamiento en el Software SmartPLS. Las tablas 16, 17, 18 y 19

muestran los valores asignados en relación con las respuestas de las variables observadas, que para la presente investigación son los factores asociados al teletrabajo. Esta codificación se establece de acuerdo con los requerimientos del software, es decir, teniendo en cuenta características como la equidistancia de los datos en los diferentes niveles de cada una de las variables observadas y el relacionamiento de estas con la variable latente a través de un modelo reflexivo (Becker, 2019).

**Tabla 16.**

*Asignación numérica Rendimiento laboral*

Opción de respuesta	Valor asignado
Positivamente, ha mejorado mi rendimiento laboral	2
El teletrabajo no ha tenido ningún impacto en mi rendimiento laboral	1
Negativamente, mi rendimiento laboral ha disminuido	0

**Tabla 17.**

*Asignación numérica Nivel de tecnología*

Opción de respuesta	Valor asignado
Si tengo todo lo que necesito para ser productivo desde casa	3
Tengo suficiente acceso, pero no a todo lo que necesito	2
Solo tengo acceso a algunos, sin embargo, requiero más	1
No tengo suficiente acceso para ser productivo desde casa	0

**Tabla 18.***Asignación numérica Asignación de actividades*

Opción de respuesta	Valor asignado
Si, todo es claro para mi	3
En su mayoría comprendo las instrucciones y/o expectativas del empleador	2
Pocas veces comprendo las instrucciones y/o expectativas del empleado	1
No, me resulta confuso las instrucciones y/o expectativas del empleador	0

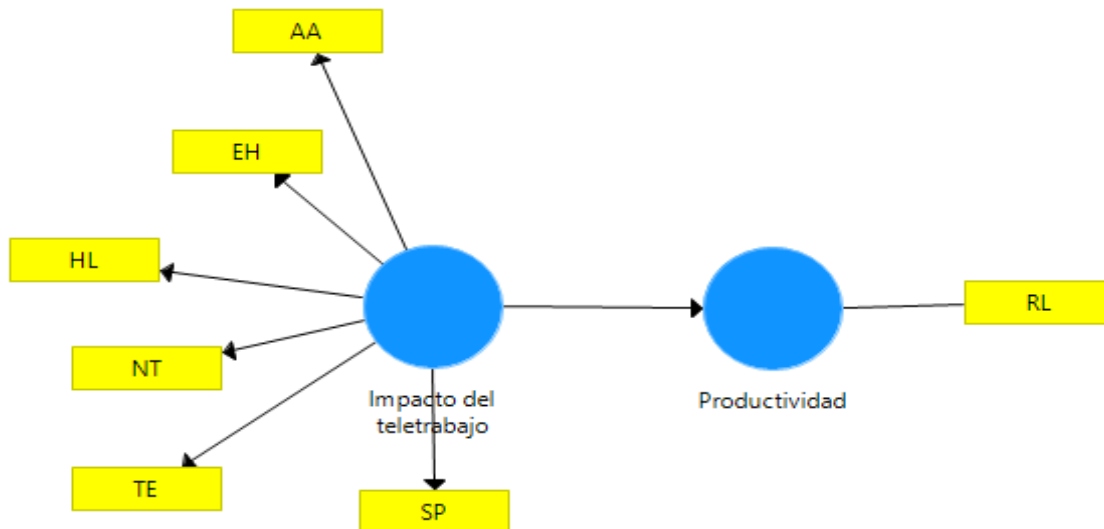
**Tabla 19.***Asignación numérica Soporte técnico- Trabajo en equipo- Horario laboral- Estrés en el hogar*

Opción de respuesta	Valor asignado
De acuerdo	3
Parcialmente de acuerdo	2
Parcialmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	0

Una vez definida la codificación, se hace el ajuste en los resultados obtenidos de la encuesta en el año 2020 y se guarda en formato .cvs que es valores separados por comas y se cargan en el software. Finalmente, se procede a graficar el modelo – figura 17- a partir de las hipótesis planteadas que como se explicó anteriormente representan la relación causal entre las variables latentes.

**Figura 17.**

*Modelo estructural utilizado para el año 2020*



Nota. AA: Asignación de actividades, EH: Estrés en el hogar, HL: Horario laboral, NT: Nivel tecnológico, TE: Trabajo en equipo, SP: Soporte técnico, RL: Rendimiento laboral. Tomado de SmartPLS

## 9. Resultados

Hair, Ringle, y Sarstedt, (2011) definen que la evaluación de un modelo reflectivo se inicia mediante un análisis a las medidas reflectivas, es decir, examinar la validez y fiabilidad del modelo. Para ello, George y Mallery (2003) establecen una clasificación de la fiabilidad de los constructos con base en los resultados obtenidos del alfa de Cronbach, como se muestra en la tabla 20.

**Tabla 20.**

*Clasificación de la fiabilidad de acuerdo con el Alfa de Cronbach*

<b>Nivel de fiabilidad</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Excelente	>0.9
Buena	>0.8
Aceptable	>0.7
Cuestionable	>0.6
Pobre	>0.5
Inaceptable	>0.4

*Nota.* Adaptado de Ponzi, Fombrun y Gardberg (2011)

Asimismo, otro criterio a evaluar es la validez convergente, la cual es medida mediante la Varianza Media Extraída (AVE). Este valor oscila entre 0 y 1 siendo 0.5 el valor establecido como mínimo para validar la convergencia de las medidas (Hair, Risher, Sarsted, & Ringle, 2019). De igual forma, se evalúa la validez discriminante mediante el criterio empleado por Fornell & Larcker (1981).

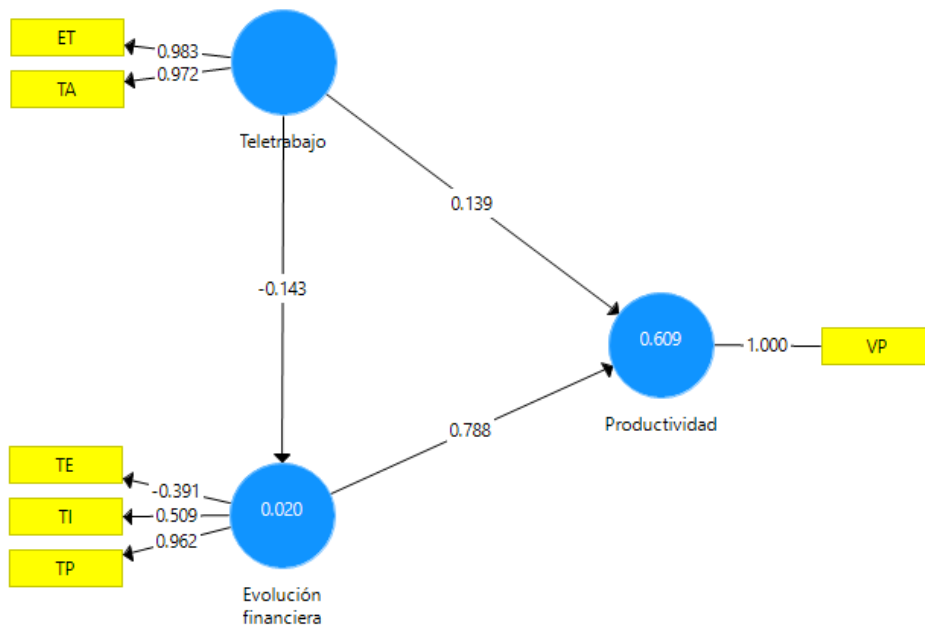
Dicho lo anterior, se muestran los resultados de los análisis previamente mencionados por cada año de estudio.

### 9.1 Año 2015

Inicialmente, en la figura 18 se ejecuta la primera corrida de Algoritmo PLS donde se observa las cargas externas para cada uno de los indicadores de este modelo partiendo de una configuración por defecto de un esquema de ponderación por caminos, un criterio de parada de 10<sup>-7</sup>, y una configuración manual de 5000 iteraciones.

**Figura 18.**

*Cargas del modelo estructural 2015*



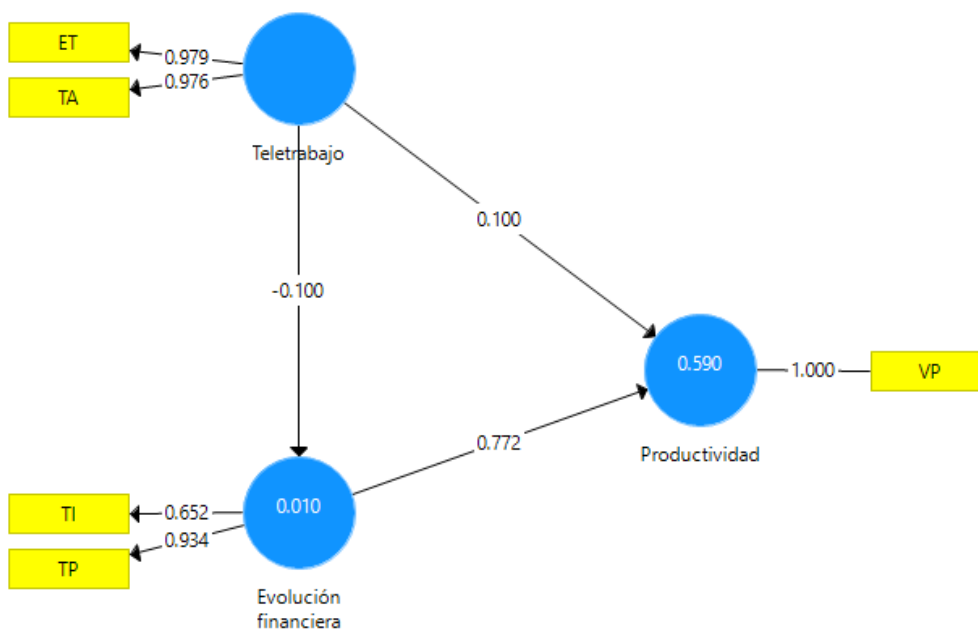
*Nota.* Tomado de SmartPLS

Las variables observadas con cargas externas mayores a 0.5 se consideran que cuentan con un nivel suficiente de confiabilidad (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2017), en contraste, en aquellos modelos en donde hay indicadores con cargas menores a 0.5 se recomienda prescindir de los

mismos (Chu, Hsiao, Lee, & Chen, 2004). Por ello, se elimina la variable observada tendencia de los egresos operacionales y se procede a correr el algoritmo PLS nuevamente -figura 19-. De esta forma se ajusta el modelo estructural en el año 2015 para su correcto análisis.

**Figura 19.**

*Modelo estructural ajustado 2015*



*Nota.* Tomado de SmartPLS

Posteriormente se evalúa la fiabilidad y la validez del modelo ajustado mediante lo expresado al inicio del desarrollo de este capítulo. En la tabla 21 se exponen los valores obtenidos para los criterios alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE

**Tabla 21.**

*Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2015*

<b>Variable latente</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Evolución financiera	0.506	0.782	0.649
Teletrabajo	0.954	0.977	0.956
Productividad	1.00	1.00	1.00

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con los resultados obtenidos por la anterior tabla se determina que el modelo presentado para la presente investigación cumple con el criterio de fiabilidad compuesta dado que los tres constructos reflejan valores mayores a 0.7. Asimismo, el AVE para los tres constructos es mayor 0.5 reflejando aceptación.

Finalmente, en la tabla 22 se muestra los resultados del criterio de Fornell y Larcker para el análisis de la validez discriminante.

**Tabla 22.**

*Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2015*

	<b>Evolución financiera</b>	<b>Productividad</b>	<b>Teletrabajo</b>
<b>Evolución financiera</b>	0.806		
<b>Productividad</b>	0.762	1.000	
<b>Teletrabajo</b>	-0.100	0.023	0.978

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con la tabla anterior, los valores que reflejan las diagonales son mayores que cualquier otro dato, dando cumplimiento al principio de validez discriminante.

Asimismo, es de resaltar que el  $R^2$  de la variable latente productividad tiene un valor de 0.59 lo cual nos indica que el teletrabajo y la evolución financiera explica en un 59% la productividad. A su vez, el  $R^2$  de la variable latente evolución financiera tiene un valor de 0.01 denotando que la interacción entre las otras dos variables no incide realmente en su valor.

Finalmente, se corrió bootstrapping, con una prueba de dos colas en un intervalo de confianza del 95% y con 5000 iteraciones para obtener los valores de desviación estándar, el estadístico t-student y el p-valor, que permitirán establecer los resultados del modelo estructural. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 23.

**Tabla 23.**

*Resultados bootstrapping año 2015*

<b>Trayectoria</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>t-student</b>	<b>p-valor</b>
Evolución financiera -> Productividad	0.083	9.327	0.000
Teletrabajo -> Evolución financiera	0.229	0.434	0.664
Teletrabajo -> Productividad	0.149	0.672	0.502

*Nota.* Tomado de SmartPLS

Por consiguiente, los valores obtenidos en la tabla anterior dan lugar a la evaluación de las hipótesis planteadas en el capítulo 8.1 para el año 2015, como se muestra en la tabla 24.

**Tabla 24.***Resultados de las hipótesis año 2015*

<b>Trayectoria</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>p- valor</b>	<b>Resultado</b>
Teletrabajo -> Productividad	H <sub>1</sub>	0.502	No soportada
Teletrabajo -> Evolución financiera	H <sub>2</sub>	0.664	No soportada
Evolución financiera -> Productividad	H <sub>3</sub>	0.000	Soportada

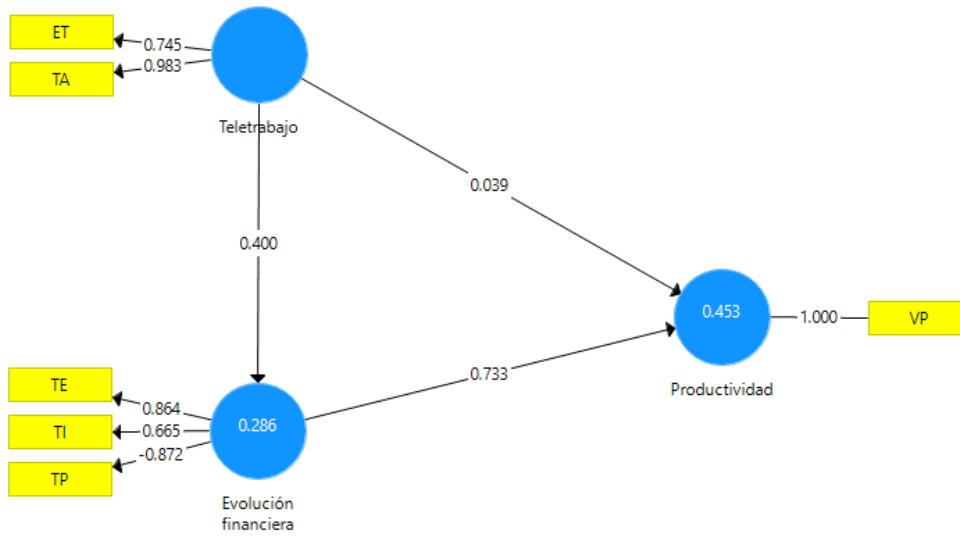
Por tanto, H<sub>1</sub> y H<sub>2</sub> no son soportadas dado que su p-valor es mayor a 0,05. Por su parte, la H<sub>3</sub> es soportada dado que su p- valor fue de 0,00 <0,05.

## **9.2 Año 2017**

Inicialmente, en la figura 20 se ejecuta la primera corrida de Algoritmo PLS donde se observa las cargas externas para cada uno de los indicadores de este modelo partiendo de una configuración por defecto de un esquema de ponderación por caminos, un criterio de parada de 10<sup>-7</sup>, y una configuración manual de 5000 iteraciones.

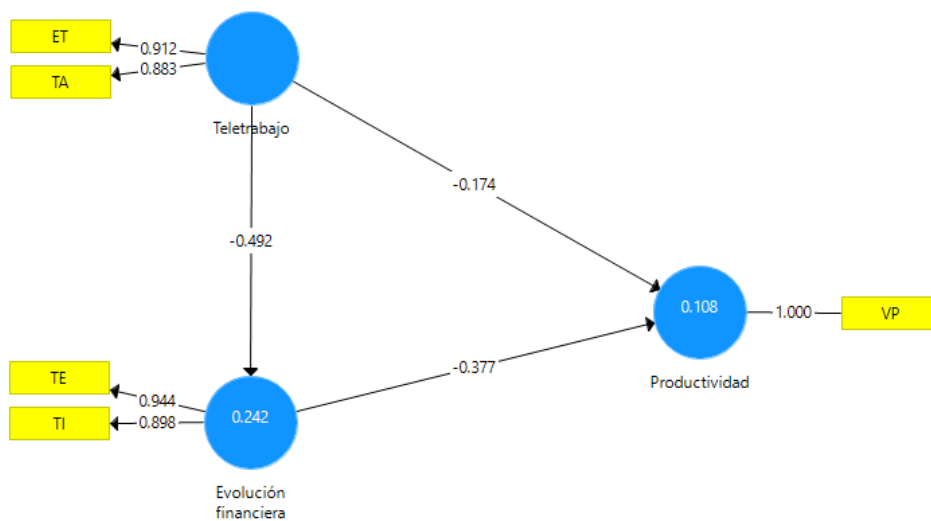
**Figura 20.**

*Cargas del modelo estructural 2017*



*Nota.* Tomado de SmartPLS

Posteriormente, se ajusta el modelo estructural en el año 2017 para su correcto análisis. Por ello, se elimina la variable observada tendencia de la productividad y se procede a correr el algoritmo PLS nuevamente -figura 21-.

**Figura 21.***Modelo estructural ajustado 2017**Nota.* Tomado de SmartPLS

Luego, se evalúa la fiabilidad y la validez del modelo ajustado mediante lo expresado al inicio del desarrollo de este capítulo. En la tabla 25 se exponen los valores obtenidos para los criterios alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE

**Tabla 25.***Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2017*

Variable latente	Alfa de Cronbach	Fiabilidad compuesta	AVE
Evolución financiera	0.826	0.919	0.849
Productividad	1.000	1.000	1.000
Teletrabajo	0.760	0.892	0.806

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con los resultados obtenidos por la anterior tabla se determina que el modelo presentado para la presente investigación cumple con el criterio de fiabilidad compuesta dado que los tres constructos reflejan valores mayores a 0.7. Asimismo, el AVE para los tres constructos es mayor 0.5 reflejando aceptación.

Finalmente, en la tabla 26 se muestra los resultados del criterio de Fornell y Larcker para el análisis de la validez discriminante.

**Tabla 26.**

*Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2017*

	<b>Evolución financiera</b>	<b>Productividad</b>	<b>Teletrabajo</b>
<b>Evolución financiera</b>	0.806		
<b>Productividad</b>	-0.291	1.00	
<b>Teletrabajo</b>	-0.492	0.012	0.898

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con la tabla anterior, los valores que reflejan las diagonales son mayores que cualquier otro dato, dando cumplimiento al principio de validez discriminante.

Asimismo, es de resaltar que el  $R^2$  de la variable latente productividad tiene un valor de 0.108 lo cual nos indica que el teletrabajo y la evolución financiera explica en un 10% la productividad. A su vez, el  $R^2$  de la variable latente evolución financiera tiene un valor de 0.242 denotando que la interacción entre productividad y teletrabajo explican en un 24% la variable en cuestión.

Finalmente, se corrió bootstrapping, con una prueba de dos colas en un intervalo de confianza del 95% y con 5000 iteraciones para obtener los valores de desviación estándar, el estadístico t-student y el p-valor, que permitirán establecer los resultados del modelo estructural. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 27.

**Tabla 27.**

*Resultados bootstrapping año 2017*

<b>Trayectoria</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>t-student</b>	<b>p-valor</b>
Evolución financiera -> Productividad	0.249	1.514	0.131
Teletrabajo -> Evolución financiera	0.206	2.386	0.017
Teletrabajo -> Productividad	0.413	0.422	0.674

*Nota.* Tomado de SmartPLS

Por consiguiente, los valores obtenidos en la tabla anterior dan lugar a la evaluación de las hipótesis planteadas en el capítulo 8.1 para el año 2017, como se muestra en la tabla 28.

**Tabla 28.**

*Resultados de las hipótesis año 2017*

<b>Trayectoria</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>p- valor</b>	<b>Resultado</b>
Teletrabajo -> Productividad	H <sub>1</sub>	0.674	No soportada
Teletrabajo -> Evolución financiera	H <sub>2</sub>	0.017	Soportada
Evolución financiera -> Productividad	H <sub>3</sub>	0.131	No soportada

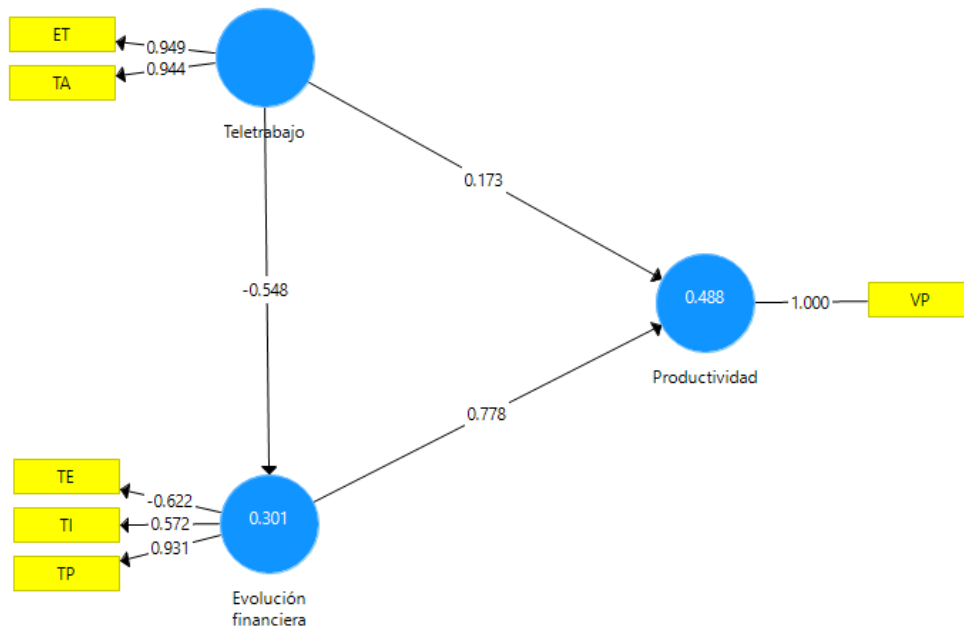
Por tanto,  $H_1$  y  $H_3$  no son soportadas dado que su p-valor es mayor a 0,05. Por su parte, la  $H_2$  es soportada dado que su p- valor fue de  $0,00 < 0,05$ .

### 9.3 Año 2019

Inicialmente, en la figura 22 se ejecuta la primera corrida de Algoritmo PLS donde se observa las cargas externas para cada uno de los indicadores de este modelo partiendo de una configuración por defecto de un esquema de ponderación por caminos, un criterio de parada de 10-7, y una configuración manual de 5000 iteraciones.

**Figura 22.**

*Cargas del modelo estructural año 2019*

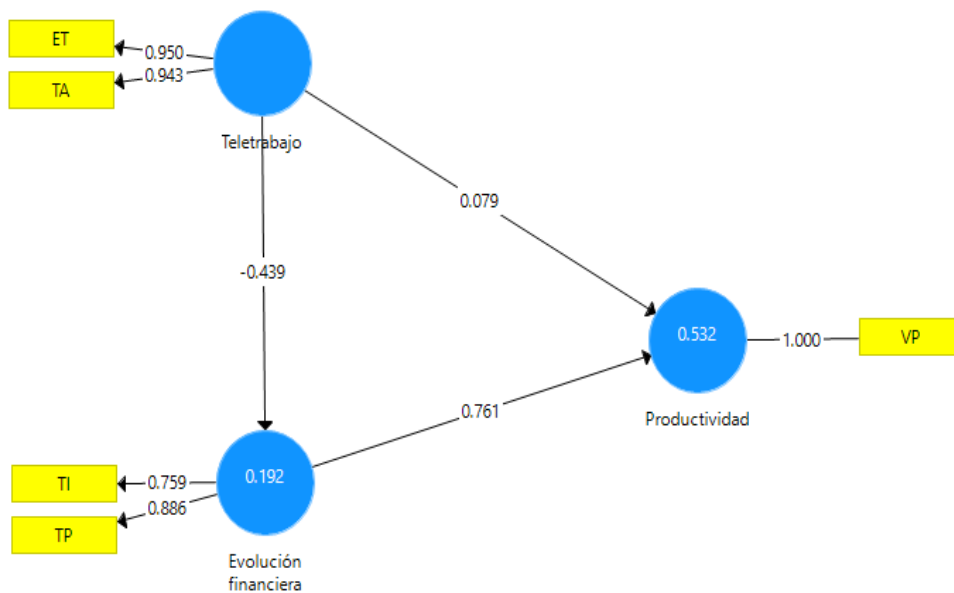


*Nota.* Tomado de SmartPLS

Posteriormente, se ajusta el modelo estructural en el año 2017 para su correcto análisis. Por ello, se elimina las variable observada tendencia de los egresos operacionales y se procede a correr el algoritmo PLS -figura 23-.

**Figura 23.**

*Modelo estructural ajustado año 2019*



*Nota.* Tomado de SmartPLS

Posteriormente, se evalúa la fiabilidad y la validez del modelo ajustado mediante lo expresado al inicio del desarrollo de este capítulo. En la tabla 29 se exponen los valores obtenidos para los criterios alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE

**Tabla 29.**

*Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2019*

<b>Variable latente</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Evolución financiera	0.541	0.809	0.680
Productividad	1.000	1.000	1.000
Teletrabajo	0.833	0.945	0.895

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con los resultados obtenidos por la anterior tabla se determina que el modelo presentado para la presente investigación cumple con el criterio de fiabilidad compuesta dado que los tres constructos reflejan valores mayores a 0.7. Asimismo, el AVE para los tres constructos es mayor 0.5 reflejando aceptación.

Finalmente, en la tabla 30 se muestra los resultados del criterio de Fornell y Larcker para el análisis de la validez discriminante.

**Tabla 30.**

*Resultados del criterio Fornell & Larcker año 2019*

	<b>Evolución financiera</b>	<b>Productividad</b>	<b>Teletrabajo</b>
<b>Evolución financiera</b>	0.825		
<b>Productividad</b>	0.726	1.00	
<b>Teletrabajo</b>	-0.439	-0.255	0.946

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con la tabla anterior, los valores que reflejan las diagonales son mayores que cualquier otro dato, dando cumplimiento al principio de validez discriminante.

Asimismo, es de resaltar que el  $R^2$  de la variable latente productividad tiene un valor de 0.532 lo cual nos indica que el teletrabajo y la evolución financiera explica en un 53% la productividad. A su vez, el  $R^2$  de la variable latente evolución financiera tiene un valor de 0.192 denotando que la interacción entre productividad y teletrabajo explican en un 19% la variable en cuestión.

Finalmente, se corrió bootstrapping, con una prueba de dos colas en un intervalo de confianza del 95% y con 5000 iteraciones para obtener los valores de desviación estándar, el estadístico t-student y el p-valor, que permitirán establecer los resultados del modelo estructural. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 31.

### Tabla 31.

*Resultados bootstrapping año 2019*

Trayectoria	Desviación estándar	t-student	p-valor
Evolución financiera -> Productividad	0.130	5.862	0.000
Teletrabajo -> Evolución financiera	0.168	2.606	0.009
Teletrabajo -> Productividad	0.218	0.360	0.719

*Nota.* Tomado de SmartPLS

Por consiguiente, los valores obtenidos en la tabla anterior dan lugar a la evaluación de las hipótesis planteadas en el capítulo 8.1 para el año 2019, como se muestra en la tabla 32.

**Tabla 32.***Resultados de las hipótesis año 2019*

<b>Trayectoria</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>p- valor</b>	<b>Resultado</b>
Teletrabajo -> Productividad	H <sub>1</sub>	0.218	No soportada
Teletrabajo -> Evolución financiera	H <sub>2</sub>	0.009	Soportada
Evolución financiera -> Productividad	H <sub>3</sub>	0.000	Soportada

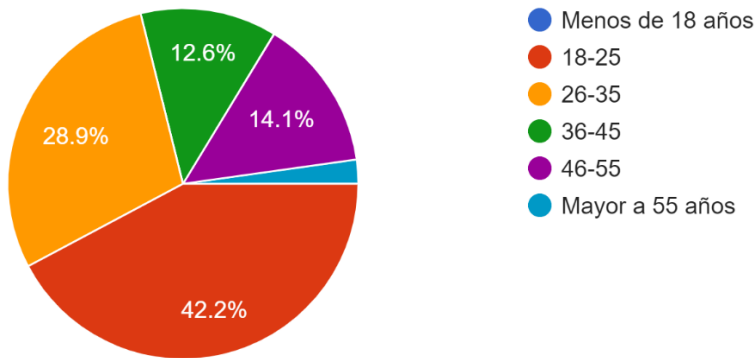
Por tanto, H<sub>1</sub> no es soportada dado que su p-valor es mayor a 0,05. Por su parte, las H<sub>2</sub> y H<sub>3</sub> son soportadas dado que sus p- valor son menores a 0,05.

#### **9.4 Año 2020**

De acuerdo con los resultados de la aplicación de la segunda sección del instrumento, en Santander las personas entre 18 y 25 años componen en mayor proporción la muestra estudiada de teletrabajadores con un total de 42%, asimismo, el 28,9% está conformada por personas entre 26 y 35 años como lo muestra la figura 24.

**Figura 24.**

*Edad del teletrabajador.*

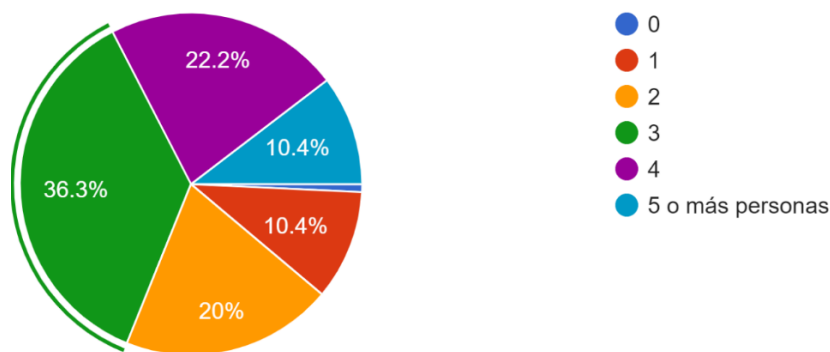


*Nota.* Tomado de Google Forms

De igual forma, se obtuvo que el 36.3% conviven con 3 personas, 22.2% con 4 personas, 20% con 2 personas, 10,4% con 1 persona, 10,4% con 5 o más personas, mientras que el 0,7% vive solo como se observa en la figura 25.

**Figura 25.**

*Cantidad de personas con las quien convive el teletrabajador*

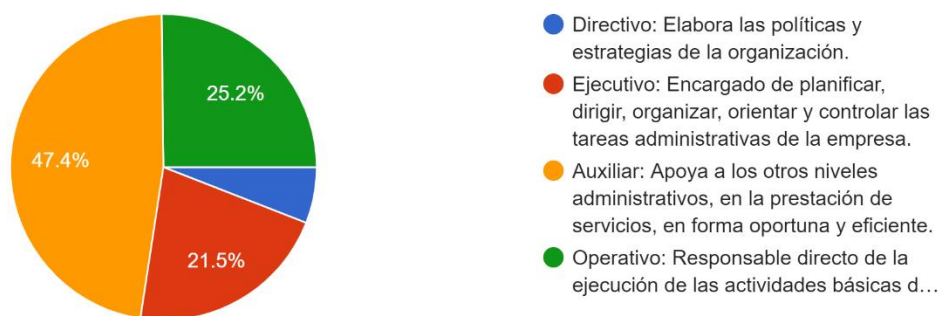


*Nota.* Tomado de Google Forms

simismo, la muestra está representada en un 47,4% por trabajadores cuyo cargo pertenecen al nivel auxiliar en las distintas compañías, el 25,2 % son trabajadores cuyo cargo pertenece al nivel operativo, el 21.5 % corresponde a trabajadores cuyo cargo pertenece al nivel ejecutivo y el 5.9% restante hacen parte del nivel directivo como se muestra en la figura 26. De este modo, se evidencia que la muestra cuenta con una participación de todos los niveles jerárquicos.

**Figura 26.**

*Perfil profesional de la muestra*



*Nota.* Tomado de Google Forms

Por otra parte, los resultados de la aplicación de la encuesta arrojan que, en cuanto a preferencia del lugar de trabajo 47,4 % les gusta laborar en las oficinas o instalaciones de la empresa, al 16,3% le es indiferente el lugar para desarrollar sus actividades laborales y el 31.1% prefiere laborar desde casa -figura 27-. Esto muestra que se mantiene el enfoque tradicionalista orientado al desarrollo de las actividades laborales únicamente en las instalaciones de la compañía, no obstante, existe una cantidad considerable de teletrabajadores que prefieren desarrollar sus labores en casa o a los que el lugar le es indiferente otorgando al teletrabajo la oportunidad de ser la modalidad laboral preferida en un futuro no muy lejano.

**Figura 27.**

*Preferencia de los encuestados en cuanto a lugar de trabajo*

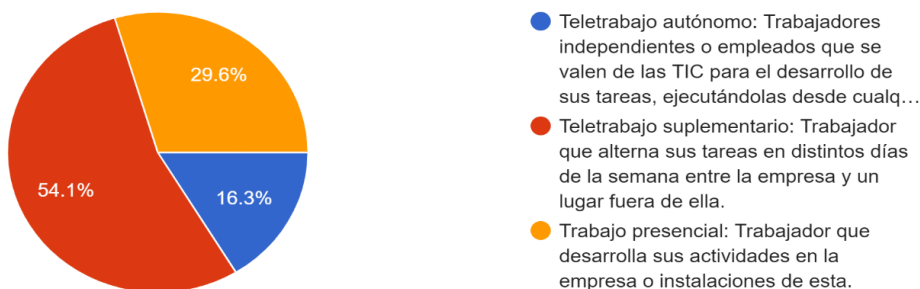


*Nota.* Tomado de Google Forms

Además de esto, el 70.4% de los teletrabajadores pertenecientes a la muestra consideran que en un futuro desempeñarán sus actividades mediante la modalidad de teletrabajo autónomo o suplementario – figura 28-, lo que nos indica que el teletrabajo es visto como la modalidad laboral del futuro por parte de quienes han desarrollado sus actividades laborales de esta forma.

**Figura 28.**

*Preferencia de los encuestados en cuanto a modalidad laboral*

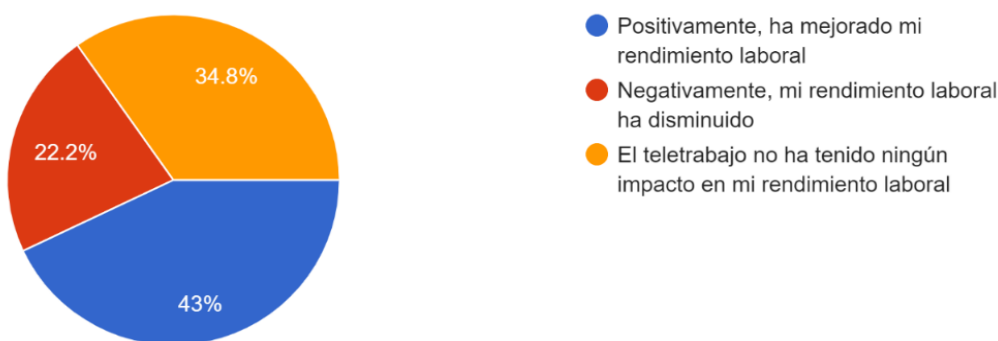


*Nota.* Tomado de Google Forms

Posteriormente, se resalta que, de los 135 teletrabajadores, el 43% considera que el teletrabajo ha influido positivamente en el rendimiento laboral, 22.2% dice que ha influido negativamente, mientras que el 34.8 % considera que el teletrabajo no ha influido en su rendimiento como se muestra en la figura 29. Esto demuestra que el teletrabajo en es considerado como una herramienta productiva.

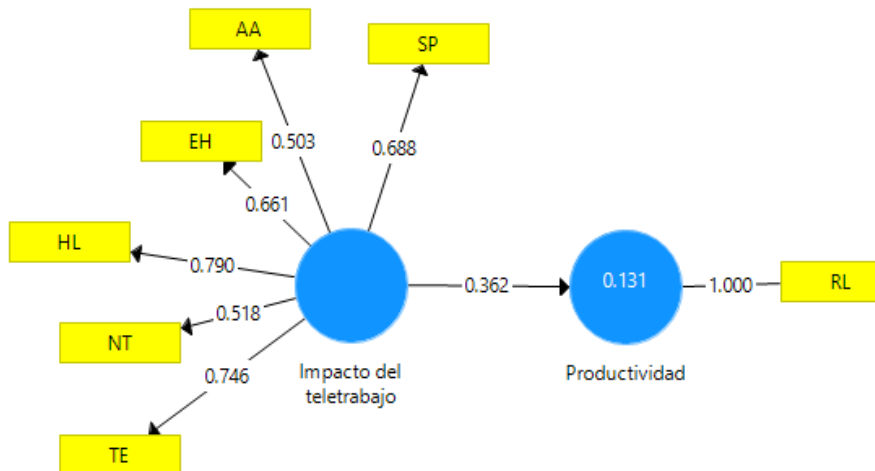
**Figura 29.**

*Influencia del teletrabajo en el rendimiento del teletrabajador*



*Nota.* Tomado de Google Forms

Por otra parte, se realiza el análisis estadístico mediante la técnica PLS-SEM que representa la causalidad entre la variable productividad y los factores que determinan el impacto del teletrabajo. Para ello, se ejecuta la corrida de Algoritmo PLS donde se observa las cargas externas para cada uno de los indicadores de este modelo partiendo de una configuración por defecto de un esquema de ponderación por caminos, un criterio de parada de 10<sup>-7</sup>, y una configuración manual de 5000 iteraciones. La figura 30 muestra el resultado de esta ejecución.

**Figura 30.***Cargas del modelo estructural año 2020**Nota.* Tomado de SmartPLS

Dado que todas las variables observadas constan de cargas externas mayores a 0.5 se consideran que cuentan con un nivel suficiente de confiabilidad (Hair, Hulth, Ringle, & Sarstedt, 2017). En aquellos modelos donde hay indicadores con cargas menores a 0.5 se recomienda prescindir de los mismos (Chu, Hsiao, Lee, & Chen, 2004).

Posteriormente, se evalúa la fiabilidad y la validez del modelo ajustado mediante lo expresado al inicio del desarrollo de este capítulo. En la tabla 33 se exponen los valores obtenidos para los criterios alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE.

**Tabla 33.**

*Alfa de Cronbach, fiabilidad compuesta y AVE año 2020*

<b>Constructo</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Impacto del teletrabajo	0,738	0,818	0,435
Productividad	1,000	1,000	1,000

*Nota.* Tomado de SmartPLS

De acuerdo con los resultados obtenidos por la anterior tabla se determina que el segundo modelo presentado para la presente investigación cumple con el criterio de fiabilidad compuesta dado que los dos constructos reflejan valores mayores a 0.7. Asimismo, el AVE para la productividad es mayor a 0.5. Aunque, el AVE del impacto del teletrabajo está un poco por debajo de 0.5, este valor se acepta en la medida que la fiabilidad compuesta del constructo es mayor a 0,7, ya que, al verlo como un total su validez convergente sigue siendo adecuada (Fornell & Larcker, 1981).

Asimismo, es de resaltar que el  $R^2$  de la variable latente productividad tiene un valor de 0.131 lo cual nos indica que la productividad se ve explicada en un 13.1% a causa del impacto del teletrabajo medido con los factores comprendidos por: estrés en el hogar (EH), horario laboral (HL), trabajo en equipo (TE), soporte técnico (SP), asignación de actividades (AA) y el nivel tecnológico (NT).

Finalmente, se corre el bootstrapping, con una prueba de dos colas en un intervalo de confianza del 95% y con 5000 iteraciones para obtener los valores de desviación estándar, el estadístico t-

student y el p-valor, que permitirán establecer los resultados del modelo estructural. Los valores se muestran en la tabla 34.

**Tabla 34**

*Resultado bootstrapping año 2020*

<b>Trayectoria</b>	<b>Valor de trayectoria</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>t-student</b>	<b>P-valor</b>
Impacto del teletrabajo -> Productividad	0.362	0.064	5.670	0.000

*Nota.* Tomado de SmartPLS

Por consiguiente, los valores obtenidos en la tabla anterior dan lugar a la evaluación de la hipótesis planteada en el capítulo 8.2 para el año 2020, como se muestra en la tabla 35.

**Tabla 35**

*Resultado de la hipótesis año 2020*

<b>Trayectoria</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>p-valor</b>	<b>Resultado</b>
Teletrabajo -> Productividad	H <sub>4</sub>	0.000	Soportada

Por tanto, la productividad vista como rendimiento laboral se relaciona con los factores asociados al teletrabajo, es decir, la H<sub>4</sub> es soportada dado que tiene un P-valor de  $0,000 < 0,050$ .

## 10. Conclusiones

En primera instancia desde el punto de vista teórico se logra identificar que los conceptos teletrabajo y productividad son temas que individualmente han sido de mucho interés académico, puesto que se han abordado desde distintas perspectivas a nivel nacional e internacional. Asimismo, al hablar conjuntamente de estos términos el interés académico prevalece estableciendo una relación entre productividad y teletrabajo.

Adicionalmente, el análisis literario permite identificar los modelos que autores como Abolhassani y Balkan proponen para la medición de la productividad empresarial. Dichos modelos se fundamentan en la comparación de las compañías en términos financieros ya que bajo este enfoque se obtienen mejores características de comparabilidad evitando en gran medida la subjetividad del estudio.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de la información se evidencia que, para favorecer la visión global de la productividad empresarial a razón del teletrabajo, es necesario la medición de la percepción del teletrabajador, dado que existen factores asociados al teletrabajo y que a su vez influyen en la productividad empresarial que pueden ser medidos y comparados a través del concepto propio de cada empleado.

Por otro lado, como el tamaño de la muestra es reducido y las frecuencias de distribución son no normales, resulta adecuado para la presente investigación la utilización de la técnica de mínimos cuadrados parciales mediante el modelamiento de ecuaciones estructurales (PLS-SEM), puesto

que esta metodología permite el análisis de las posibles relaciones entre variables con estas características.

De acuerdo con la muestra establecida para la realización del análisis financiero correspondiente a la primera parte del instrumento, las grandes empresas han impulsado esta modalidad buscando mejorar las condiciones laborales de los empleados.

Ahondando en los resultados obtenidos experimentalmente, se establece que no hay conexión estadística significativa para la relación teórica existente entre el indicador financiero de productividad y el teletrabajo en Santander para los años 2015, 2017 y 2019. Sin embargo, en los años 2017 y 2019 se encontró relación entre teletrabajo y la evolución financiera de las empresas de Santander, esto respaldado en el coeficiente de trayectoria y p- valor obtenido.

En cuanto a la relación que se planteó entre la productividad vista como rendimiento laboral y los factores asociados al teletrabajo, es posible afirmar, que existe evidencia estadística significativa para soportar la relación teórica en el año 2020. Asimismo, existe evidencia estadística para decir que la implementación del teletrabajo en Santander para el año 2020 es reflejada a partir de los factores que afectan la productividad empresarial.

### 11. Recomendaciones

Impulsar la literatura hacia el aporte de técnicas que contribuyan a un buen manejo en el momento en que se adopta el teletrabajo por parte de las organizaciones, asimismo, generar indicadores para la medición de la productividad empresarial tras la implementación de este sistema.

El proyecto da pie a futuras investigaciones y análisis estadísticos en los cuales se pueden tratar muestras con mayor número de empresas, teniendo en cuenta que, a partir del año 2020 aumentó en gran proporción la implementación del teletrabajo a raíz del aislamiento preventivo por Covid-19.

Se recomienda a futuros investigadores abordar el tema aplicando las dos partes del instrumento propuesto en el presente trabajo en las mismas compañías con el propósito de contrastar los resultados financieros con la percepción de los empleados, identificando la forma en que se refleja el teletrabajo en los indicadores financieros empresariales.

A las empresas de Santander se recomienda participar en la alianza por el impulso del teletrabajo en Colombia con el Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, de este modo, llevar a cabo un proceso de implementación del teletrabajo con acceso a capacitaciones, acompañamientos, talleres y eventos ofrecidos en el programa para obtener el máximo beneficio que trae consigo esta forma de laborar.

**Referencias Bibliográficas**

- Abolhassani, A., James Harner, E., & Jaridi, M. (2019). Empirical analysis of productivity enhancement strategies in the North American automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 140-159.
- Alchaer, E., & Issa, C. (2020). Engineering Productivity Measurement: A Novel Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Arzola, M., & Mejías, A. (2006). Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 80-98.
- Avendaño Prieto, B. L., Avendaño Prieto, G., Cruz, W., & Cárdenas Avendaño, A. (2014). Guía de referencia para investigadores no expertos en el uso de estadística multivariada. *REVISTA DIVERSITAS - PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA*, 13-27.
- Bailey, D. E., & Kurland, N. B. (2002). A review of telework research: Findings, new directions, and lessons for the study of modern work. *Journal of organizational behavior*, 383-400.
- Balkan, D. (2019). Productivity measurement in textile sector and an application. *Tekstil ve Muhendis*, 79-85.

Balzarini M., Bruno C., Córdoba M. y Teich I. 2015. Herramientas en el Análisis Estadístico Multivariado. Escuela Virtual Internacional CAVILA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina

Baraybar, F. A. (2011). *El cuadro de mando integral*. Madrid: ESIC.

Becker, J (6 de marzo, 2019). Control Variable [Comentario en un foro online]. Mensaje publicado en

<https://forum.smartpls.com/viewtopic.php?f=6&t=24455&p=51039&hilit=dummy#p51039>

Bollen, K. (1989). *Structural Equation with latent variables*. Estados Unidos, North Carolina.

Bortoluzzi, B., Carey, D., McArthur, J., & Menassa, C. (2018). Measurements of workplace productivity in the office context: A systematic review and current industry insights. *Journal of Corporate Real Estate*, 281-301.

Botero, J. (2006). Los cambios en la productividad: medidas alternativas aplicadas a Colombia. *Centro de investigaciones Económicas y Financieras*.

Castro, J. D. (20 de Marzo de 2020). *El teletrabajo también tiene sus riesgos*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/tendencias/el-teletrabajo-tambien-tiene-sus-riesgos-539275>

- Chu, P., Hsiao, N., Lee, F., & Chen, C. (2004). Exploring success factors for Taiwan's government electronic tendering system: behavioral perspectives from end users. *Government Information Quarterly*, 219–234.
- Colmenares, O. A. (10 de Julio de 2008). *Medición de la productividad empresarial*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/medicion-de-la-productividad-empresarial/>
- Contreras, O. E., & Rojas, I. R. (2015). Teletrabajo y sostenibilidad empresarial. Una reflexión desde la gerencia del talento humano en Colombia. *Suma de Negocios*, 74-83.
- Corral, Y. (2009). VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. *Ciencias de la educación*, 228-247.
- Davis, A. (2011). *Telework Productivity and Effectiveness: Factors that Influence Results-Oriented Job Assessments* (tesis de maestría). Universidad de Oregón, Estados Unidos.
- De la Hoz Granadillo, E. J., Fontalvo Herrera, T. J., & Morelos Gómez, J. (2014). Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en Colombia mediante el análisis discriminante. *Contaduría y Administración*, 167-191.

- De La Hoz Suárez, B., Ferrer, M. A., & De La Hoz Suárez, A. (2008). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 88 - 109.
- Diaz, A. A. (2016). Mejoramiento de la productividad y minimización de costos de la consultoría informática mediante el modelo de teletrabajo. *Universidad San Ignacio de Loyola*.
- Drost, E. (2011). Validity and Reliability in Social Science Research. *International Perspectives on Higher Education Research*, 105-124.
- Dutcher, E. G. (2012). The effects of telecommuting on productivity: An experimental examination. The role of dull and creative tasks. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 355-363.
- Dyczkowski, M. (2012). Economic efficiency of telework implementation for it teams. Methodological background and a case study. *Information Systems in Management*, 184-196.
- Feraudi Gonzales, P., & Ayaviri Nina, D. (2018). La función de producción Cobb Douglas y su aplicación en la economía boliviana. *INNOVA*, 70-82.

- Fincato, D. P. (2014). Teletrabajo en Brasil. Reflexiones sobre la protección de la salud del trabajador frente a la isonomía del trabajo presencial. *Revista de derecho, comunicaciones y nuevas tecnologías.*, 1-20.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research.*, 39-50.
- García del Junco, J., & Casanueva Rocha, C. (2000). *Prácticas de la Gestión Empresarial*. España: Mc Graw Hill.
- George , D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gitman, L. (1997). *Fundamentos de administración financiera*. . México: Editorial OUP Harla México.
- Gómez, S., Guarín, I., Uribe, S. L., & Vergel, L. (2019). Prevención de los peligros y promoción de entornos saludables en el teletrabajo desde la perspectiva de la salud pública. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería.*, 44-52.
- Hair, J. E., Black, W. C., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Babin, B. J. (2001). *Multivariate Data Analysis (6th Ed.)*. Upper Saddle River: Pearson-Prentice Hall.

Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, California.

Hair, J., Hulth, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Estados Unidos, California: Sage.

Hair, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed, a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 137-149.

Hair, J., Risher, J., Sarsted, M., & Ringle, C. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 2-24.

Havriluk, L. O., & Smith, Y. D. (2010). Mujer, cyberfeminismo y teletrabajo. *Compendium*, 61-78.

Ibarra Mares, A. (2006). Una perspectiva sobre la evolución en la utilización de las razones financiera o ratios. *Pensamiento & Gestión*, 234-271.

Ishaq, M., Awan, H., & Razaq, Z. (2013). The key performance indicators (KPIs) and their impact an overall organizational performance. *Springer Science+Business Media Dordrecht* .

Jhonson, C. G. (1970). Ratio analysis and the prediction of firm failure. *Journal of Finance*, 1166-1168.

Jiménez Rojas, Á. H., Delgado Bobadilla, E., & Gaona Villate, G. (2001). Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa del sector de maquinaria no eléctrica. *Ingeniería*, 81-87.

Kaplan, R., & Norton, D. (1992). The balanced scorecard- measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 71- 80.

Kimberlin, C., & Winterstein, A. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *Research fundamentals*, 2276- 2284.

Kramer, A., & Kramer, K. (2020). The potential impact of the Covid-19 pandemic on occupational status, work from home, and occupational mobility. *Journal of Vocational Behavior*.

Lee, Y., Kim, J., & Lee, T. (2016). Measuring productivity changes in the Korean construction management industry. *KSCE*, 2154-2161.

Lorenzo Irlanda, J., & Terán Varela, O. E. (2011). Influencia de la cultura organizacional en el desempeño laboral y la productividad de los trabajadores administrativos en instituciones de educación superior. *Omnia*, 96-110.

Mahler, J. (2012). The Telework. *Revista de negocios y psicología*, 255-269.

Manzano Patiño, A. P. (2018). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales.

*Investigación en Educación Médica*, 67-72.

Marín, A. A. (2018). Teletrabajo y percepción de la productividad: Un análisis de la productividad laboral desde el punto de vista desde los diversos actores del teletrabajo en una entidad del sector público en Antioquia-Colombia (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Martínez Ávila, M., & Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 130-164.

Matebu, A., & Shibabaw., M. (2015). Partial and total productivity measurement models for garment manufacturing firms. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 167-176.

Medina Fernández, J. (2010). MODELO INTEGRAL DE PRODUCTIVIDAD, ASPECTOS IMPORTANTES PARA SU IMPLEMENTACIÓN. *EAN*, 110-119.

Medina Fernández, J. E. (2007). *Modelo integral de productividad*. Bogotá: Fondo de Publicaciones - Universidad Sergio Arboleda.

Medina Fernández, J. E. (2010). Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *EAN*, 110-119.

Mikhail, C., & Serag, E. (2019). Quantifying the Delay from Lost Productivity. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*.

Miranda Castillo, J. C., Ojeda Silva, L., & Vergara Díaz, G. (2011). ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA EN LAS ESCUELAS RURALES DEL PAÍS MEDIANTE ÍNDICES DE MALMQUIST. *Encuentro Nacional de Facultades de Administración y Economía ENEFA*, 2492-2533.

Morelos , J., Fontalvo, T., & Hoz, E. (2012). Análisis de los Indicadores Financieros en las Sociedad Portuarias de Colombia. *Revista Entramado*, 1-26.

Munyai, T., Mbohwa, C., Makinde, A., & Ramatsetse, B. (2017). A System Model to Improve the Productivity of a South African Steel Industry. *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, (págs. 329-333). Singapore, Singapore.

Murillo Puga, K., & Peña Seminario, A. (2016). Análisis del Teletrabajo basado en TIC's, como herramienta para mejorar la productividad en el sector servicios de grandes empresas. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.

- Nakrošienė, A., Bučiūnienė, I., & Goštautaitė, B. (2019). Working from home: characteristics and outcomes of telework. *International Journal of Manpower*, 87-101.
- Omarov, R., Gorlov, I., Slozheinka, M., Mosolova, N., & Shlykov, S. (2019). Applying methods of mathematical modeling in cattle breeding. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 185-187.
- Ortiz, A. G. (2010). *EL PUERTO DE LAZARO CARDENAS Y SU EFICIENCIA EN LA CUENCA DEL PACIFICO (2003-2008): UN ANALISIS ENVOLVENTE DE DATOS*. Morelia, México: Instituto de investigaciones economicas y empresariales.
- Pacheco, V. M. (2019). Ecuaciones estructurales en los modelos educativos: características y fases en su construcción. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 90-103.
- Peralta Beltrán, A. R., Flores Ramos, C. R., Bombón Escobar, C. F., & Bilous, A. (2020). El impacto del teletrabajo y la administración de empresas. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 326-335.
- Peretto, C. (2016). MÉTODOS PARA MEDIR Y EVALUAR LA EFICIENCIA DE UNIDADES PRODUCTIVAS. *Investigación operativa*, 5-25.
- Peters, P., & Batenburg, R. (2015). Telework adoption and formalisation in organizations from a knowledge transfer perspective. *International Journal of Work Innovation*, 251-270.

Ponzi, L., Fombrun, C., & Gardberg, N. (2011). Conceptualizing and validating a short-form measure of corporate reputation. *Corporate Reputation Review*, 15-35.

Raghuram, S., & Fang, D. (2014). Telecommuting and the role of supervisory power in China. *Asia Pacific Journal of Management*, 523-547.

Rajimon, J. (2010). LA ECONOMÍA Y LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EN EDUCACIÓN. *Visión del futuro*.

Ramayah, T., Cheah, J., Chuah, F., Ting, H. y Memon, MA (2016). Modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) con SmartPLS 3.0: una guía actualizada y práctica para el análisis estadístico, Singapur et al. : Pearson, págs. 59-148.

Ramírez, J. L. (4 de Mayo de 2020). Indicadores de cuadro de mando para medir la productividad en el teletrabajo. (S. Hernández, Entrevistador)

Robertson, M., & Maynard, W. (2017). Managing the safety and the performance of home-based teleworkers. En *Ergonomic Workplace Design for Health, Wellness, and Productivity* (págs. 299-319). Taylor & Francis Group.

Rodríguez, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diálogos*, 19- 40.

Rodríguez, J. C. (2016). Construcción de un modelo para medir eficiencia y cambios en la productividad en entidades públicas de recaudo tributario y aduanero: caso de validación Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales- DIAN. *Universidad Tecnológica de Bolívar*.

Ruiz, M., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES. *Papeles del Psicólogo*, 34-45.

Ruth, S., & Chaudhry, I. (2008). Telework: A Productivity Paradox? *Internet Computing IEE*, 87-90.

Saane, J. e. (2003). Reliability and validity of instruments measuring job satisfaction—a systematic review. *Occupational Medicine*, 191–200.

Sari, R., Erwin, Syahputri, K., & Fattah, G. (2019). Data Envelopment Analysis for Productivity on Small and Medium Enterprise: A Measurement. *International Conference on Information Technology and Engineering Management*. Indonesia: Institute of Physics Publishing.

Suárez, E. P. (2015). METODOLOGÍA PARA LA VALIDACIÓN DE UNA ESCALA O INSTRUMENTO DE MEDIDA. *Facultad Nacional de Salud Pública*.

Sugi, S., Sfenrianto, S., & Wahyudi, M. (2018). Employee performance measurement in teleworking using balanced scorecard. *International Journal of electrical and Computer Engineering*, 5178-5184.

Suryoputro, Muhammad & Wildani, Khaerul & Sari, Amarria. (2018). Analysis of manual material handling activity to increase work productivity (Case study: manufacturing company). MATEC Web of Conferences. 154. 01085.  
10.1051/mateconf/201815401085.

Tapasco Alzate, O., & Giraldo García, J. (2020). Asociación entre posturas administrativas de directivos y su. *Informacion Tecnologica*, 149-160.

Taskin, L. (2010). The challenge of despatialization for management. *Revue Francaise de Gestion*, 61-76.

Tremblay, D., & Thomsin, L. (2012). Telework and mobile working: Analysis of its benefits and drawbacks. *International Journal of Work Innovation*, 100-113.

Urrego, A. A., Rubio Bautista, D., & Tellez Ruiz, W. H. (2013). *EVALUACIÓN FINANCIERA Y TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE TELETRABAJO PARA UN "CALL CENTER" EN BOGOTÁ*. Bogotá.

- Valdivieso, C. (2013). Comparación de los modelos formativo, reflexivo y de antecedentes de evaluación estudiantil del servicio de la docencia. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 95-120.
- Vargas Téllez, J. A. (2012). Organización del trabajo y satisfacción laboral: Un estudio de caso en la industria del calzado. *Nova scientia*, 172-204.
- Villavicencio, E., Ruiz, V., & Cabrera, A. (2016). VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS. *OACTIVA*, 75-80.
- Vlčková, M., Frantíková, Z., & Vrchota, J. (2019). RELATIONSHIP BETWEEN THE FINANCIAL INDICATORS. *Danube*, 45-66.
- Wong, KKK (2013). Técnicas de modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) utilizando SmartPLS . Boletín de marketing, 24 (1), págs. 1-32, pág. 1, pág. 15 y p. 30.
- Yahya, R., Mahachandra, M., & Handayani, N. (2019). The Mundel and Objective Matrix Model of Productivity Measurement at PT Adi Perkapalan. *Joint Conference of the 6th Annual Conference of Industrial and System Engineering 2019*. Indonesia: Institute of Physics Publishing.