



# LOS LIBERTADORES

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**Fundación Universitaria Los Libertadores**

**Determinantes de la productividad y la innovación del subsector farmacéutico en  
Colombia durante el período 1995-2018 por nivel de exportación**

Proyecto de Grado para la obtención del título de:

**Economista**

Elaborado por:

**Laura Esperanza Beltrán Cardozo y Daniela Beatriz Cuevas Centeno**

Directores:

**Dra. Jenny Paola Danna Buitrago y Mg. Álvaro Luis Mercado Suárez**

Bogotá, diciembre de 2020

## Resumen

Esta investigación, analizará las variables y los factores que favorecen a la productividad e innovación del subsector farmacéutico en Colombia, en el período 1995-2018. De esa forma se exponen alternativas de mejora, para atenuar los efectos que han impedido el crecimiento de la productividad de este subsector en el país. En Colombia, se perciben fallas de mercado y de gobierno que han ocasionado la reducción en la producción y por ende de las exportaciones. A lo largo del documento se explica lo sucedido con las variables de la innovación, productividad y su efecto en las exportaciones, iniciando con estudios a nivel internacional, luego a nivel nacional y finalizando con el sector específico. Se utilizaron datos importantes de la EAM, EDIT y UNCTADSTAT aportando datos para el modelo escogido.

**Palabras clave:** Innovación, Productividad, Competitividad, subsector farmacéutico

## Abstract

This research will analyze the variables and factors that favor the productivity and innovation of the pharmaceutical subsector in Colombia, in the period 1995-2018. In this way, alternatives for improvement are presented to mitigate the effects that have impeded the growth of productivity in this subsector in the country. In Colombia, market and government failures are perceived that have caused a reduction in production and therefore in exports. Throughout the document, what happened with the variables of innovation, productivity and their effect on exports is explained, starting with studies at the international level, then at the national level and ending with the specific sector. Important data from EAM, EDIT, and UNCTADSTAT were used, providing data for the chosen model.

**Keywords:** Innovation, Productivity, Competitiveness, pharmaceutical subsector

**Tabla de contenido**

Índice de Tablas .....	4
Índice de Figuras .....	5
1. Introducción.....	6
2. Justificación.....	7
3. Planteamiento del Problema.....	9
3.1 Pregunta de investigación.....	14
3.2 Preguntas secundarias .....	14
4. Objetivos.....	14
4.1. Objetivo general .....	14
4.2 Objetivos Específicos.....	14
5. Fundamentación teórica y estado del arte.....	15
5.1. Fundamentación teórica.....	15
5.2 Estado del arte.....	19
5.3 Marco legal.....	26
5.4 Marco conceptual.....	28
6. Metodología.....	28
6.1 Descripción de las variables y selección de datos.....	29
6.2 Modelo econométrico.....	30
7 Resultados .....	30
7.1 Representación gráfica.....	32
8. Conclusiones.....	36
Referencias bibliográficas.....	38

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Tipo y descripción de variables	29
Tabla 2. Estadísticas descriptivas	30
Tabla 3. Regresión.	31

**Índice de Figuras**

Figura 1. Dinámica de exportaciones en el periodo de 1995-2018	10
Figura 2. Participación de los subsectores que conforman el grupo Productos químicos y afines.	11
Figura 3. Producción en el periodo de 1995-2018	12
Figura 4. Total de inversión en activos fijos	32
Figura 5. Personal permanente	33
Figura 6. Valor Agregado	34
Figura 7. Total monto invertido	35

## 1. Introducción

El foco de esta investigación, está basado en determinar las principales variables y factores que contribuyen a la productividad e innovación del subsector farmacéutico en Colombia, durante el período 1995-2018. Además, se presentan alternativas de mejora para mitigar las situaciones que han impedido el crecimiento de la productividad de este subsector en el país. Para el caso colombiano, dentro de estas variables se manifiestan fallas de mercado o de gobierno que han causado la reducción en la producción y por ende de las exportaciones, rompiendo los vínculos entre los diferentes sectores (públicos y privados) que respaldan el crecimiento de la economía a largo plazo.

Para ello se presenta la justificación y el planteamiento del problema que describe como se encuentra la industria farmacéutica desde 1995 a 2018<sup>1</sup>, dando a conocer las fortalezas y debilidades, después de esto se expone la pregunta de investigación y preguntas secundarias para desarrollarse a lo largo del trabajo; seguido están los objetivos para detallar de manera general y específica la investigación.

A continuación se enseñan la fundamentación teórica y el estado del arte, los cuales están compuestos por principales autores de la historia económica y sus posturas frente a los conceptos de productividad e innovación, también aparecen estudios que se han realizado a nivel internacional y nacional desde instituciones, gremios y trabajos de grado. En el marco legal se habla sobre el Conpes 3866, documento relevante para la industria. Para terminar este punto se despliega el marco conceptual con términos claves para el estudio.

---

<sup>1</sup> Se escoge este periodo de tiempo teniendo en cuenta los datos que proporciona UNCTAD STAD

Finalmente se plantea la metodología para el análisis de los datos recolectados, la interpretación de los resultados, acompañados de gráficos para ilustrar de manera adecuada y facilitar la comprensión de la información.

## **2. Justificación**

En Colombia la economía se divide en 3 sectores: primario, secundario y terciario, se tendrá en cuenta el sector secundario, encargado de la transformación de las materias primas extraídas del sector primario, allí por medio de procesos que proporcionan el valor agregado, en este se encuentran las actividades de manufactura. Las empresas que pertenecen a este sector son las industrias que se dedican a la fabricación de químicos, plásticos, cauchos, productos farmacéuticos entre otros (Banco de la República, 2006). En el sector secundario está presente el sector de la manufactura que a su vez tiene varias categorías entre las cuales se encuentra el subsector farmacéutico. Estas industrias son de gran importancia para la economía por ser las que agregan valor al producto y ser generadoras de empleos de calidad.

Una ventaja de la industria farmacéutica es que cuenta con un Plan Estratégico proyectado al 2032 en el cual se busca “impulsar la transformación productiva” de las empresas farmacéuticas allí se proyecta que la tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) para Latinoamérica representará un 5,6% cifra que está por encima de las de Estados Unidos y Europa, también se espera que se convierta en un país especialista en producción de medicamentos y comercialización. Para lograr esto se han agrupado las iniciativas en cinco dimensiones: desarrollo de propuesta de valor; fortalecimiento de acceso; promoción y ventas; aumento de productividad; desarrollo de capital humano e innovación; y ambiente de negocio.

El mercado colombiano de medicamentos está liderado por el sector de salud, que a nivel nacional tiene una cobertura del 96,4%, una gran parte de compradores de medicamentos lo hacen por prescripción médica, pues el mercado de medicamentos se divide en tres categorías:

medicamentos genéricos con una participación en el mercado de 43,8%, medicamentos de marca con 39,9% y por último las OTC<sup>2</sup> con 16,7% (Colombia Productiva, 2018), de este modo estas cifras reflejan que el 83,7% necesitan una receta médica para poder ser dispensados y consumidos. Además, Colombia cuenta con un envejecimiento de población alta (Ministerio de salud, 2013) por lo tanto la demanda de medicamentos aumenta. Este subsector cuenta con una cadena de valor que incluye: principios activos, medicamentos, antibióticos, vacunas, vitaminas y medicamentos biológicos; que son desarrollados en laboratorios nacionales y otros que tienen relación con empresas transnacionales (Castrillón, 2018).

El Conpes 3866 el subsector farmacéutico es uno de los priorizados para impulsar su crecimiento ya que se acoge al programa de transformación productiva (PTP), cuya puesta en marcha tiene como objetivo ocho estrategias de mejora para las industrias las cuales son: innovación y emprendimiento, transferencia de conocimiento y tecnología, financiamiento, capital humano, calidad, encadenamientos, comercio exterior y sostenibilidad (DNP 2016). El Conpes y el Plan Estratégico buscan generar mejoras en este subsector a largo plazo, impulsando el desarrollo óptimo de las empresas, aprovechando las fortalezas que tienen y convirtiendo en oportunidades de mejora las debilidades que presentan.

A partir de los documentos y la información mencionada se pudo percibir que existen estudios para todo el sector manufacturero, así como estudios de la industria farmacéutica enfocados a una región puntual o a un tema en específico, pero aun así, ninguno relaciona la innovación, la productividad y comercio exterior. En vista de esto se hace necesario determinar las principales variables o factores que contribuyen a la productividad e innovación del subsector farmacéutico en Colombia, durante el período 1995-2018 y revisando el comportamiento de las

---

<sup>2</sup> Medicamentos de venta libre, OTC por sus siglas en inglés Over The Counter

exportaciones. Desde el campo profesional se busca presentar alternativas de mejora que coadyuven a mitigar los efectos de la productividad en el país, pues las fallas de mercado y de gobierno han causado una reducción en la producción, desincentivos en la innovación y por ende reducción en las exportaciones, por lo tanto esta investigación se enfoca en la productividad ya que es una variable importante para la economía debido a la relación directamente proporcional entre la producción y los ingresos económicos

### **3. Planteamiento del Problema.**

A nivel mundial la industria farmacéutica maneja un mercado de USD 2.7 billones con un crecimiento constante de 4,5% desde el 2013 y a largo plazo ha tenido un crecimiento significativo promedio de 6.9% entre los años 2000-2018 la estimación para el mercado es de un crecimiento hasta el 2030 de 7,1%. Las regiones que se destacan por su crecimiento en el mercado farmacéutico en ese mismo periodo son: en primer lugar, Asia Pacifico con 38%, Europa Oriental con 11%, después Oriente medio con un rendimiento de 10,3% y por último Latinoamérica con una participación en el mercado de 4,6%. Por parte de la producción se registró un incremento en el mismo periodo de 7,1% (Colombia Productiva, 2018)

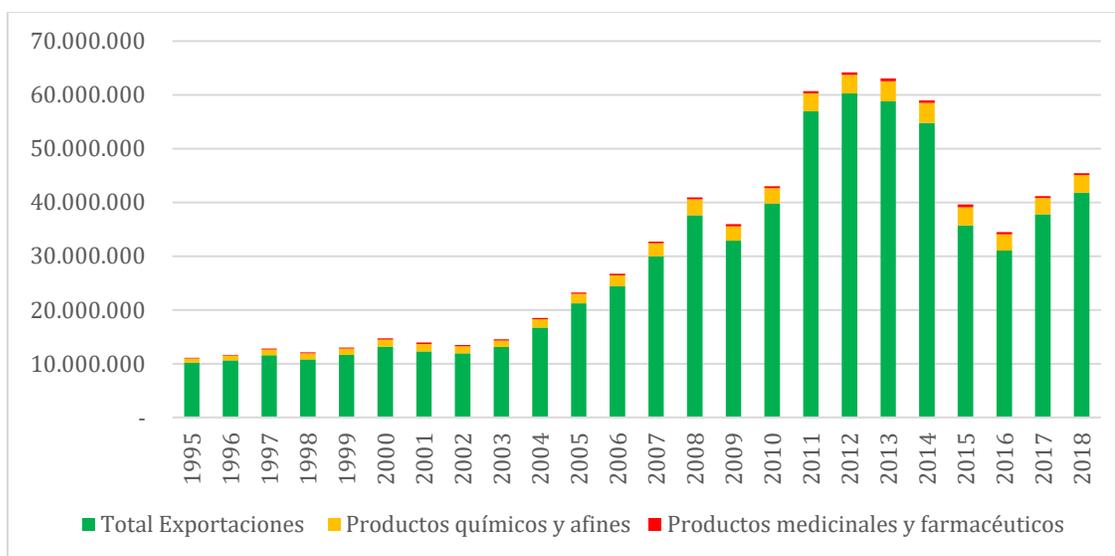
En la economía se conocen diversos tipos de transacciones, entre ellas, las exportaciones, gracias a esta actividad se pueden enviar bienes y servicios a distintos destinos del mundo. Colombia es un país que desarrolla esta actividad, y de acuerdo con la clasificación de la UNCTADSTAT el grupo de “Productos químicos y relacionados”, incluye la actividad “Productos medicinales y farmacéuticos”, cuyo comportamiento y participación fueron observados para el periodo que va de 1995 al 2018.

Con lo que respecta al comportamiento de las exportaciones del sector en Colombia se puede evidenciar que en los primeros diez años a partir de 1995, mantiene una tasa de crecimiento

constante de hasta 27,8% , presentando unas caídas no relevantes debido a que no superan el 6,5%, para el siguiente periodo 2005-2014 cuando presentó la tasa de crecimiento más alta llegando hasta el 43% en el 2011 con un aporte en miles de dólares de \$56.953.516 y en el 2015-2018 presentó un decrecimiento llegando hasta un 47,9% sumando los años 2015-2016, para el 2017-2018 se recuperó con 32,4% con un aporte en miles de dólares de \$41.831.520.

En el sector de Productos químicos y relacionados durante el periodo 1995-2004 representó las tasas de participación más altas del periodo en general, las cuales estuvieron por encima del 10%, entre el 2005-2014 se vio reflejada la tasa más baja con 5,69%, los siguientes años creció significativamente hasta el 2016 y finalizó con un declive debido al aumento de importaciones de estos productos.

Figura 1. Dinámica de exportaciones en el periodo de 1995-2018

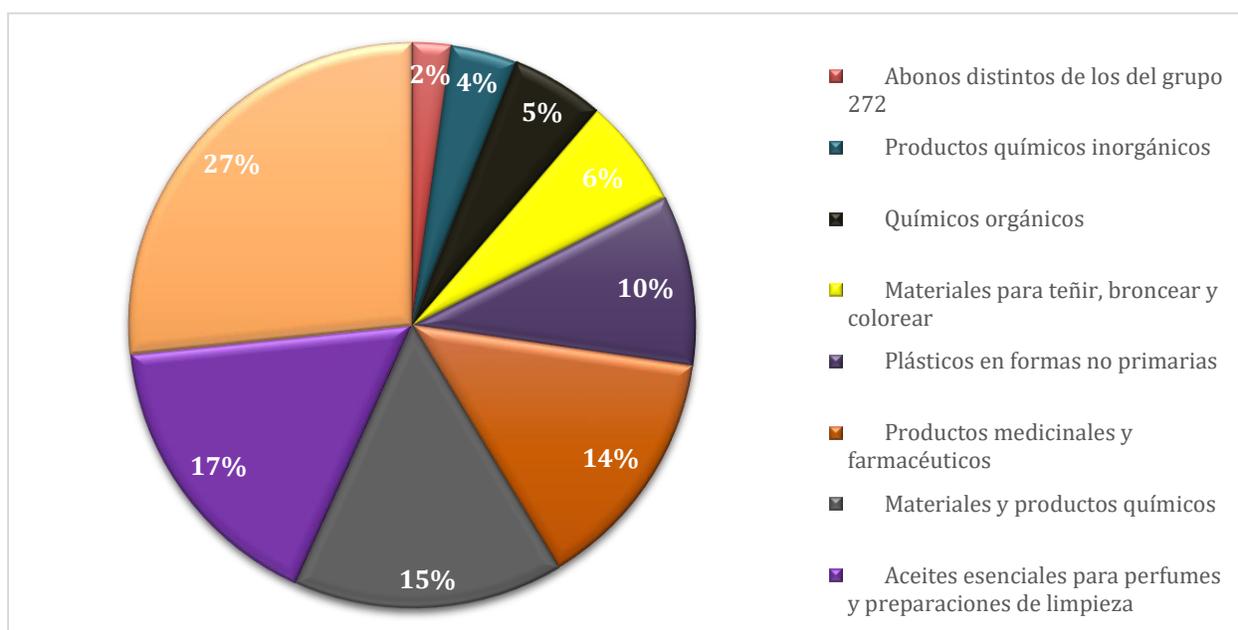


Fuente: Elaboración propia con datos de UNCTADSTAT a 2018

Las exportaciones de los productos medicinales y farmacéuticos respecto a la participación dentro del grupo Productos químicos y relacionados, se tomaron cifras acumuladas del periodo

1995-2018 para mostrar el aporte que ha hecho cada actividad al grupo, evidenciándose que este subsector está entre los 4 más destacados con aportes significativos, siendo el primero; plásticos en formas primarias aportando un 27%, seguido de aceites esenciales para perfumes y preparaciones de limpieza con el 17%, luego Materiales y productos químicos con el 15%, y finalmente Productos medicinales y farmacéuticos aportando 14% a el sector en general.

Figura 2. Participación de los subsectores que conforman el grupo Productos químicos y afines.

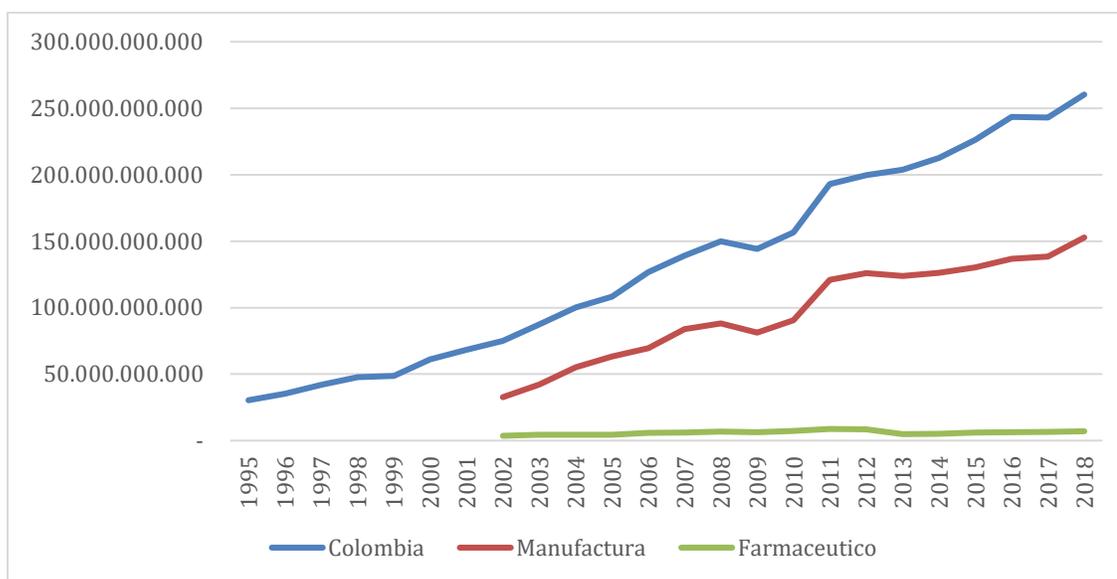


Fuente: Elaboración propia con datos de UNCTADSTAT a 2018

El boletín técnico de la Encuesta Anual Manufacturera (de ahora en adelante EAM) realizada por el DANE, encargada de recopilar información del sector fabril para analizar el desarrollo y crecimiento de todas las industrias pertenecientes a este sector, uno de los factores que se estudian al nivel de Colombia es la producción bruta, recopilando datos de la encuesta

mencionada se tomó el periodo de 1995 al 2008 mostró una tasa de crecimiento continúa, cayendo hasta el 2009 con un decrecimiento de 3,81%, así mismo, en el 2011 aportó la tasa más alta con 23,26%, aun así, en el 2017 se reflejó una crisis de -0,21%. Por parte del sector manufacturero se puede hablar de un comportamiento similar, desde el 2003 hasta el 2018, en el 2011 tuvo la tasa más alta de productividad con el 33,78% al reponerse de su tasa más baja en el 2009 con -8.03%. El subsector farmacéutico se ha visto afectado, pues en el mismo periodo ha tenido constantes caídas, la más grave se dio en el año 2013 con un porcentaje de -41 debido a la disminución de exportaciones.

Figura 3. Producción en el periodo de 1995-2018



Fuente: Elaboración propia con datos de la EAM a 2018

De manera similar la Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT) también desarrollada por el DANE, busca recolectar información sobre los avances técnicos, organizacionales y nuevo conocimiento como factor de producción, así mismo, recolecta

información sobre la fuente de inversión (Propio, público, banca, entre otras) y el personal permanente que ocupan para el desarrollo de la innovación. El DANE cuenta con datos desde el año 2003 pero solo desde el año 2009 detalló algunas industrias como la Farmacéutica.

Con lo que respecta a la manufactura tiene un comportamiento en la innovación oscilatorio, en el cual se ve reflejado un año creciente y el siguiente decrece, en el 2012 tuvo la tasa de crecimiento más significativa aportando el 34,64%, además en los últimos 3 años ha presentado crisis finalizando el periodo con 13,64%. El monto de inversión en innovación de la industria farmacéutica es bajo al compararse con otras industrias de la manufactura, ya que solo representa entre el 1,9 y 5,28 puntos porcentuales del sector fabril.

Con lo mencionado anteriormente la situación que maneja la industria farmacéutica es preocupante, como lo reflejan las cifras de producción, innovación y exportaciones. Es por ello que es necesario saber por qué se presenta esta situación, cómo se podría impulsar y desarrollar este subsector partiendo de la estrategia de Colombia productiva (2019) se tiene en cuenta que el promedio del mercado es de 15 billones de pesos y se estima que para el 2030 se duplique esta cifra, igualmente se prevé que las exportaciones crezcan 5 veces más, por ende se ve necesario hacer un diagnóstico que encamine al subsector por esta estrategia.

En consecuencia, frente a la problemática, no se cuenta con un estudio en el cual se analicen los determinantes de la innovación y producción del subsector farmacéutico en Colombia, por ello es relevante saber cómo se comportan estas variables con lo que respecta a las exportaciones, y así poder aportar elementos que ofrezcan perspectivas al desarrollo del plan de negocios de este subsector, enmarcándose en las estrategias de la política de desarrollo productivo (DNP, 2016).

### ***3.1 Pregunta de investigación.***

¿Cuáles son los factores determinantes del desempeño de la productividad y la innovación del subsector farmacéutico en Colombia, durante el período 1995-2018 teniendo en cuenta el nivel de exportación?

### ***3.2 Preguntas secundarias***

3.2.1. ¿Cuál ha sido el desempeño del subsector farmacéutico en Colombia dentro del sector manufacturero en el período 1995-2018 de acuerdo al nivel de exportación?

3.2.2. ¿Cómo se comportan los principales determinantes de la productividad e innovación del sector farmacéutico en Colombia durante el período de estudio por nivel de exportación?

3.2.3 ¿Cuáles son las estrategias y oportunidades de mejora que pueden fortalecer la productividad y la innovación del subsector farmacéutico, con base en la actual política de desarrollo productivo?

## **4. Objetivos**

### ***4.1. Objetivo general***

Determinar cuáles son las principales variables que contribuyen a la productividad y la innovación del subsector farmacéutico en Colombia, durante el período 1995-2018 por nivel de exportación.

### ***4.2 Objetivos Específicos***

4.2.1. Analizar el desempeño del subsector farmacéutico en Colombia dentro del sector manufacturero en el período 1995-2018 de acuerdo al nivel de exportación.

4.2.2. Establecer los principales determinantes de la productividad e innovación del sector farmacéutico en Colombia durante el período 1995-2018 de acuerdo al nivel de exportación.

4.2.3. Identificar las estrategias y oportunidades de mejora que pueden impulsar aún más el subsector desde la política de desarrollo productivo.

## **5. Fundamentación teórica y estado del arte.**

### ***5.1. Fundamentación teórica.***

En el entorno económico se trabaja el concepto de productividad que fue usado por varios autores en distintos momentos de la historia. Por ejemplo, Adam Smith el padre de la economía en su obra “La riqueza de las naciones” en su primer capítulo titulado “La división del trabajo” con una ilustración de la empresa de alfileres, menciona cómo en un lugar donde 10 personas trabajan al dividir su trabajo de manera organizada pueden llegar a producir una mayor cantidad de alfileres, es decir, ser más productivos, incluso sin tener la maquinaria necesaria. La frase que usa para referirse a esto es “la división del trabajo, que en cuanto pueda ser admisible, produce en todo oficio y arte un proporcional adelantamiento de las facultades productivas de él” (Smith, 1776).

Quesnay, un economista francés, de la escuela fisiócrata que utilizó sus conocimientos en medicina para explicar temas económicos, a través de comparaciones entre un cuerpo con enfermedades versus un país con los problemas económicos, dicho de este modo, cuando un sistema se afecta se termina afectando a otros sistemas del cuerpo. Dentro de sus escritos menciona que la productividad se encontraba únicamente en los trabajos de la agricultura, ya que esta actividad era considerada la más rentable debido a que proporcionaba una riqueza activa y beneficiosa, contraria a la riqueza proporcionada por el dinero, los trabajos no agrícolas se consideraban “estériles” debido a que no generaban un producto neto (Escartin, 2009).

David Ricardo, economista de la escuela clásica dentro de sus publicaciones, mencionó la productividad en la teoría de la renta diferencial, esta teoría hace alusión a cultivar tierras en un lugar con fertilidad decreciente, por eso existen diferentes niveles de productividad por una unidad de tierra que se agregue; ya que las tierras que se incorporen tienden a ser menos fértiles por lo cual decrece la productividad. De acuerdo con esto la productividad está ligada al nivel de producción de una tierra, si es más fértil su productividad será mayor (Teubal, 2016).

Para Marx, y en general para los socialistas las “relaciones de producción que corresponden a un determinado estadio evolutivo de sus fuerzas productivas materiales”, las cuales “se transforman en formas de desarrollo de las fuerzas productivas en ataduras de las mismas” (Marx, 1859). De acuerdo con el concepto de productividad marxista, la eficiencia con la que se produce un producto afecta la elaboración de muchos más productos y así se llega a abarcar la totalidad de la producción. En otras palabras, la productividad depende de la eficacia con la que se produce un producto, ya que este tiene consecuencias en el resto de la cadena productiva.

Después de varios años se siguió hablando de productividad, incluso en la Revolución Industrial, pero tomó fuerza después de la segunda Guerra Mundial, ya que en 1948 nace el “*Consejo Productivo Anglo-Americano*” como mediador entre Estados Unidos y Europa (Morales, 2014). Al poco tiempo, en marzo de 1955 Japón crea el Japan Productivity Center (JPC) como una de las medidas a implementar para la mejora de la productividad, basándose en tres principios: expansión del empleo, cooperación entre trabajo y gerencia y por último distribución justa de los frutos de la productividad entre el trabajo, la gerencia y los consumidores (JPC, 2014a). Ya en 1994 se estableció el Centro de Productividad para el Desarrollo Socioeconómico de Japón (JPC-SED) como resultado de la fusión entre el Centro de Productividad de Japón (JPC) y el Congreso Social y Económico de Japón (SECJ). De esta forma se estructuran como una organización sin ánimo de Lucro y no gubernamental (ONG), que tiene por objeto:

Formular consenso sobre cuestiones socioeconómicas; realizar actividades para lograr la globalización y mejorar la productividad de la economía nacional a través de la investigación sobre sistemas socioeconómicos y productividad, y mediante la recopilación y el suministro de información; implementar actividades de promoción para el desarrollo de la economía nacional y la mejora de los niveles de vida; y para contribuir a la sociedad internacional (JPC, 2014b).

Con ayuda de estos pilares un país destruido, en ruinas por causa de la Guerra, se levantó y tuvo un nivel de producción alto, que avanzó y se consolidó como el país industrializado que hoy se conoce. Por eso, esta institución fue un ejemplo a seguir por los resultados que alcanzó. Hoy en día cuenta con el apoyo de más de 10.000 instituciones entre ellas: empresas, sindicatos, organizaciones e individuos; que continúan aportando a este movimiento.

El concepto de la productividad se trabajó tomando en cuenta cuatro aspectos:

El social: hacer las cosas mañana mejor que lo que se hicieron hoy, económico: generar más valor agregado de los productos y servicios, además de la justa distribución de las ganancias, mental: aumentar la motivación y técnico: mejorar calidad de los productos y servicios, es decir, una relación entre salidas e insumos (Leandro, 2007, p. 21).

Con todos estos aspectos se forma el concepto de *Productividad Integral* con la idea de que el ser humano mientras es productivo es feliz. De esta forma Japón comenzó a manejar dos componentes: mental y práctico. Este último relaciona las entradas y las salidas, es decir, los implementos que se requieren (mano de obra, la maquinaria, los materiales, el capital y la energía, principalmente) para dar como resultado productos o servicios finales. Para ello utilizan la función  $\text{Productividad} = \text{Salidas} / \text{Entradas}$  (Leandro, 2007).

La CEPAL da importancia acerca de la innovación para el desarrollo, allí presenta un informe sobre la transformación productiva y expuso una correlación positiva entre el PIB per

cápita y el gasto en investigación y desarrollo en el periodo de 2000-2004, de varios países. Así mismo, involucra el concepto de innovación como un proceso que se da en un contexto donde interactúan diferentes agentes desde la academia, la industria y el estado (Barcena, 2002).

Para cumplir lo propuesto se requiere un personal cualificado desde los tres agentes, algo similar a lo que presentan los países industrializados, con sus infraestructuras bien fundamentadas y un desarrollo científico y tecnológico en las cadenas globales de producción. El diagnóstico para América Latina no es muy alentador ya que se debe fortalecer la educación profesional para que a su vez mejore la calidad de las empresas en I+D (Barcena, 2002).

Existen distintas teorías sobre la productividad e innovación, según Montoya (2004) varios autores coinciden en la definición de Schumpeter, el cual usaba una función muy conocida que es  $PIB = F ( K, RN, W, T, ASC)$  donde PIB: Producto Interno Bruto; K : Factor denominado por Schumpeter “medios de producción producidos”, RN: Recursos naturales; W: Trabajo; T: Tecnología e innovación; ASC: Aspectos Socio- culturales.

De acuerdo con los resultados, menciona que: “Los efectos de los cambios tecnológicos y sociales, ejercen un impacto más decisivo y más dinámico; por esta razón, estos factores inmateriales fueron denominados por Schumpeter fuerzas o factores del desenvolvimiento económico o evolución económica” (Suarez, 2004.). Con esa respuesta terminó la concepción de la Escuela Neoclásica, la cual consideraba que sólo los elementos materiales influyen e impactan de forma decisiva, se pudo evidenciar que la tecnología y la innovación producirían un efecto más relevante, además, los optimistas consideraban que gracias a esos medios muchos países podrían salir del “subdesarrollo” generando equidad en la sociedad, no obstante los pesimistas veían esto como una desventaja ya que llevaría a desigualdades tanto sociales como económicas.

Por otro lado, Freeman en 1982 mostró el significado de innovación así: “una innovación en el sentido económico se refiere solamente a la primera transacción comercial de ese producto,

proceso o sistema” como lo menciona (García, 2010), este autor mostraba a la innovación como un intercambio en el producto, más no como un proceso de mejora. Existen dos elementos importantes dentro del concepto: la generación y la adopción, el primero hace alusión a iniciar algo mientras que el segundo comprende la forma en que se aplica lo creado.

Algo similar fue planteado por Pavón & Hidalgo en 1997, estos autores decían que la innovación era la entrada con éxito de algo nuevo al mercado, fuese un producto, un servicio o alguna técnica de mejora, para ellos, el nivel de aceptación dependía de si era algo innovador. Análogamente Suárez (2018) mencionó que lo que se introduce con “una nueva cualidad incremental o radical y que es aceptado por el cliente” (Suárez, 2018) se puede llamar innovación, además de tener impacto en áreas económicas, sociales o ambientales.

En el libro Tecnología e innovación en la empresa de Castells y Pasola (2003), estos denominan la innovación como una condición para permanecer a pesar del tiempo, pues a medida que pasa el tiempo todo requiere una mejora y la innovación como sinónimo de cambio es lo que puede ayudar a esa evolución. De acuerdo con esto se debe tener en cuenta tres aspectos en el proceso que son: (i) progreso técnico, (ii) la internacionalización de la economía y (iii) desmasificación de los mercados. Estos elementos son lo que se requiere para entrar en la competencia internacional y mejorar los productos generados, con el fin de llegar al cliente y satisfacer sus necesidades que cada vez son más específicas.

## ***5.2 Estado del arte.***

Estudios adelantados en la india (Kumar, 2006) explican la implementación de una reforma en 1991 donde se incentivaba a las empresas a ser más eficientes y competitivas en el sector manufacturero, asimismo observar el desempeño después de la reforma en los subsectores (fertilizantes, fármacos y productos farmacéuticos, productos químicos básicos, pinturas y

barnices y tintes y colorantes). Se evidenció que las tasas de crecimiento de productividad antes y después de la reforma fueron negativas y positivas, los tamaños de las empresas influyen en su rendimiento, las empresas pequeñas son menos productivas en comparación grandes, debido a que estas últimas tienen acceso a tecnología avanzada. Como resultado de la reforma el subsector farmacéutico tuvo una mejora en su crecimiento, inicialmente con -0,399 y finalizando con -0,432, este fue el único subsector que creció mientras que los demás decrecieron.

Según Prieto (2009) quien realizó un estudio sobre la Organización Mundial del Comercio, basándose en el acuerdo Trade Related Aspects about Intellectual Property Rights (TRIPS) cuyo objetivo es facilitar la comercialización de medicamentos entre los países pertenecientes a la OMC, el sector farmacéutico tiene un comportamiento oligopolístico y esto le da cierto beneficio en el mercado, así estas entidades deben invertir en I+D, a su vez esto implica que los precios sean más altos para poder recuperar la inversión realizada. Por otro lado, los países en vía desarrollo son los más afectados por no poder acceder a medicamentos por los sobrepuestos de las patentes y a pesar de implementar las TRIPS en estos países se siguen presentando las mismas fallas y se ven marcadas por la ausencia de I+D.

El estudio anterior es paralelo al de Neogi, Kamiike, & Sato (2014) donde mencionan el efecto de la llegada de patentes a la India, con nuevas oportunidades a las empresas farmacéuticas, en especial a las grandes, porque las empresas pequeñas se vieron presionadas a salir del mercado por ineficiencia o por el nivel de competencia. Se analizó el período 2000-2005 observando el desempeño para tener conocimiento de la eficiencia y producción en la industria. Como resultado se encontró que existían grandes restricciones para las importaciones y exigían demasiados requisitos para la creación de medicamentos. Por otro lado, las empresas extranjeras debían tener un centro de fabricación en la India donde producir y así controlar las importaciones. La inversión

en I + D fue un factor para el incremento de la eficiencia en las empresas obteniendo ganancias de 19 billones de USD.

Por otro lado, según Brill, Chansky, & Kim (2018) en América del Norte 86 industrias hacen parte del sector manufacturero, se realizó un análisis con el 72% de las empresas de esta industria para detallar la productividad en este sector y se encontró que de 1992 hasta 2004 su rendimiento fue positivo, mientras que del 2004 al 2016 tuvo un desempeño deficiente, consecuentemente se llegó a la conclusión de que en el periodo 2004-2016 se vio afectado debido a la disminución de empresas farmacéuticas y fabricación de medicamentos teniendo como resultado un 3,2% menos de producción. Por lo tanto, la disminución en la producción de fármacos se debía a la baja de prescripciones médicas y además a la recesión de EE.UU. Aunque el periodo de 2012 tuvo una disminución de producción del 8,9% esta caída tal vez se vio relacionada a la expiración de patentes de varios medicamentos en ese año.

Molina y Castro (2015) en su estudio sobre el sector manufacturero en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, estos países suramericanos en vía de desarrollo fueron evaluados desde 1995 hasta 2008, en el análisis se observó que el nivel promedio de eficiencia disminuyó para productos farmacéuticos y medicamentos. Incluso durante este tiempo no se presentaron mejoras técnicas y tecnológicas.

En términos generales tres de los países estudiados cuentan con un nivel de producción alto gracias al uso de los insumos que disponen, Colombia se destaca sobre los demás evaluados desde su parte técnica, la participación de la manufactura en el PIB, la cantidad de personas sobresale pues la participación no baja de las 500.000 personas durante el periodo evaluado. Cabe mencionar que es importante analizar la eficiencia de estos países individualmente y en conjunto, esto porque estas economías no son competitivas por sí solas.

En el estudio realizado sobre salud e innovación en bienes de la salud, es decir, productos farmacéuticos, se muestra cómo las empresas líderes en fabricación de farmacéuticos se encuentran ubicadas en países desarrollados y en vía de desarrollo, siendo los primeros más afines a las necesidades del sistema de salud e innovación, por ello en el ranking de países donde se ubican las mejores empresas se encuentra Estados Unidos, Alemania, Suiza, Francia y Reino Unido. Para el caso de un país como Brasil estos dos sistemas no van de la mano y han llegado a generar competencia, es por eso que las políticas públicas se pueden usar como mecanismos para crear estrategias dinámicas para la innovación y generar efectos en el desarrollo nacional, pues el estado debe promocionar la articulación para lograr competitividad y nuevos proyectos de I+D (Gadelha, Quental, & Fialho, 2003).

En España se elaboró un estudio a 200 empresas registradas en Farmaindustria y al Plan Profarma, con el fin de describir el perfil innovador de las mismas, dentro de los estudios se encontró que las empresas de esta industria se encuentran entre las más innovadoras del país, a pesar de que el 50,5% son extranjeras (empresas grandes) y el 49,5% son nacionales y comprendidas en su mayoría por Pymes, también se observó que una gran parte de las empresas cuentan con una antigüedad entre los 21 y 50 años, el 25% de las empresas nacionales realizan actividades de I+D, entre los tipos de innovación ya sea por producto o proceso, se destacan las innovaciones de productos principalmente en la presentación, debido a que se enfocan en la comercialización, su preocupación no está en crear “innovaciones radicales” porque las empresas Grandes (extranjeras) ya lo hacen (García, Jiménez, Macia, & Calderón, 2015).

En otras investigaciones, según Castañeda, Acosta, Ospino & Castañeda (2017) analizaron la innovación de 5 empresas farmacéuticas en la ciudad de Barranquilla Colombia, quienes tenían ventas netas de \$520.870 millones de pesos al 2015, cuyo valor es el 64% del total de ventas del sector farmacéutico en esta ciudad. Las empresas que invierten en innovación lo hacen de la

siguiente forma: el 18,25% acude a préstamos del gobierno, el 71,25% con recursos propios y el 10,50% restante con entidades bancarias. Los resultados de la investigación, dejaron ver que estas empresas en su mayoría invierten en investigación y desarrollo, pero las empresas grandes invierten con recursos propios mientras que las Pymes se soportan en el sector financiero. La mayoría de las empresas investigadas no acceden a subsidios del gobierno.

En el estudio Análisis de viabilidad sobre la industria farmacéutica colombiana con un posible TLC con la India, se expone el contexto del sector farmacéutico en Colombia y el nivel de exportaciones del país. Dentro de la investigación se encontró que dos empresas líderes en el mundo están en el país y por ende tienen potencial para ese posible TLC, así mismo, habla de algunos informes presentados por la ANDI donde destacan la importancia del sector en cifras “representa el 8,6% del PIB industrial; genera en promedio 23.000 empleos y las ventas en el 2015 alcanzaron USD \$9.6 billones con un crecimiento del 7.9% en las ventas totales” citado por (Parra, 2018) lo que deja en evidencia un sector que es importante para la economía del país y es pertinente de analizar.

En el estudio “El sector farmacéutico, eje de desarrollo estratégico. Una perspectiva desde el ámbito local” se analizó los factores destacados en las empresas de la ciudad de Tunja desde el entorno interno y externo del sector. Los resultados del análisis interno presentan un puntaje MEFI<sup>3</sup> de 3,32 y desde lo externo la MEF<sup>4</sup> presenta un resultado de 3,00 el cual es catalogado como favorable. Estos resultados reflejan un sector “estratégico con oportunidades de mejora” (Limas, 2018) por lo que debe utilizar estrategias diferentes a las de otras industrias, como el desarrollo de nuevos productos y penetración en mercados.

---

<sup>3</sup> Matriz de Evaluación de Factores Internos

<sup>4</sup> Matriz de Evaluación de Factores Externos

La investigación de Productividad Regional y Sectorial en Colombia: Análisis utilizando datos de panel, estimaron la productividad total de los factores y la elasticidad de los factores de 18 industrias durante el período 1975-2000, los resultados obtenidos arrojaron que las ciudades más productivas son Cali, Barranquilla y Medellín siendo el sector de productos químicos el que brinda mayor aporte (542.3), en cuanto a las ciudades de menor productividad están Bucaramanga y Pereira con el sector de fabricación de prendas de vestir excepto calzado (44.7). En la ciudad de Bogotá siendo nuevamente el sector de químicos el que brinda una participación significativa de (352) representando un 16% de la participación total. Las elasticidades presentaron una alta heterogeneidad impidiendo analizarlas de manera correcta (Iregui, Melo, & Ramírez, 2006).

Fundesarrollo planteó una estrategia para mejorar la productividad y eficiencia en la industria farmacéutica del Atlántico, se tomó información de 39 empresas de este sector, encontrando que el 83% tiene ventas superiores a 500 millones de pesos o más, pero en cuanto a la compra de tecnología solo invierten menos de un millón, con lo que respecta a la producción en su mayoría lo hacen por pedidos. Se considera que manejan un porcentaje del 91% de personal permanente, destacándose el nivel de técnicos con 42%, seguido de los profesionales con 39%, se vio reflejado que el 67% de las empresas realizan innovaciones en la comercialización de los productos y el 33% en métodos de producción y entrega, concluyeron que las empresas se abstienen de innovar por falta de recursos, desinformación del mercado, miedo a la imitación de la competencia y difícil acceso a créditos (Castro & Rodríguez, 2014).

Integrantes del Banco de la República, el CESA y la Universidad del Rosario desarrollaron un análisis sobre “la evolución de la productividad total factorial en la industria colombiana entre 1993 y 2011 haciendo uso de datos a nivel de firma” (Soto, Giraldo, & Jaramillo, 2019) este enfoque lo toman en cuenta ya que la productividad repercute en el crecimiento económico, la innovación y consecuentemente en los ingresos del país. Al desarrollar el tema y analizar los

resultados se observó un estancamiento en la productividad multifactorial, un bajo nivel de crecimiento debido a que se invierte, pero no se mejora la parte técnica. Desde la econometría se descubrió que los sectores que tienen bajos aranceles, son abiertos a las importaciones y a la competencia internacional por ello son más productivos. Una aclaración importante es que el poder oligopólico afecta negativamente a la productividad.

En otros estudios como la capacidad de manufactura como un indicador de desarrollo tecnológico en el sector farmacéutico industrial, estudiaron al sector farmacéutico en la ciudad de Bogotá, para saber el comportamiento de producción con respecto al desarrollo tecnológico, para lo cual se tomaron datos de 83 empresas, y se estableció que tan solo el 20% de las empresas están capacitadas para producir medicamentos estériles y no estériles, el 80% restante sólo se dedica a un tipo de producción, también se encuentra que existen varias debilidades en el sector, como la dependencia de materias primas de otros países, importación de productos terminados, lo que genera un desequilibrio en la balanza comercial, favoreciendo a las importaciones de medicamentos en Colombia (Bibiana Vallejo, 2007).

Gallego elaboró una investigación sobre el poder de mercado en la industria farmacéutica colombiana durante 1982 – 2004, las estimaciones que realizó se comparan con las de Finlandia y Estados Unidos, por ejemplo “El poder de mercado de la industria farmacéutica colombiana equivalen, en términos relativos, al 92% de la misma industria en EEUU y al 95% en Finlandia” (Gallego, 2008) lo que a simple vista refleja valores cercanos, caso contrario sucede con la renta per cápita que es del 19% y 23% respectivamente, en otros términos los colombianos pagan los medicamentos con una renta baja pero con precios muy similares a los de Estados Unidos o Finlandia. Estos costos son elevados porque incluyen el costo de las patentes y vuelve a los medicamentos productos inalcanzables para algunos consumidores.

La investigación titulada Análisis del Marketing Farmacéutico en Colombia Basados en la Sostenibilidad y Competitividad, dio a conocer el marketing implementado en la industria farmacéutica por medio de una encuesta, allí se observó que el mercado maneja diferentes tipos de productos catalogados así: establecidos<sup>5</sup> 29.4%, de Alto costo 25.5%, OTC 21.6%, Línea hospitalaria 11.8%, Genéricos con un 5.9% y 6 % de otras líneas. Los resultados mostraron que el marketing si va de la mano con la innovación en las empresas es beneficioso, entre las estrategias más exitosas están la promoción dando resultados un 41,2% de efectividad y la elección por el precio en los medicamentos infiere el 31,4% en la decisión de compra (López & Díaz, 2019).

Mejía y Contreras en el estudio que realizaron a una empresa farmacéutica colombiana y una española, consiguieron determinar que la industria está en constante crecimiento gracias a los avances tecnológicos con los que se cuenta, por su parte Colombia es un país que invierte en menor cantidad en I+D, ya que consideran más importante invertir en otros temas dada la situación del país, mientras que en España la inversión en investigación ha fortalecido a la Industria en general, además, apoyar la elaboración de medicamentos es importante para la estabilidad de la salud humana. Es por esto que la industria 4.0 o cuarta revolución industrial son significativas en el crecimiento del sector y el incremento de la productividad (Triana & Vaca, 2020).

### ***5.3 Marco legal.***

Dentro de las políticas revisadas se tiene en cuenta el Conpes 3866 del 8 de agosto del 2016, el cual involucró al Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio del Trabajo, el Servicio Nacional de Aprendizaje, con el fin de desarrollar

---

<sup>5</sup> Medicamentos que requieren formulación médica para expedirse

una estrategia que promueva la productividad y por ende la economía colombiana, para ello se vinculan diferentes sectores para dar solución a distintas fallas que se han presentado y mejorar la relación con el estado.

El contexto en el que se desarrolló esta política pública, fue en uno en el cual los niveles de productividad, diversificación y sofisticación eran muy bajos. Expusieron los obstáculos que se pueden presentar en la Política de Desarrollo Productivo (PDP) y los dividen en Problemas y asimetrías de información, Externalidades y Fallas de coordinación. Más adelante presentan los determinantes de la productividad que afectan la eficiencia de la unidad productora, los relacionados con los factores de producción, el entorno competitivo y los procesos productivos.

La siguiente parte muestra el diagnóstico de los determinantes de productividad, diversificación y sofisticación en Colombia. Los resultados arrojados se resumen en la baja actividad innovadora y apropiación del conocimiento, la baja eficiencia en el suministro de componentes de producción, el entorno frágil para la promoción de distintas actividades que apoyen no solo el comercio interno sino el externo, otro resultado menciona la desconexión que hay entre el gobierno, la academia y la industria, razón por la cual es aún más difícil generar mejores productos o servicios.

Este documento cuenta con 21 líneas de acción que se desarrollarán entre los años 2016-2025, que se agrupan en tres grandes conceptos.

(i) Solucionar las fallas de mercado y de gobierno que limitan el desarrollo de los determinantes de la productividad requeridos para que el país mejore sus niveles de productividad, diversificación y sofisticación; (ii) Definir un procedimiento para la priorización de apuestas productivas, facilitando la transformación y diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes más sofisticados; (iii) Generar un entorno

institucional que promueva la coordinación entre actores y garantice la sostenibilidad de la PDP en el largo plazo (DNP. 2016, p. 69,91,98).

#### ***5.4 Marco conceptual.***

Es importante tener en cuenta las definiciones de los siguientes conceptos:

5.4.1. Innovación: es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. La innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado. Según Freeman citado por (García, 2010).

5.4.2. Productividad: relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado. Según Levitan citado por (Martinez, 1994).

5.4.3. Competitividad: Capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población. El único camino sólido para lograrlo, se basa en el aumento de la productividad. Según Porter citado por (Suñol, 2006).

### **6. Metodología.**

El tipo de investigación que se va a utilizar en este trabajo es descriptiva, para analizar las tendencias, que para este caso son de productividad e innovación; explicativa, porque se busca responder a las causas de los fenómenos que se presentan en las variables y su relación (Hernández & Baptista, 2014). En cuanto al enfoque, será mixto, pues se hará la recolección, análisis e integración de los datos, con información secundaria tanto cuantitativa como cualitativa. Se

desarrollará un modelo econométrico con datos cuantitativos de las encuestas EDIT y EAM en microdatos de empresas netamente farmacéuticas, con los hallazgos se realizó una base de datos agrupada cada dos años, cabe aclarar que para poder desarrollar el modelo se tomaron los años 2003 a 2018, porque la encuesta de innovación se empezó a desarrollar de forma continua desde 2003. El procesamiento de los datos se hará con el programa de Stata a partir de un modelo de regresión múltiple.

### **6.1 Descripción de las variables y selección de datos.**

Se realizó la recolección de datos, teniendo un total de 1.400 observaciones, agrupados en períodos de dos años con un rango de tiempo entre 2003 hasta el 2018, para la obtención de resultados es preciso tomar una muestra extensa de observaciones y así poder ver los cambios al pasar el tiempo, las variables que se tienen en cuenta se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Tipo y descripción de variables

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Exportaciones	Dependiente	Son todos los bienes y servicios que con destino al resto del mundo salen definitivamente del territorio económico, según DANE
Total inversiones en activos fijos	Independiente	Compra de bienes, maquinaria y equipos de oficina
Personal permanente	Independiente	Personal contratado por término indefinido en una empresas, según DANE

Productividad (Valor agregado)	Independiente	Es el mayor valor creado en el proceso de producción por efecto de la combinación de factores. Se obtiene como diferencia entre el valor de la producción bruta y los consumos intermedios empleados, según DANE
Inversión en innovación	Independiente	Inversión en innovación para favorecer al desarrollo de la empresa

Fuente: Elaboración propia, descripción tomada (DANE, 2020)

## 6.2 Modelo econométrico.

Se utilizará un modelo de regresión múltiple para dar respuesta a los objetivos planteados de la siguiente manera.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + e_i$$

Dónde  $Y$  es la variable dependiente, para el caso son las exportaciones organizadas de forma binaria donde “1” si la empresa exporta y “0” en caso contrario;  $\beta$  corresponde a los Coeficientes que miden la dependencia entre las exportaciones y su relación con la productividad y la innovación;  $x$  son las variables independientes: Total inversiones en activos fijos, Personal permanente, Productividad (Valor agregado) e Inversión en innovación y  $e_i$  es el error estándar.

## 7 Resultados

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Totalinver~j	1,400	1.07e+07	4.40e+07	0	7.66e+08
PersonalPe~e	1,400	85.485	162.9966	0	2236.5
ValorAgreg~o	1,400	1.54e+07	3.68e+07	0	3.41e+08
Exportacio~s	1,400	.3585714	.4797524	0	1
Totalmonto~o	1,400	277760.5	891698.8	0	8048244

Fuente: Elaboración propia con microdatos del DANE

En concordancia con la tabla 2 se puede reflejar que cada variable cuenta con 1.400 observaciones que hacen alusión a los datos que reporta cada empresa en la EAM y la EDIT en microdatos del DANE, además, el promedio de personal permanente para este subsector es de 85 personas por empresa.

Tabla 3. Regresión.

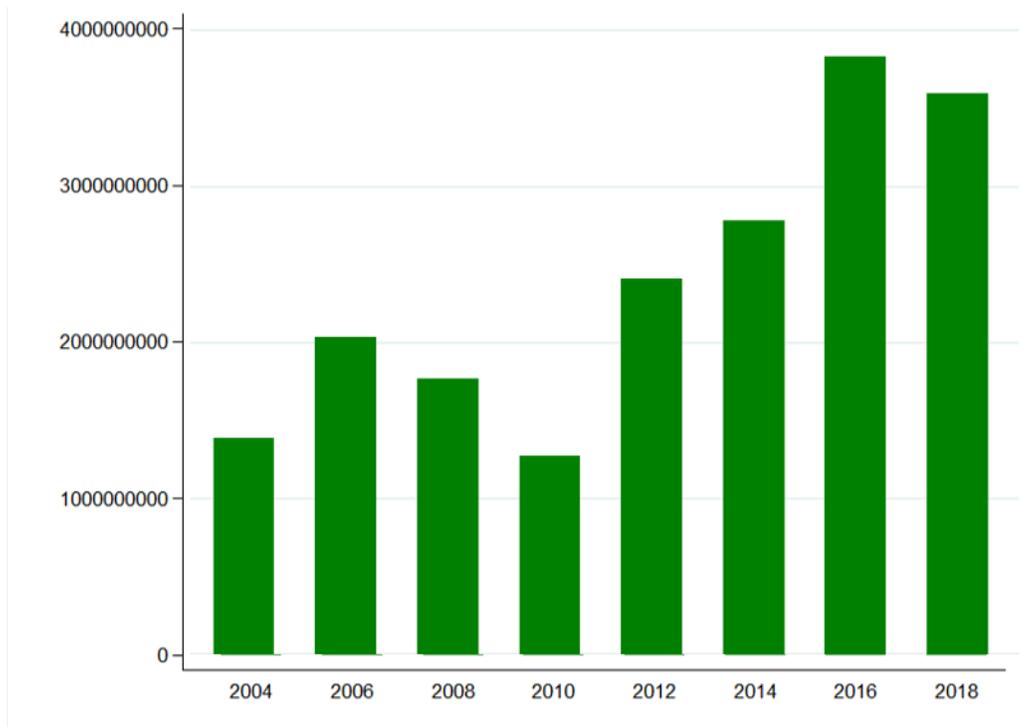
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,400
				F(4, 1395)	=	13.27
Model	11.8028226	4	2.95070565	Prob > F	=	0.0000
Residual	310.19432	1,395	.22236152	R-squared	=	0.0367
				Adj R-squared	=	0.0339
Total	321.997143	1,399	.230162361	Root MSE	=	.47155
-----						
Exportacionestotales	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Totalinversionesenactivosfij	2.57e-10	4.26e-10	0.60	0.545	-5.78e-10	1.09e-09
PersonalPermanente	.0000176	.0001495	0.12	0.907	-.0002757	.0003108
ValorAgregado	2.18e-09	7.47e-10	2.91	0.004	7.09e-10	3.64e-09
Totalmontoinvertido	1.55e-09	1.62e-08	0.10	0.924	-3.02e-08	3.33e-08
_cons	.3202851	.014371	22.29	0.000	.2920939	.3484762

Fuente: Elaboración propia con microdatos del DANE

Como resultado la tabla 3 expone un  $R^2$  de 0,0367 y un R ajustado de 0,0339 lo que indica que la correlación entre las exportaciones y las variables independientes es baja, ya que está más cerca del cero (correlación nula) que del uno (correlación perfecta) y representan solo el 3,67% de relación entre ellas. La significancia de las variables se refleja en el valor p-value < 0,05 y los resultados muestran lo siguiente: 0,545 para el Total de inversiones en activos fijos, 0,907 en Personal Permanente, 0,004 de Valor agregado y 0,924 para el total del monto invertido, lo que expresa que la única variable significativa es el Valor agregado, es decir, es la más importante por el efecto que genera en las exportaciones.

### 7.1 Representación gráfica.

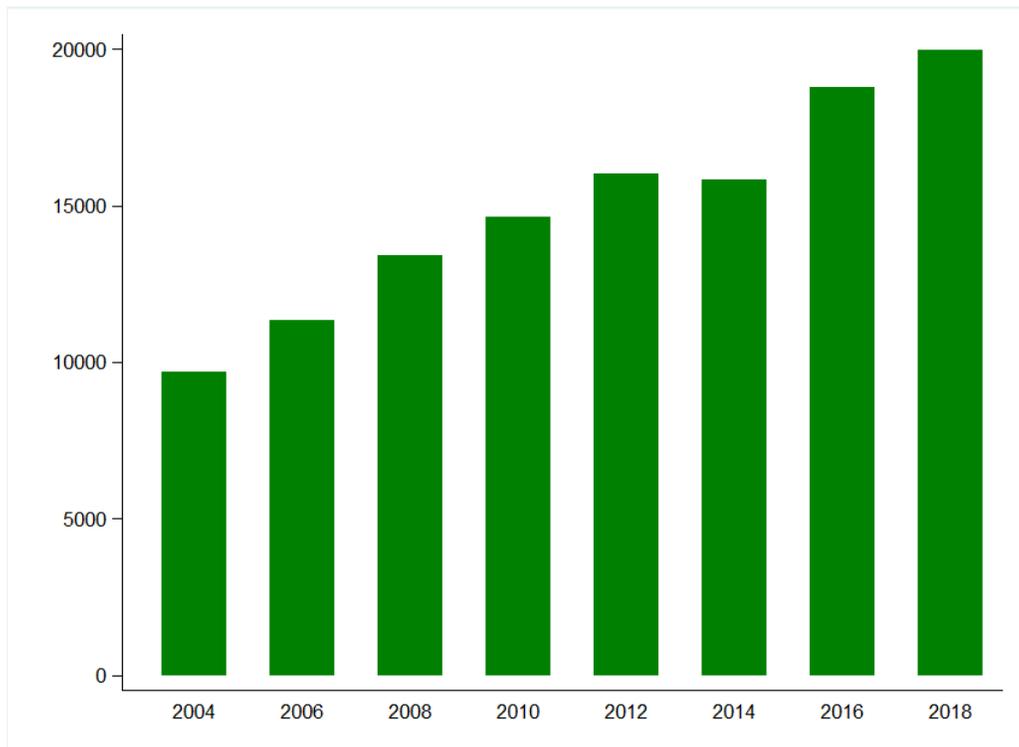
Figura 4. Total de inversión en activos fijos



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

Durante el tiempo estudiado se puede observar como la inversión en activos fijos del 2012 en adelante ha tenido un comportamiento creciente, a diferencia de los años anteriores, en donde se ve una baja inversión para el año 2010 por parte de las empresas causado por la recesión del 2008 impactando los siguientes años, mientras que el año 2016 se generó la mayor compra de bienes para el desarrollo de la actividad.

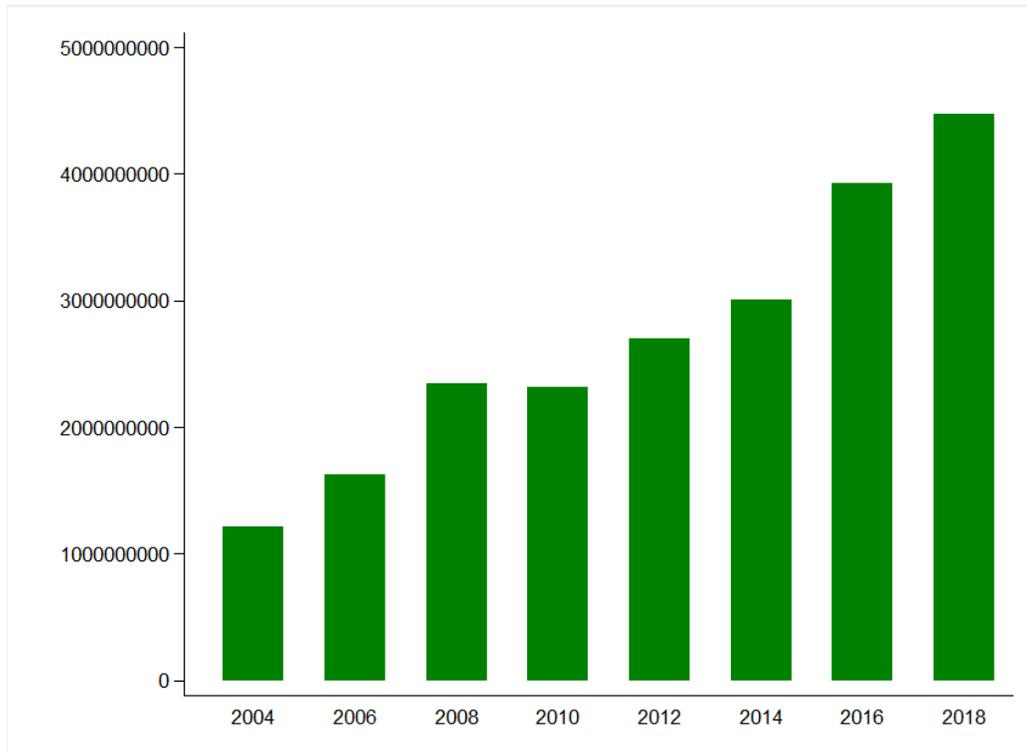
Figura 5. Personal permanente



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

El subsector farmacéutico presenta un comportamiento estable y positivo en la permanencia del personal que requiere para las actividades que desarrolla, generando un promedio de 20.000 empleos, lo cual indica la estabilidad laboral que brinda esta industria a sus empleados. Como dato adicional la participación que tiene el subsector farmacéutico respecto a la manufactura desde el año 2013 es del 7% al 2018, además la tasa de crecimiento para el 2013 fue de 127,46% según datos del DANE.

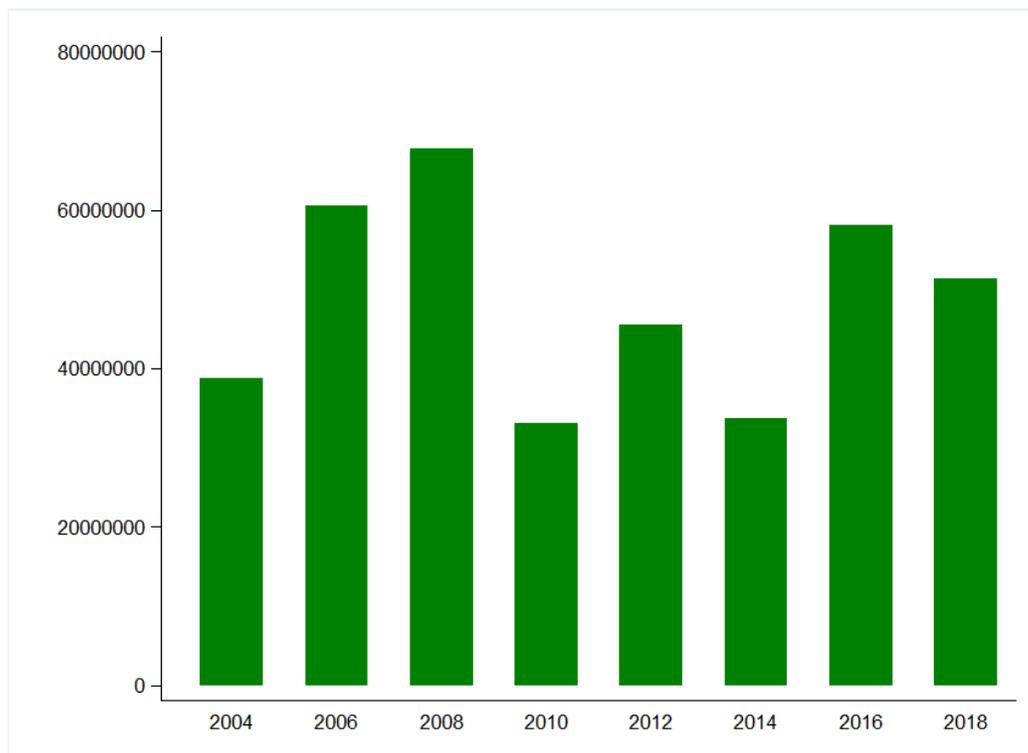
Figura 6. Valor Agregado



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

Según la figura 6 esta variable presenta un aumento significativo en el periodo evaluado, comparándolo con la demás variables, ha crecido de forma constante y rápida, entre todo no ha presentado caídas considerables, esto también se debe a que es una actividad del sector manufacturero.

Figura 7. Total monto invertido



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

La figura 7 no tiene una tendencia definida, ya que la inversión en innovación ha variado no solo para la farmacéutica, sino también en el sector de la manufactura. Durante los primeros años se percibe un crecimiento alentador, pero en el periodo 2008 a 2010 se observa una caída considerable que puede obedecer a las secuelas de la recesión económica mundial.

Resumiendo lo planteado el comportamiento del subsector farmacéutico respecto a las exportaciones no está determinado por un impacto significativo de la innovación y la productividad, ya que por cada peso que se invierte en generar valor agregado (productividad), en promedio, las exportaciones van a crecer 0,00000000218 centavos, se puede observar que por cada persona que se emplea en esta actividad, las exportaciones se favorecen en 0.0000176 centavos. En cuanto a la innovación se puede percibir que no tiene mucha relevancia, dado que por cada peso invertido las exportaciones crecen tan solo 0,00000000155 centavos, algo similar ocurre al

invertir las empresas en activos fijos, ya que por cada peso las exportaciones aumentan 0,000000000257 centavos.

## **8. Conclusiones**

En Colombia la industria farmacéutica ha tenido una dependencia de países especializados en este tema, como consecuencia los precios al consumidor incrementan, dado que no se cuenta con los centros de investigación apropiados para poder desarrollar productos nuevos y generar patentes que le permita ser atractivo a inversionistas y reducir los costos de importación. Es por eso que se han dedicado a la comercialización y la producción ha quedado rezagada, siendo esta última la que genera un mayor aporte.

Estos resultados reflejan que las empresas no están exportando porque en Colombia no se produce lo suficiente, de allí la baja participación que tienen en el sector manufacturero, también, al dedicarse a la comercialización se pierde el componente de enviar productos al exterior, lo que implica una menor ganancia para las empresas y menos dinero para mejorar sus procesos productivos.

El plan estratégico del subsector brinda formas de dinamizar la industria farmacéutica, entre las cuales se establece implementar mayor inversión en innovación de procesos, productos y dinámicas de comercialización, esto implica inversión en activos fijos, es decir, edificaciones, maquinaria, material para investigar, así como la contratación de personal altamente calificado para el desarrollo de patentes y lograr el impulso del subsector.

Por otra parte, hace falta la participación del Gobierno con incentivos para que las empresas tomen la iniciativa de crecer y desarrollarse, volviéndose más competitivas con el fin de ofrecer al consumidor productos de calidad y a un mejor costo. De allí la importancia de entidades como Colombia Productiva, INNpulsu y PROCOLOMBIA que apoyan a las empresas que se destacan

por presentar programas de negocios en los que se involucren productividad, innovación y las exportaciones.

Finalizando, el subsector farmacéutico si se promueve de una manera adecuada puede brindar un aporte significativo a la economía colombiana, teniendo en cuenta que en otros países esta industria se caracteriza por ir más allá, dejando altas ganancias y productos que mejoran la calidad de vida de las personas, siendo cada vez más específicos en las enfermedades de bajo, medio y alto riesgo.

### Referencias bibliográficas

- ANDI. (2020). Informe de gestión 2019 plan de acción 2020. *Cámara de la industria farmacéutica*.
- Aristizábal, G. C., & Romero, A. M. (2015). Análisis de eficiencia del sector industrial manufacturero en cinco países suramericanos, 1995-2008.
- Banco de la República. (2006). El sistema económico.
- Barcena, A. (2002). Innovación para el desarrollo. . *In*.
- Bibiana Vallejo, N. T. (2007). Desarrollo tecnológico del sector farmacéutico industrial asociado a procesos de transformación de materiales. *Vitae*.
- Brill, M., Chansky, B., & Kim, J. (2018). Multifactor productivity slowdown in U.S. manufacturing. *Monthly Labor Review*.
- Castañeda, A., Acosta, Y., Ospino, L., & Castañeda, J. (2017). Innovación empresarial: análisis de cinco empresas farmacéuticas de Barranquilla - Colombia. *Espacios*.
- Castells, P. P. (2003). Tecnología e innovación en la empresa (2 ed).
- Castrillón., M. (2018). Análisis de la situación y recomendaciones de política de bioeconomía. . *Estudios sobre Bioeconomía, 30*.
- Castro, G. P., & Rodríguez, D. N. (2014). Caracterización de las empresas del segmento farma del departamento del Atlántico. *FUNDESARROLLO*.
- Colombia Productiva. (2018). Plan de Negocios del sector Farmacéutico a 2032. *Plan de negocios*.
- Colombia productiva. (2019). Avances plan de negocios del sector farmacéutico. *Colombia productiva*.

- DANE. (Ed.) (1995-2018). *Boletín técnico encuesta anual manufacturera EAM*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam/eam-historicos>
- DANE. (Ed.) (2008-2018). Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/encuesta-de-desarrollo-e-innovacion-tecnologica-edit/informacion-historica-edit>
- DNP. (2016). Política Nacional de Desarrollo Productivo In. 124. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>
- DNP. (2016). Política Nacional de Desarrollo Productivo. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>
- Escartin, m. (s.f.). *Francisco. Quesnay y los conceptos generales de la fisiocracia*. Obtenido de [https://www.academia.edu/16150417/quesnay\\_y\\_los\\_conceptos\\_generales\\_de\\_la\\_fisiocracia](https://www.academia.edu/16150417/quesnay_y_los_conceptos_generales_de_la_fisiocracia)
- García, J. R. (2010). El ABC de la innovación España.
- Gadelha, C. A., Quental, C., & Fialho, B. d. (2003). Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. *Scielo*.
- Gallego, J. (2008). Progreso técnico y poder de mercado en la industria farmacéutica. *Redalyc*.
- García, A. S., Jiménez, E. C., Macia, J. L., & Calderón, G. U. (2015). Proceder de la innovación en la industria farmacéutica. El caso de España. *Universitat Politècnica de Catalunya*.
- Hernández, S., & Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación (6 ed.).
- Iregui, A. M., Melo, L. F., & Ramírez, M. T. (2006). *Productividad Regional y Sectorial en Colombia: Análisis utilizando datos de panel*. Obtenido de Banco de la republica.

- JPC. (2014a). *Historia*. Obtenido de <https://jpc.jpc-net.jp/eng/about/history.html>
- JPC. (2014b). Obtenido de Sobre nosotros <https://jpc.jpc-net.jp/eng/about/index.html>
- Kumar, S. (2006). Productivity in Indian Chemical Sector: An Intra-Sectoral Analysis. *Economic and Political Weekly*.
- Leandro, E. R. (2007). Mejoramiento de la Productividad a través de la Administración Participación. "*Primero Hacemos Gente antes que Productos y Servicios*" *TEC Empresarial*, 1.
- Limas, S. J. (2018). El sector farmacéutico, eje de desarrollo estratégico. Una perspectiva desde el ámbito local.
- López, Y. V., & Díaz, A. N. (2019). Análisis del Marketing Farmacéutico en Colombia Basados en la Sostenibilidad y Competitividad.
- Martinez, M. (1994). El concepto de productividad en el análisis económico. *Red de Estudios de la Economía Mundial*.
- Marx, K. (1859). *Contribución a la crítica de la economía política*.
- Ministerio de salud. (2013). Envejecimiento demográfico Colombia 1951-2020. *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demo-Colombia-1951-2020.pdf>
- Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*, 25.
- Morales, A. (2014). La Medición de la Productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica. *TEC Empresarial*, 8.
- Morote, J. P., & Nuchera, A. H. (1997). Gestión e innovación un enfoque estratégico. *Pirámide*.

- Neogi, C., Kamiike, A., & Sato, T. (2014). Factors behind the Performance of Pharmaceutical Industries in India. *Economic and Political Weekly*.
- Parra, J. H. (2018). *Análisis de viabilidad sobre la industria farmacéutica colombiana con un posible TLC con la India*. Obtenido de Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario, Bogotá: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/18326/Pa>
- Prieto, I., Álvarez, I. (2009). Análisis Económico del Sector Farmacéutico: Efecto de los TRIPS en la difusión de la innovación farmacéutica en países en vías de desarrollo.
- Romero, A. M., & Aristizábal, G. C. (2015). Análisis de eficiencia del sector industrial manufacturero en cinco países suramericanos, 1995-2008.
- Smith, A. (1776). Una investigación sobre la naturaleza y causas de la Riqueza de las Naciones (Vol. 1). Real Sociedad de Londres y Edimburgo.
- Soto, E., Giraldo, J. J., & Jaramillo, F. I. (2019). Protección y productividad en la industria colombiana, 1993-2011. *Banco de la República*.
- Suarez, O. M. (2004.). Schumpeter, Innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica*.
- Suárez, R. (2018). Reflexiones sobre el concepto de innovación. *San Gregorio*.
- Suñol, S. (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y Sociedad XXXI* .
- Teubal, M. (2016). La renta de la tierra en la economía política clásica: David Ricardo. *NERA*, págs. 122-132.
- Triana, M. J., & Vaca, J. I. (2020). Contraste de (I + D) de la industria 4.0 entre una compañía del sector farmacéutico en Colombia y una en España. *Universidad Santo Tomas*.
- Villarreal, N., Arias, D., Salas, N., & Holguín, H. (2014). Determinantes de la innovación y la productividad en la industria manufacturera colombiana por tamaño de firma.

*Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y el Departamento Nacional de Planeación.*