

**IMPACTO DE LA INVERSIÓN EN EL PROCESO DE I+D DE LAS
EMPRESAS MANUFACTURERAS, SOBRE LA INNOVACIÓN
EMPRESARIAL COLOMBIANA EN EL PERIODO 2007 AL 2014**



Presentado por:

Huaman Canencio Diego Erikson
Valencia Melenje María Alejandra

Director asesor del proyecto:

Mg. Henry Ramírez Paruma

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Programa de Administración de Empresas
Popayán, Marzo 2018

**IMPACTO DE LA INVERSIÓN EN EL PROCESO DE I+D DE LAS
EMPRESAS MANUFACTURERAS, SOBRE LA INNOVACIÓN
EMPRESARIAL COLOMBIANA EN EL PERIODO 2007 AL 2014**

Presentado por:

Huaman Canencio Diego Erikson

Valencia Melenje María Alejandra

Trabajo de investigación presentado a la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y

Administrativas de la Universidad del Cauca para la obtención del Título de:

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas

Programa de Administración de Empresas

Popayán, Marzo 2018

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios por iluminarme en cada paso de mi vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi madre Darlen Melenje por ser el pilar más importante y por demostrarme su cariño y apoyo incondicional.

A mi padre Felipe Valencia por infundir el deseo de superación resaltando su apoyo en los momentos de duda, desesperación y felicidad.

A mis hermanos María José y Juan Felipe por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mis abuelos Rufino y Benedicta a quienes considero padres para mí, por compartir tantos momentos y con su voz de aliento aumentaban la fe en los momentos más difíciles.

Por último a mi compañero Diego, por acompañarme en este camino, sus conocimientos y disciplina para el desarrollo de la investigación.

María Alejandra Valencia

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por ser el guía en mis decisiones y permitirme completar una etapa más de mi vida.

A María Canencio, mi madre y Prudencio Huaman, mi padre, por ser los impulsores en mi vida, comprenderme en los tiempos difíciles, motivarme en mis momentos de angustia, por su amor, y su apoyo incondicional en mí deseo de superarme.

Y finalmente a mi compañera de trabajo Alejandra, por motivarme a la realización de este trabajo, por sus conocimientos y disciplina.

Diego Erikson Huaman Canencio

Agradecimientos

A la Universidad del Cauca por habernos permitido formarnos como profesionales íntegros en el programa de Administración de Empresas.

A la facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, por brindarnos el espacio para desarrollar nuestras actividades formativas.

A todos los profesores que hicieron parte de nuestra formación, por compartirnos sus conocimientos y experiencias a lo largo de la carrera. En especial a nuestro director de tesis Mg. Henry Ramírez Paruma y Mg. Andrés Mauricio Gómez por brindarnos sus conocimientos, paciencia, por dedicarnos su tiempo y ofrecernos su apoyo incondicional y constante en la realización de este trabajo.

Al profesor Diego Illera, por su contribución en el desarrollo del trabajo desde las primeras etapas; al profesor Reinaldo Rodríguez Erazo por su apoyo y motivación a realizarlo.

RESUMEN

La presente investigación permitió indagar sobre el impacto de la inversión en los procesos de I+D de las empresas manufactureras, sobre la innovación empresarial colombiana en el periodo 2007 al 2014. Permitted conocer cuáles son los factores internos y externos que permiten generar a las empresas procesos de I+D superiores.

La metodología utilizada para la investigación fue de tipo cuantitativo aplicando un modelo empírico, teniendo como población las empresas manufactureras a nivel nacional en Colombia, donde nuestra principal fuente de datos fue el DANE y se aplicó la metodología propuesta por Molero García (2016c).

La investigación reconoció que las empresas manufactureras colombianas han presentado un decrecimiento en la inversión en investigación y desarrollo, donde los principales factores que afectan la innovación radica, como lo afirmó Franco y Vega (2004) en lo que podríamos llamar la fragilidad de su microeconomía empresarial. Colombia se encuentra verdaderamente rezagada en materia de tecnología, mercados laborales, mercados financieros y de capitales.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1. Descripción del Problema	5
1.2. Formulación del Problema	9
1.3. Justificación del Problema	9
1.4. Objetivos	12
1.4.1. Objetivo General.	12
1.4.2. Objetivos específicos.	12
1.5. Hipótesis de trabajo	13
CAPÍTULO II	14
2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Marco Conceptual (contextual).	29
2.2.1. La Investigación.	33
2.2.1. El Desarrollo.	34
2.2.1. La innovación.	36
2.3. Marco teórico	45
2.3.1. Teoría del desenvolvimiento económico.	46
2.3.2. Ventaja Competitiva.	50
2.3.3. El residuo de Solow.	57
2.3.4. Teoría de ciclo de vida del producto.	59
2.3.5. Teoría de la globalización.	65
2.3.6. Sistema nacional de innovación.	68
2.3.7. Teoría de la organización industrial.	74
2.3.8. El paradigma ecléctico internacional	75
2.4. Evidencias empíricas	79
CAPÍTULO III	82
3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA	82
3.1. Tipo de investigación y método	82
3.2. Análisis de datos	89

3.3. Microdatos anonimizados.....	89
3.3.1. Listado de variables.	91
CAPÍTULO IV	99
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	99
4.1. Metodología de análisis.....	99
4.1.1. Pruebas multivariantes: Estado extranjero y nacional cooperación para la innovación.....	103
4.1.2. Pruebas multivariantes: Estado extranjero y nacional cooperación para la innovación, Empresas avanzadas.	110
4.1.3. Test de Bonferroni.	112
4.2. Análisis descriptivo de los datos.	114
CAPÍTULO V.....	130
5. CONCLUSIONES.....	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
ANEXOS.....	137

TABLA DE ILUSTRACIONES

	Pag.
Ilustración 1: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	15
Ilustración 2: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) comparado con la OCDE	16
Ilustración 3: Gastos de I+D por país a nivel mundial.	19
Ilustración 4: Promedio de gasto en I+D para el año 2014.....	20
Ilustración 5: Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)	21
Ilustración 6: Innovaciones llevadas a cabo por las empresas industriales colombianas, por tipo de innovación.....	24
Ilustración 7: Inversión de las empresas manufactureras y de servicios en actividades de I+D internas y externas.	27
Ilustración 8: Promedio de Empresas que invirtieron en ACTI (%).	117
Ilustración 9: Promedio de inversión en actividades I+D internas (%).	118
Ilustración 10: Promedio de inversión en adquisición de I+D externas (%).	119
Ilustración 11: Porcentaje de personal ocupado en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI).	120
Ilustración 12: Fuentes internas y externas para la Innovación.....	123
Ilustración 13: Tipos de fuentes internas para la innovación.	124
Ilustración 14: Tipos de fuentes externas para la innovación.....	128

TABLA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Número de innovaciones en productos llevadas a cabo por las empresas investigadas.....	25
Tabla 2. Número de innovaciones en método o técnica llevadas a cabo por las empresas investigadas. ...	26
Tabla 3. Monto invertido en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI) de las empresas manufactureras y de servicios en miles de pesos.	26
Tabla 4. Interrelación de ciencia-tecnología.	36
Tabla 5. Estudios empíricos de la Innovación.....	79
Tabla 6. Estudios que analizan la relación entre inversión en ACTI y resultados de la innovación.....	80
Tabla 7. Variables del modelo.	92
Tabla 8. Variables del capítulo I.	93
Tabla 9. Variables Capítulo II.....	94
Tabla 10. Variables Capítulo IV.	96
Tabla 11. Variables Capítulo V.....	97
Tabla 12. Variables Capítulo VI.	98
Tabla 13: Taxonomía.	100
Tabla 14. Tipología sectorial.....	101
Tabla 15. Distribución de empresas con capital nacional y extranjero, sector manufacturero.	103
Tabla 16. Test de Hausman.....	104
Tabla 17. Regresión logística: impulsores de la cooperación local para la innovación, por sector. Todas las empresas de muestra. Efectos aleatorios.	107
Tabla 18. Regresión logística: impulsores de la cooperación local para la innovación, por sector. Empresas avanzadas. Efectos aleatorios.	112
Tabla 19. Test de Bonferroni: Diferencias en la distribución de las empresas nacionales y extranjeras en todos los sectores	113
Tabla 20. Número de empresas por años.	115
Tabla 21. Empresas que Invirtieron en ACTI.	115
Tabla 22. Inversión en ACTI y actividades de I+D Internas en miles de pesos.	117
Tabla 23. Inversión en ACTI y adquisición de I+D externa en miles de pesos.	118
Tabla 24. Personal ocupado por las empresas encuestadas.....	120
Tabla 25. Fuentes internas y Externas para la innovación tecnológica.....	122
Tabla 26. Tipo de fuentes internas para la obtención de innovaciones.....	124
Tabla 27. Tipo de fuentes externas para la obtención de innovaciones.	126
Tabla 28. Número de patentes de invención obtenidas por las empresas manufactureras.....	128
Tabla 29. Otros registros de protección de la propiedad intelectual.	129

INTRODUCCIÓN

Si queremos hablar de Investigación, Desarrollo e Innovación se debe iniciar por mencionar al hombre, el responsable de todo lo que nos rodea en el entorno. Desde los inicios de la historia el hombre en la tierra ha buscado mejores condiciones de vida, avances y desarrollos en la ciencia, una mayor sensación de felicidad, un mejor nivel de vida¹.

El hombre buscó innovar, obteniendo conocimientos a través del empirismo para poder encontrar infinitas formas de hacer las cosas; en el proceso evolutivo del hombre, se observa la adaptación que tuvo en primer lugar para desarrollar herramientas que le facilitaran la obtención de alimentos y la caza de animales. Es la innovación la que ha permitido el desarrollo y avances de la Humanidad.

Para Nonaka (2001), el conocimiento es certeza justificada en el individuo y, al igual que en los grupos, puede ser tácito o explícito, pero esencialmente depende de un contexto dado. En este sentido, aprendizaje, conocimiento e innovación están estrechamente vinculados con las emociones, aspiraciones, esperanzas e intenciones humanas.

Es por esto que Elkjaer (2001), denota que el ser humano para sobrevivir la complejidad de nuestro mundo que se hace más complejo, necesita desarrollar su capacidad de aprendizaje para responder eficazmente a las exigencias del entorno, y al igual las organizaciones requieren de un ambiente de aprendizaje para intentar cambiar la forma de pensar y actuar de sus miembros.

La naturaleza es reveladora de innovación, donde el ser humano siempre ha tratado de imitar y de ejemplificar los elementos y objetos de su entorno, buscando entendimiento y comprensión.

¹ Orrego Inés (2006), El ser humano y la innovación.

Son muchos los descubrimientos en la naturaleza los que le han permitido al hombre mejorar sus condiciones de vida. Así, los procesos de innovación y los avances tecnológicos han contribuido al progreso y logro de transformaciones fundamentales para la sociedad.

Orrego Inés (2006) aclara: “no es la innovación la que debe de regir el destino de la sociedad, sino que es la sociedad la que debe determinar el sentido y la dirección que debe seguir el proceso de innovación. La sociedad constituye el marco de organización y estructuración de la innovación.”

Siendo así, la presente investigación permitirá dar una mirada al impacto de la inversión de los procesos de I+D de las empresas manufactureras, sobre la innovación empresarial colombiana para en el periodo 2007 al 2014. La investigación permitirá puntualizar sobre cuáles son los factores internos a las empresas que más influyen sobre la inversión de I+D. Igualmente la investigación permitirá puntualizar sobre cuáles son los factores externos a las empresas que más influyen sobre la inversión de I+D.

El documento está conformado por cinco capítulos:

En el primer capítulo, se presenta la descripción, formulación y justificación del problema de investigación, además se presenta el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

En el segundo capítulo, se abordará el marco de referencia de la investigación que incluye los antecedentes, marco contextual y teórico, con el fin de ubicar al lector en los temas a desarrollar como: investigación, desarrollo, innovación, teoría del desenvolvimiento económico, ventaja competitiva, teoría del ciclo de vida del producto, teoría de la globalización, sistemas nacionales

de innovación, teoría de la organización industrial, la teoría del residuo de Solow y el paradigma ecléctico internacional.

En el tercer capítulo, se encuentra la metodología utilizada, donde se expone paso a paso el proceso realizado, explicando el tipo de estudio a utilizar, la metodología a seguir y las fuentes de los datos a utilizar para poder llevar a cabo la recolección de los datos y posteriormente dar paso al análisis de los datos.

En el cuarto capítulo, se lleva a cabo el análisis de los datos obtenidos y la discusión de los resultados por cada una de las variables que se analizan tenidas en cuenta en la investigación, que nos permiten dar el cumplimiento a los objetivos propuestos.

Finalmente en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones con respecto a la investigación.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación como punto de partida consiste en una descripción general del asunto a investigar, la duda existente, el origen, fines de la investigación y sus proyecciones.

(Morales, 1979. p.15)

La elección del tema es el primer paso de toda investigación que consiste en determinar con claridad y precisión el contenido del trabajo a presentar, (Tamayo y Tamayo, 1994. p.75).

Hernández, S., et al. (1991)² manifiesta que:

Plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. El paso de la idea al planteamiento del problema puede ser en ocasiones inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuán familiarizado esté el investigador con el tema a tratar. Igualmente como señala Ackoff (1953), un problema correctamente planteado está parcialmente resuelto, a mayor exactitud corresponden más posibilidades de obtener una solución satisfactoria. (p. 9-20).

² Fernández, C., Baptista L., Metodología de la investigación. McGrawHill, México, 1991, Pág.9-20

1.1. Descripción del Problema

Según la Oficina de Información Diplomática (2017), Colombia³ es un país que se encuentra ubicado el continente suramericano, posee fronteras con Ecuador, Venezuela, Brasil y Perú, donde acorde a la Oficina de Información Diplomática señala que:

En los últimos años la economía colombiana ha experimentado un significativo auge gracias al clima de seguridad jurídica, los incentivos fiscales, la buena gestión macroeconómica y una significativa entrada de capitales extranjeros. Ello ha dado lugar a altas tasas de crecimiento, con la inflación bajo control y poco endeudamiento público.

Sin embargo es oportuno señalar que este crecimiento se ha frenado en el último año. La disminución de los precios del petróleo y la alteración de la política monetaria de Estados Unidos han impactado la economía de Colombia en 2015.
(p.2)

Como señala la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2014), en *“Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia”*:

En el imperativo de la innovación en Colombia, se resalta la importancia de impulsar la innovación para aumentar la productividad, tanto en la manufactura y agricultura como en los servicios, área en el que los progresos de Colombia han sido débiles. La innovación ofrece posibilidades para ingresar nuevas actividades como parte de un proceso acumulativo de diversificación económica. Las nuevas

³ Ficha país http://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/COLOMBIA_FICHA%20PAIS.pdf

actividades, impregnadas cada vez con más habilidades, capital y conocimiento, contribuirán al incremento de la productividad al aumentar la eficiencia de las actividades existentes. Todo el espectro de la innovación, desde las mejoras incrementales hasta las novedades radicales, puede aumentar la sostenibilidad ambiental del crecimiento, sobre todo en vista de la inmensa riqueza de la biodiversidad de Colombia y las crecientes presiones del cambio climático.

Intensificar la innovación no significa simplemente ampliar la escala del sistema de innovación. También implica cambios profundos en su estructura y alcance. En general, la actividad innovadora se debe convertir en una prioridad de las empresas de producción de todo tipo y en todos los sectores de la economía. Para que esto suceda, tendrán que producirse cambios de gran envergadura en las diversas partes interesadas a las que se dirigen las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI), especialmente en el sector empresarial, y en las modalidades del apoyo que se les ofrece.

Otro factor que impacta a Colombia son los conflictos internos, las debilidades de la gobernanza y las dificultades para el cambio hacia una economía más formal que han obstaculizado el desarrollo de Colombia. Si bien muchos de estos problemas persisten, algunos se están superando. Esto ha apuntado un buen desempeño macroeconómico, impulsado por un aumento en las exportaciones de minerales y la inversión asociada. En general, las condiciones globales para la innovación han mejorado, especialmente a través de la apertura de la economía colombiana. El auge de las exportaciones, aunque ha disminuido recientemente, ofrece una ventana de

oportunidad para abordar algunos de los principales problemas a los que se enfrenta el sistema de innovación en Colombia.

Alteraciones significativas en el marco político y en el sistema institucional en los últimos años, muestran un compromiso creciente con el fomento de la innovación:

- El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-14 reconoce y subraya la importancia que puede tener la innovación para la transición socioeconómica de Colombia.
- Se incorporó un aumento notable de los recursos para la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el régimen de reestructuración de la distribución de las regalías de la explotación minera (el Sistema General de Regalías, creado en 2011).
- Este nuevo sistema de financiación se diseñó para garantizar que la participación y los beneficios de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación se distribuyan de manera más generalizada en todas las regiones del país.
- A fin de avanzar en estos planes, se han desarrollado nuevas estructuras de gobierno y se han establecido nuevos métodos y mecanismos para gestionar la asignación de recursos y la ejecución de programas en estas áreas, no sólo a nivel nacional, sino también regional, como en el caso de la iniciativa de la "Ruta N" en la ciudad de Medellín. (p. 6-7)

Trabajos empíricos como los de (p.e., Lundvall, 1985, 1988; Lundvall, ed., 1992) han demostrado también que otro determinante importante de éxito en el proceso innovador radica en

la naturaleza y en la intensidad de la interacción con los usuarios contemporáneos y futuros innovadores. Estos son los hallazgos del Proyecto SAPPHO y del proyecto Manchester. Freeman (1998) “*La economía del cambio Tecnológico.*”

Diwan y Chakraborty (1991) al igual que Medina S. y Espinosa E. (1994) parten de Schumpeter, un gran pionero de la teoría del crecimiento, que establece tres elementos críticos en I+D: la invención, la innovación y la difusión:

La invención es la creatividad humana en su máxima expresión, que proviene de su ingenio y de la necesidad de un cambio tecnológico, este elemento debe cumplir con los siguientes requisitos: 1) Debe extender las fronteras del conocimiento científico y tecnológico, es decir debe tener un límite inferior y uno superior identificables y 2) Debe tener algún tipo de aplicación sea en el corto o un predecible largo plazo.

La innovación es la introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte, la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión.

Por último, consideró que la difusión, es decir la transmisión de la innovación, es la que permite que un invento se convierta en un fenómeno económico-social. (p 11-12)

Shim y Siegel (1995), una definición económica en base a Tirol señalan a la I+D como una actividad para diseñar nuevos productos, conceptos o métodos de producción que sean

considerados como un mejoramiento o simplificación de aquello con lo que se contaba previamente, usando experiencia, experimentos, prototipos o modelos como instrumentos. (p.39)

1.2. Formulación del Problema

Dada la situación de Colombia frente a la investigación y desarrollo es necesario identificar los factores que impactan en el sistema total de innovación, por eso es necesario realizar estudios para determinar ¿Cuál es el impacto de la inversión en el proceso I+D de las empresas manufactureras, sobre la innovación empresarial Colombiana en el período comprendido entre los años 2007 al 2014?

Adicionalmente a esto es necesario identificar:

- ¿Qué factores internos son los que más influyen en la inversión de I+D?
- ¿Qué factores externos son los que más influyen en la inversión de I+D?

1.3. Justificación del Problema

Landazury, L. y Ferrer, F, (2016) refieren que: “en administración y negocios, la innovación se ha posicionado como un elemento diferenciador en las modalidades de negocio al interior de las organizaciones”.

En el contexto mundial, el fenómeno de la globalización ha generado a nivel microeconómico un constante cambio, evolución y reestructuración de las estrategias utilizadas por las empresas, esto ha generado mucho dinamismo en los entornos organizacionales, y es aquí donde las

organizaciones deben estar a la vanguardia para poder obtener el éxito individual agregando valor a sus productos para satisfacer las necesidades de los clientes y ser competitivas en el mercado (Stiglitz, 2002).

Por otro lado, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en el resumen ejecutivo de los estudios de las políticas de Innovación: Colombia 2014. (OCDE, 2014):

Las empresas colombianas participan poco en innovación. Solo un tercio de las empresas manufactureras han introducido innovaciones. Únicamente el 30% del total de I+D se lleva a cabo por parte del sector empresarial, en comparación con un 65 a 75% en los principales países de la OCDE y China, y algo menos del 50% en Brasil (p.2)

El presente trabajo de investigación busca determinar el impacto de la inversión en los procesos de I+D de las empresas manufactureras en el sistema de innovación colombiano. El impacto está enfocado en determinar si la inversión de las empresas manufactureras ha sido suficiente en comparación con la generación de productos nuevos o mejorados y patentes por parte de dichas empresas. De igual manera la metodología aplicada (García, 2016c) nos permite generar una clasificación de los sectores de actividad industrial lo que determina si las empresas colombianas tienen una ventaja positiva o negativa con respecto a su I+D.

Para la elaboración del estudio se tendrá en cuenta únicamente la variable I+D, debido a que las fuentes de información (bases de datos), sólo contemplan esta variable como un estándar mundial, por lo tanto, no es factible obtener información sobre la variable I+D+i, dado que no aparece

codificada en ninguna base de datos y por ende la encuesta fuente de esta investigación EDIT, no la despliega, ni fue objeto de consulta al empresariado colombiano.

La información puede presentar para el trabajo, la visión de la evolución que ha presentado Colombia desde los años 2007 hasta el 2014 en cuanto a la innovación y además nos permite determinar cómo puede mejorar en caso de que se presente un crecimiento acorde al comportamiento referente a I+D.

De igual manera se busca determinar el dinamismo tecnológico sectorial de las empresas manufactureras en el contexto nacional e internacional, en cuanto a la inversión de investigación y desarrollo, para determinar el posicionamiento de cada sector de acuerdo al dinamismo, retroceso y retirada, determinar la innovación en procesos y en productos. Esto nos permite identificar primero, si las empresas están aplicando I+D en sus procesos internos, y en segundo lugar, identificar si las empresas están utilizando las fuentes externas e internas para el desarrollo de los procesos de I+D.

También se busca dar respuesta al comportamiento de la I+D en las empresas colombianas. Complementario a esto se busca mostrar cómo afecta el proceso de I+D, dando un acercamiento a determinar los factores que tienen en cuenta las empresas colombianas para innovar.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Determinar cuál es el impacto de la inversión en el proceso I+D de las empresas manufactureras, sobre la innovación empresarial colombiana en el período comprendido entre los años 2007 al 2014.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Establecer fuentes de información para la investigación
- Recopilar, analizar y clasificar la información obtenida de la respectiva fuente de información.
- Elaborar la base de datos con la información obtenida utilizando el software para análisis estadístico Stata.
- Aplicar la metodología: Antonio García Sánchez, José Molero, Ruth Rama, «Are ‘the best’ foreign subsidiaries cooperating for innovation with local partners? The case of an intermediate country. Science and Public Policy 2016 c ».
- Conclusiones de la investigación.

1.5. Hipótesis de trabajo

H1:

La inversión en el proceso de I+D de las empresas manufactureras colombianas, tiene un impacto negativo en la innovación empresarial colombiana, en el periodo comprendido entre los años 2007 al 2014.

H0:

La inversión en el proceso de I+D de las empresas manufactureras colombianas, tiene un impacto positivo en la innovación empresarial colombiana, en el periodo comprendido entre los años 2007 al 2014.

CAPÍTULO II

2. CONTEXTUALIZACIÓN TEÓRICA

Según Bavaresco (2006), el marco teórico referencial, brinda a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema dentro de un ámbito dónde éste cobre sentido, viene a ser el compendio de una serie de premisas, ideas y conceptos que sirven de base al trabajo por realizar.

La contextualización teórica contiene una breve introducción a los conceptos de I+D, seguidamente se muestra los antecedentes de la investigación donde se expondrá la evolución del proceso de I+D a nivel mundial y de Colombia, seguido está el marco contextual, y finalmente el marco teórico en el cual se dará a conocer las teorías que nos dan el soporte para realizar la investigación.

2.1. Antecedentes

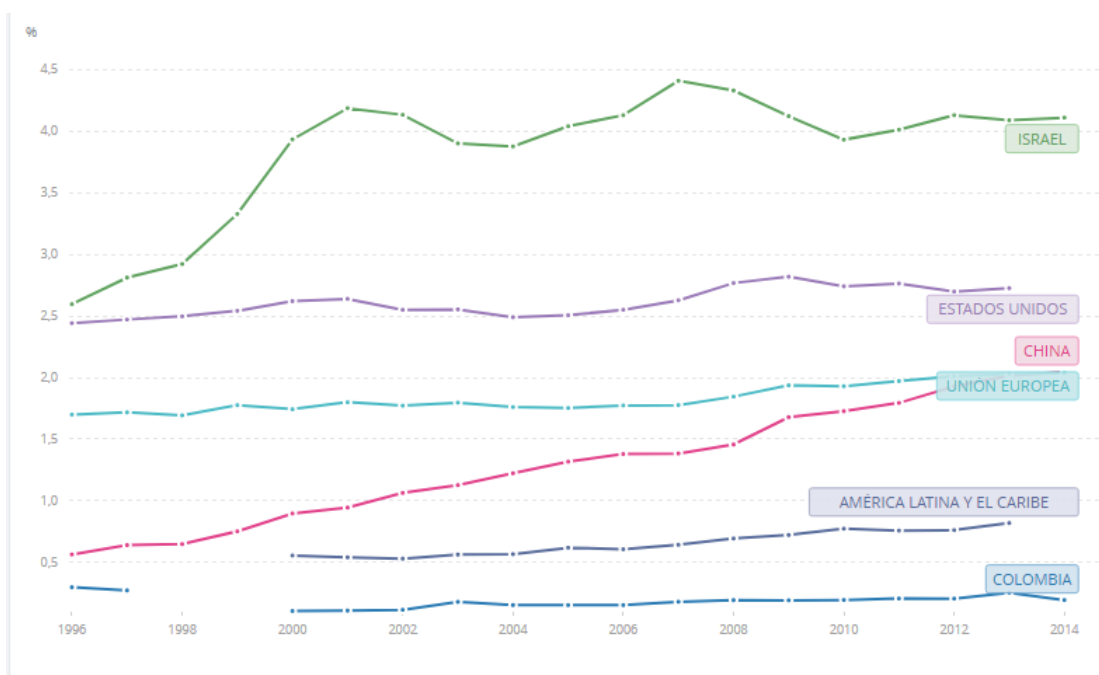
Como lo evidencia Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Banco Mundial en una comparación realizada entre los gastos de investigación y desarrollo (I+D) y porcentaje del producto interno bruto (PIB), en los periodos de 1996 a 2014. Colombia se encuentra por debajo del promedio de gasto en investigación y desarrollo comparado con países de América Latina y el Caribe, los gastos para Colombia en el año 2013 fueron 0,255% del PIB, mientras que para los países de América Latina y el Caribe⁴ para ese mismo año fue del 0,82 del PIB, como se muestra en la Ilustración 1.

⁴ La región de América Latina y el Caribe, comprende 46 países, territorios dependientes y departamentos de ultramar. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s. f.)

Según la información propuesta por el Banco Mundial y la UNESCO Estados Unidos es uno de los países que más invierte en I+D con un 2,698% del PIB para el 2013, pero es superado por Israel que tiene mayor inversión, la cual fue de 4,088% del PIB. Colombia está en los últimos lugares en cuanto a gasto en I+D, al igual que los países de América latina y el Caribe en el periodo comprendido entre los años 1996 a 2014.

China un país que ha tenido un comportamiento positivo en cuanto gasto en I+D, obtuvo un gasto de 2,015% del PIB para el año 2013. Ahora bien, teniendo en cuenta los países de la Unión Europea, para el año 2013 el porcentaje de PIB en gasto de I+D fue de 2,015%, un porcentaje muy superior al de Colombia y a los países de América Latina y el Caribe y que China.

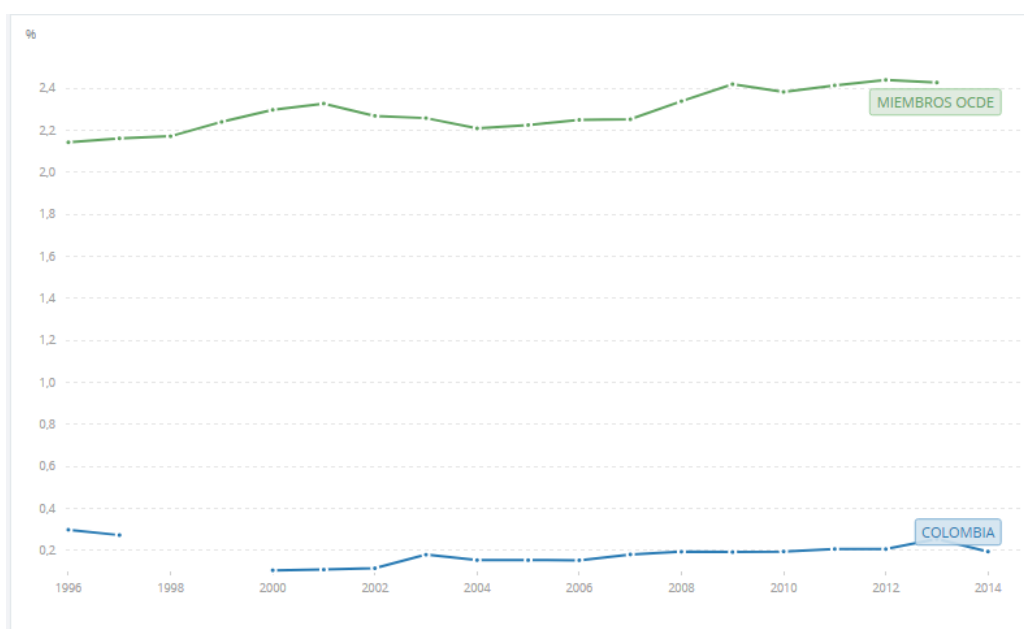
Ilustración 1: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)



Fuente: (Banco Mundial & Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, s. f.)

Colombia es una economía emergente, candidato a ser miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico⁵ (OCDE), el comportamiento de Colombia en inversión en I+D con respecto a los países pertenecientes a este selecto grupo es muy bajo ya que los países miembros de la OCDE presentan una inversión muy superior que para el año 2013 representó el 2,428% del PIB, mientras que Colombia solo invirtió 0,255% para este mismo año como se muestra en la ilustración 2.

Ilustración 2: Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) comparado con la OCDE



Fuente: (Banco Mundial & Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, s. f.)

Como se evidencia a nivel global, una de las grandes potencias que ha tenido gran impacto en la economía mundial ha sido China, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI 2016), por sus siglas en inglés (WIPO), muestra que la ciencia y tecnología China, son cada día

⁵ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es un organismo de cooperación internacional, compuesto por 35 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales. La OCDE fue fundada en 1960 y su sede central se encuentra en el Château de la Muette, en París (Francia).

más importantes a nivel mundial, resalta que China ocupa el segundo lugar respecto a: indicadores como los avances en investigación y desarrollo, la importancia de artículos científicos a nivel mundial y el valor adicional de la alta tecnología y que en cuanto al número de talentos en el campo de la ciencia e ingeniería, China ocupan el primer puesto, al igual que en el ámbito de la capacidad de energía eólica.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2016) también afirma:

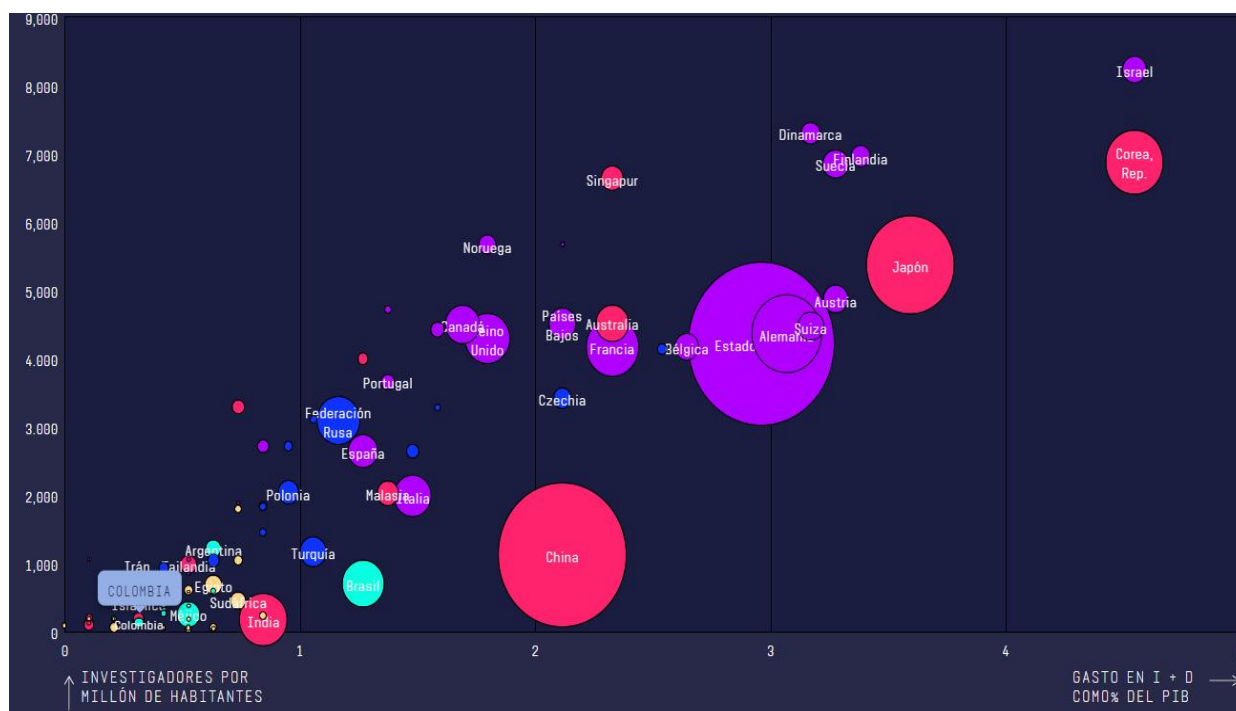
Con respecto al gasto total en I + D del mundo en términos de comparación con el poder adquisitivo, China representa alrededor del 20%, sólo por debajo de Estados Unidos (27%). Japón ocupa el tercer lugar con un 10% y Alemania ocupa el cuarto, que representa el 6%. Y Colombia que solo invierte menos del 0,2% de su PIB estará por debajo de esta clasificación por una gran diferencia en cuanto a valores porcentuales.

Otro de los factores que permite dar una mirada al grado de Investigación y Desarrollo para un país es el nivel de escolaridad, donde según el documento "American Science and Engineering Indicators (Indicadores de Ciencia e Ingeniería de EE.UU.)" Se necesitan talentos en ciencia e ingeniería para la innovación y la competitividad económica de un país. Según el Indicador, casi la mitad de los títulos académicos universitarios concedidos en China durante el año 2012 fueron en los campos de ciencia e ingeniería, mientras que en Estados Unidos sólo el 33%. Dentro del ámbito global, se otorgaron en total 6,40 millones de títulos universitarios en ciencia e ingeniería, de los cuales el 23,4% fueron en China, el 23,0% en la India, el 12% en la Unión Europea, y EE.UU. sólo representó el 9%. (p. n/a).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), muestra una comparación de todos los países en cuanto a la inversión en I+D, ilustración 3, donde los círculos muestran las cantidades que los países gastan en I+D en PPP \$ (PIB a paridad de poder adquisitivo, millardos de dólar) con respecto al total de su PIB. Los países más a la derecha gastan relativamente más en términos de su PIB mientras que los países que se encuentran a la izquierda tienen un gasto menor con respecto a su PIB. Los países que están más cerca de la cima tienen un mayor número de investigadores por cada millón de habitantes mientras que los que se encuentran a la izquierda poseen un menor número de investigadores por cada millón de habitantes.

Estados Unidos, es uno de los países que mayor gasto en I+D en PPP, donde se observa que tiene un total de \$ 479,358.0 M. De igual manera, China con un gasto en I+D correspondiente a \$ 370,589.8 M, Japón con un gasto en I+D de \$ 170,589.5 M, República de Corea con un gasto de \$ 73,216.7 M, Francia con un gasto de \$ 59,581.9 M, son países que reflejan un alto gasto en I+D como porcentaje del PIB. Israel solo gasta \$ 12,263.5M en I+D. Y finalmente se observa que Colombia se encuentra entre los países con bajo gasto en I+D con un total de \$ 1,604.8 M.

Ilustración 3. Gastos de I+D por país a nivel mundial.

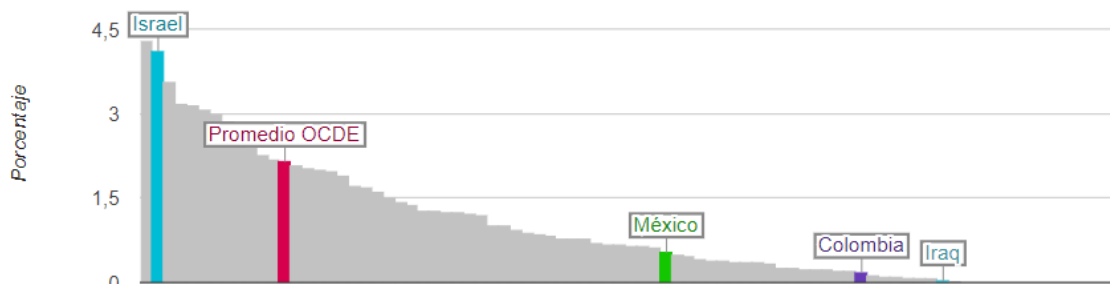


Fuente: Unesco⁶.

En cuanto al gasto de I+D como porcentaje del PIB, Israel es el país con mayor gasto en I+D con un 4.3% del PIB al igual que la República de Corea. Japón gasta el 3,4% del PIB seguido por Finlandia, Suecia y Dinamarca. Alemania gasta el 2,9% del PIB, Estados Unidos gasta el 2,8% del PIB, Francia el 2,2% del PIB, y China gasta en I+D el 2% del PIB. De los países que gastan menos en I+D se encuentra Brasil con un 1.2% del PIB, Argentina 0,6% del PIB, México el 0,5% del PIB y Colombia que gasta el 0,3% del PIB. Complementariamente la ilustración 4, muestra el Gasto en I+D como porcentaje del PIB de los países miembros de la OCDE, el cual es de 2,17% del PIB.

⁶ <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/>

Ilustración 4. Promedio de gasto en I+D para el año 2014.



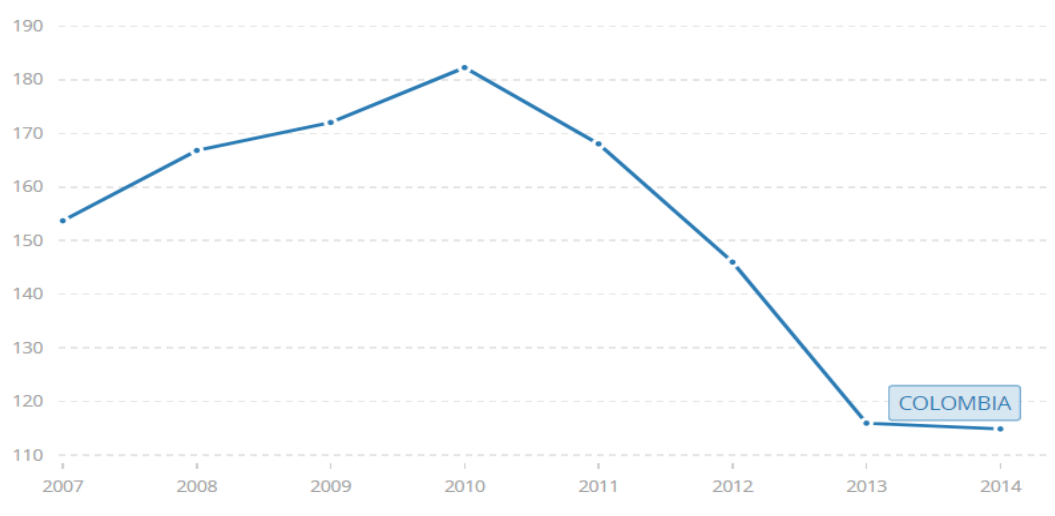
Fuente: Sistema internacional de indicadores de competitividad⁷.

Adicionalmente, según la información de la UNESCO en la ilustración 3, muestra que Israel es uno de los países que posee un mayor número de investigadores por millón de habitantes con un total de 8,255 investigadores. Dinamarca es el segundo país con mayor número de investigadores con un total de 7,333 por millón de habitantes. Países como República de Corea posee un total de 6,899 investigadores por millón de habitantes, Japón posee 5,386 investigadores por millón de habitantes, Estados Unidos 4,231 investigadores por millón de habitantes, China 1,113 investigadores por millón de habitantes, Brasil 698 investigadores por millón de habitantes, México 241 investigadores por millón de habitantes, y Colombia posee 114 investigadores por millón de habitantes.

Según la información proporcionada por el Banco Mundial, como se muestra en la ilustración 2, Colombia presenta una decadencia en cuanto a los investigadores dedicados a la investigación y desarrollo a partir del año 2010 hasta el año 2014, donde el número de investigadores disminuyó de 182 investigadores a 114 investigadores.

⁷ <https://www.compitem.com.co/indicadores/graficas/variable/101>

Ilustración 5. Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)



Fuente: Banco Mundial & Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, s. f.)

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2004) afirma que: “América Latina y el Caribe se encuentran muy rezagadas en cuanto a Investigación y Desarrollo en comparación con otras regiones del mundo” en este documento se hace una comparación de los diferentes porcentajes sobre el PIB que tienen los países como: Estados Unidos, Japón y la república de Corea, la unión Europea, y Latinoamérica. Por eso es necesario según la (CEPAL, 2004) “*Desarrollo productivo en Economías Abiertas*”⁸ la adopción de políticas públicas destinadas a crear y desarrollar capacidades de innovación que permitan aprovechar las ventajas de la aceleración del cambio tecnológico y de la apertura económica.

⁸ Así lo sostiene la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el documento Desarrollo productivo en economías abiertas, presentado en su Trigésimo período de sesiones que tiene lugar en San Juan, Puerto Rico.

Francisco (2013) según el Índice Global de Innovación del Insead en la revista portafolio, señala que Colombia ocupa el puesto 65 entre los 141 países de la muestra para el año 2012, donde para Colombia el porcentaje aplicado para la investigación y desarrollo (I+D) alcanza apenas el 0,16% sobre el PIB nacional, mientras que otras economías más desarrolladas a nivel de Latinoamérica invierten cerca de 20 veces más sobre su PIB nacional que Colombia (3,3% del PIB). Esto demuestra que hay deficiencias en el sistema nacional de innovación, pero las causas deben estar inmersas en los procesos de I+D.

Lizarazo (2013) redactora de EL TIEMPO afirma que “el recurso principal para generar desarrollo sostenible y crecimiento en un país es la investigación científica, un medio que extrae el valor del conocimiento para aplicarlo dentro de distintos sectores”. Evidencia que debe haber una cooperación entre estado, academia y el sector privado y que bajo este contexto a Colombia le hace falta mucho por recorrer deben de tomarse las medidas necesarias para poder llegar a un índice mayor al mencionado por el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología.

La OCDE (2014) en su informe muestra que:

A finales de la última década, el sistema de innovación de Colombia era relativamente pequeño. El gasto general en actividades de CTI (ciencia, tecnología e innovación), entre otras la I+D, ha crecido paulatinamente y, como proporción del PIB, se encuentra muy rezagado frente a muchos otros países de América Latina con PIB per cápita comparable. El gasto en I+D como porcentaje del PIB fue de alrededor de un cuarto del promedio de la región en 2010. Del mismo modo, aunque el número de trabajadores en el área de CTI ha aumentado de manera significativa, en comparación

con el resto de la región, éste constituye un porcentaje menor de la población activa.

(p.7)

Igualmente afirma, que el sistema de innovación de Colombia es aún pequeño y carece de un centro empresarial fuerte. El gasto en I + D es sólo del 0,2% del PIB, mientras que en Brasil es del 1,2% y en la OCDE del 2,4%. Otras medidas de innovación, tales como el registro de patentes y publicaciones científicas per cápita, sitúan a Colombia por detrás de algunos de sus países vecinos como Brasil, Chile y Argentina. Se puede aprender mucho de otras economías emergentes que constituyen actores importantes de la innovación global.

La OCDE (2014) también señala que las empresas colombianas participan poco en innovación. Solo un tercio de las empresas manufactureras han introducido innovaciones. Únicamente el 30% del total de I + D se lleva a cabo por parte del sector empresarial, en comparación con un 65 a 75% en los principales países de la OCDE y China, y algo menos del 50% en Brasil.

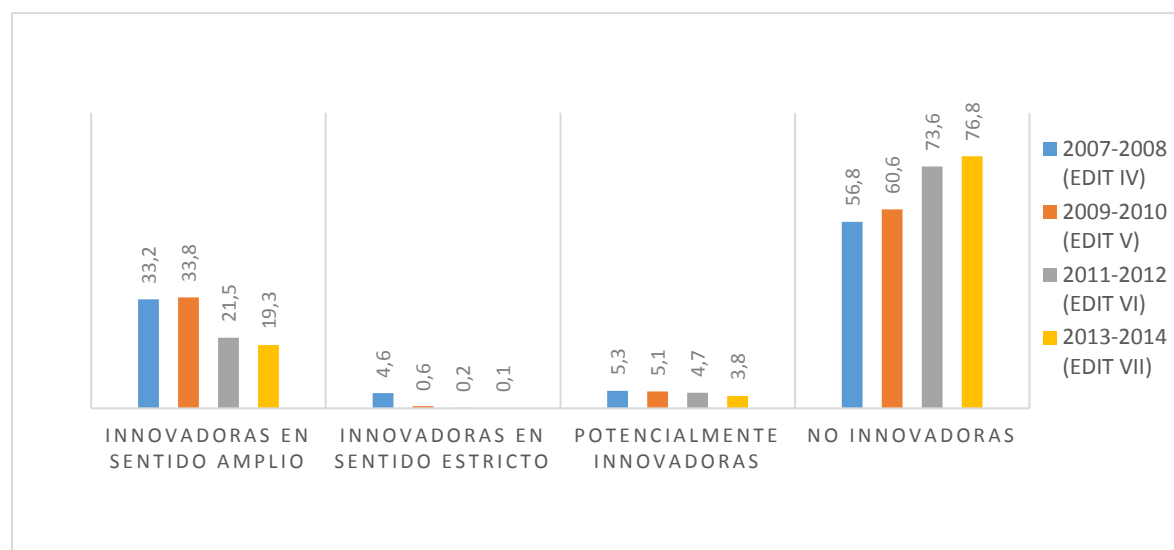
Según información del DANE, como se puede observar en la ilustración 6, la mayoría de las empresas encuestadas se encuentran en un grado de no innovadoras, donde para el 2007-2008 el 56,8% de las empresas son no innovadoras, para el 2009-2010 el 60,6% de las empresas son no innovadoras, seguidamente para el 2011-2012 el 73,6% de las empresas y el 76,8% de las empresas del 2013-2014 son no innovadoras. Las empresas no innovadoras presentan un incremento en el periodo comprendido entre los años 2007-2014.

Seguidamente se observa, que el grado de innovación con mayor número de empresas para los periodos de las encuestas es el de innovadoras en sentido amplio. Para el periodo 1 el 33,1% de las empresas encuestadas son innovadoras en sentido amplio, para el periodo 2 el 33,7% de las

empresas encuestadas son innovadoras en sentido amplio. Además, para el periodo 3 el 21,5% de las empresas y el 19,3% de las empresas del periodo 4 son innovadoras en sentido amplio. El grado de innovación en sentido amplio presenta un decrecimiento a partir del periodo 2 hasta el periodo 4.

El grado de potencialmente innovadoras solo presenta para el periodo 1 un 5,3% de las empresas, para el periodo 2 un 5,1% de las empresas, para el periodo 3 un 4,7% de las empresas y un 3,8% de las empresas del periodo 4. Y finalmente las innovadoras en sentido estricto para el periodo 1 son el 4,6%, para el periodo 2 son el 0,6% de las empresas, para el periodo 3 son 0,2% de las empresas y 0,1% para el periodo 4.

Ilustración 6. Innovaciones llevadas a cabo por las empresas industriales colombianas, por tipo de innovación.



Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

En cuanto al número de innovaciones llevadas a cabo por las empresas encuestadas, se observa en la tabla 1, que el mayor número de innovaciones en producto estuvo presente en los años 2007-

2008 con un total de 7.683 empresas encuestadas, donde hubo 19.441 bienes o servicios nuevos para la empresa y 10.933 bienes o servicios nuevos para el mercado nacional e internacional. Además, se observa que para los años 2013-2014, con un total de 8.835 empresas encuestadas hay un menor número de innovaciones en productos, donde hubo 1.365 bienes o servicios nuevos para la empresa y 97 bienes o servicios nuevos para el mercado nacional e internacional. El número de bienes o servicios mejorados significativamente presenta un comportamiento similar al de los bienes o servicios nuevos donde se observa un decrecimiento en el número de innovaciones en productos a medida que avanzan los años.

Tabla 1. Número de innovaciones en productos llevadas a cabo por las empresas investigadas.

Años	Total de empresas	Bienes o servicios nuevos		Bienes o Servicios mejorados significativamente	
		Empresa	Mercado Nacional e internacional	Empresa	Mercado Nacional e internacional
2007-2008	7683	19441	10933	9748	6664
2009-2010	8643	2710	1322	1950	1320
2011-2012	9137	2908	649	2403	647
2013-2014	8835	1369	97	1404	234

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al número de innovaciones en métodos y técnicas de las empresas encuestadas, se observa que el periodo 1 comprendido por los años 2007-2008, es donde se presenta un mayor número de innovaciones, con 5.669 innovaciones en Métodos de producción, distribución, entrega o sistemas logísticos; nuevos o significativamente mejorados; 2.736 innovaciones en Nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno; y 2.226 innovaciones en Técnicas de comercialización nuevas o significativamente mejoradas. Además, se observa que las innovaciones en métodos y técnicas han disminuido en la medida que pasa el tiempo ya que para

el período 4 comprendido por los años 2013-2014, hubo un total de 1.573 innovaciones, 578 y 438 innovaciones respectivamente en las categorías en la tabla 2.

Tabla 2. Número de innovaciones en método o técnica llevadas a cabo por las empresas investigadas.

Años	Total de empresas	Métodos de producción, distribución, entrega o sistema logísticos; nuevos o significativamente mejorados	Nuevos métodos organizativos implementados en el funcionamiento interno	Técnicas de comercialización nuevas o significativamente mejoradas
2007-2008	7683	5669	2736	2226
2009-2010	8643	3962	1833	1429
2011-2012	9137	2101	892	724
2013-2014	8835	1573	578	438

Fuente: Elaboración propia.

Realizando una comparación entre las empresas colombianas manufactureras y de servicios⁹, en cuanto a su inversión en ACTI, se observa que para ambos grupos la cantidad invertida en ACTI es similar, ya que los valores invertidos en miles de pesos son muy cercanos entre los años de comparación desde el 2008 hasta el 2014 para las empresas manufactureras y de servicios.

Tabla 3. Monto invertido en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI) de las empresas manufactureras y de servicios en miles de pesos.

Años	Manufacturera	Servicios
------	---------------	-----------

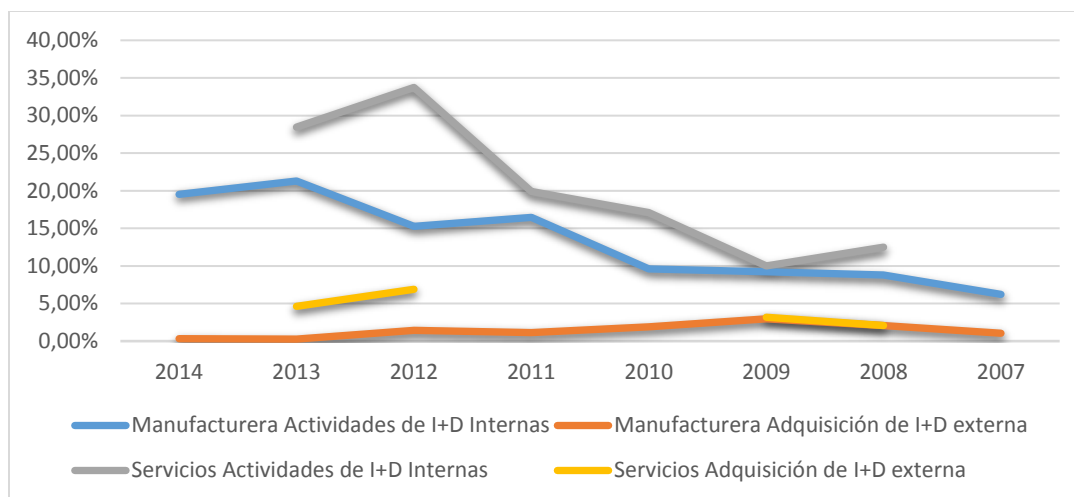
⁹ Las empresas de servicios en la información del DANE, presenta una base de datos que es realizada en periodos bienales diferentes a las empresas manufactureras en las diferentes encuestas, por lo cual no se presenta información de los años 2007 y 2014 en la tabla 3.

	Total inversión	Total inversión
2014	2.150.104.845	-
2013	1.689.191.151	1.913.212.823
2012	2.502.000.801	1.220.171.881
2011	1.858.567.787	2.994.101.506
2010	2.559.005.629	2.480.238.913
2009	2.256.052.389	2.346.611.659
2008	3.161.303.538	1.955.793.612
2007	2.854.449.485	-

Fuente: Elaboración propia.

Pero, en cuanto a la inversión en actividades de I+D internas y externas como se denota en la ilustración 7, las empresas de servicios presentan un mayor gasto en las actividades de I+D internas donde para el año 2012 invirtieron el 33,73% del total invertido en ACTI, mientras las empresas manufactureras invirtieron para ese mismo año 15,27% del total invertido en ACTI. En cuanto a la inversión en adquisición de I+D externa para los años 2008 y 2009 las empresas manufactureras y de servicios presentan un porcentaje de inversión muy cercano, pero para los años 2012 y 2013, las empresas de servicios gastaron más en adquisición de I+D externas con una inversión del 4,61% para el 2013 y 6,89 para el 2012 del total invertido en ACTI , mientras las empresas manufactureras solo invirtieron el 0,27% para el 2013 y 1,43% para el 2012 del total invertido en ACTI.

Ilustración 7. Inversión de las empresas manufactureras y de servicios en actividades de I+D internas y externas.



Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Como lo afirmó Franco y Vega (2004)¹⁰ la mayor parte de la débil competitividad de Colombia radica, más bien, en lo que podríamos llamar la fragilidad de su microeconomía empresarial. Paradójicamente, el World Competitiveness Report (WCR) revela que más que en infraestructura, orden público y calidad de las instituciones del estado, Colombia se encuentra verdaderamente rezagada en materia de tecnología, mercados laborales, mercados financieros y de capitales. Y sobre todo en los factores que facilitan las nuevas ideas productivas y la creación de nuevas aventuras empresariales. En tecnología, Colombia está más atrás que cualquier país de importancia. Aunque en el número de computadores, teléfonos y conexiones a Internet está en el promedio de América Latina, tiene los peores indicadores del mundo por inversión y compromiso con la investigación y el desarrollo tecnológico y en la pobre conexión entre universidades y empresas a ese respecto¹¹.

¹⁰ En su documento Diagnóstico de competitividad de Colombia en la nueva realidad de la globalización y el TLC como receptor de inversión extranjera.

¹¹ www.mincomex.gov.co

Vesga R. (2009)¹², profesor de la Universidad de los Andes, manifiesta que el problema es complejo, pues el emprendimiento y la innovación se realizan realmente en tres niveles: el nivel macro del país y el entorno, el nivel intermedio de las empresas y el nivel básico de los individuos. El emprendimiento innovador es una actitud en las personas, una cultura y una capacidad en las empresas y una característica del entorno competitivo en los países. Estos tres niveles tienen que funcionar al mismo tiempo, pues cada uno de ellos se alimenta de los demás. Para lograr una sociedad más emprendedora, es necesario activar el potencial de las personas, las empresas y el contexto macro.

2.2. Marco Conceptual (contextual).

El manual de OSLO define la I+D tomada del manual Frascati OCDE (2002) que incluye los siguientes conceptos:

1. La empresa puede realizar labores de investigación fundamental y aplicada para adquirir nuevos conocimientos y orientar su investigación hacia invenciones específicas o la modificación de técnicas existentes.
2. La empresa puede poner a punto nuevos conceptos de producto o procesos u otros nuevos métodos con el fin de evaluar su factibilidad y viabilidad, fase que puede incluir a) el desarrollo y los ensayos, y b) posteriores investigaciones para modificar los diseños o las funcionalidades técnicas.

La investigación y desarrollo como lo señala Murillo (2009) Carta económica regional, en su artículo “*I+D el poder de la innovación*” tomado de la Encyclopedia Britannica:

¹² Emprendimiento e innovación en Colombia.

Son conceptos que tienen su auge desde la revolución Francesa, desde la creación de nuevos métodos de defensa para la guerra. Medio siglo después se transmite el concepto de I+D a la industria privada donde los científicos desarrollaron sus ideas y poco a poco las introducían en las industrias. En 1800 aparecen pequeños talleres científicos en las empresas estadounidenses. Pero los primeros que empezaron a implementar intensivamente los laboratorios de I+D (con más de cien científicos a su disposición) fueron las empresas alemanas con la ayuda de *Kaiser Gesellschaft* (Max Planck)¹³. Los demás países, incluyendo Francia, el más avanzado en las ciencias puras, no usaron todo su potencial de este recurso en las industrias sino hasta después de la primera guerra mundial. Posteriormente, el avance de I+D no cesó de incrementarse hasta la depresión de los años treinta, cuando las compañías buscaron bajar sus costos disminuyendo el gasto en sus laboratorios. Las empresas no volvieron a usar I+D plenamente hasta después de la segunda guerra mundial ya que el estado tuvo que monopolizar todo el I +D para objetivos militares.

La I+D fue un recurso muy importante para Estados Unidos después de la segunda guerra mundial, sobre todo por sus contribuciones al crecimiento de la productividad y el capital. Diwan y Chakraborty (1991). A principios de los cincuenta fue posible pasar de una economía de guerra a una Economía de consumo debido, En gran parte, a la tecnología para fabricar armas, la cual se aplicó a la organización industrial en el sector privado (Scherer, 1955, p. 51). (p.39)

¹³ La **Sociedad Max Planck para la Promoción de la Ciencia** (en alemán, *Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, abreviado como **MPG**) es una red de institutos de investigación científica en Alemania. El nombre honra la memoria de Max Planck, el físico alemán que inició la mecánica cuántica. Esta institución sustituyó a la *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft* es una organización sin ánimo de lucro e independiente, fundada por los gobiernos federal y estatal de Alemania.

Griffith, Redding y Van Reenan (2004) encontraron que la inversión en investigación y desarrollo es fundamental para explicar la convergencia de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) entre los distintos países de la OECD y que un aumento de 1% en I+D incrementaría la productividad entre un 0.4-0.9%. Así mismo Bravo-Ortega & Marín (2011) mediante un panel de 65 países entre 1965-2005, encuentran que es el I+D per cápita lo que causa un incremento en la productividad y no viceversa, incluso encontrando que un alza de 10% en el I+D per cápita producirá en promedio un alza de un 1.6% de la PTF de largo plazo. De esta manera, el I+D per cápita es fuertemente exógeno a la PTF, mientras que las otras medidas del I+D utilizadas serían débilmente exógenas (Dan Poniachik, 2012, (pp.9-11).

Conclusiones generadas por (Frantzen, 2003; Rouvinen, 2002; Fernández Diez, 1999) indican que existe una relación de causalidad entre la I+D y la PTF, “de esta manera, la inversión en I+D no sólo sería importante por sus altos retornos sino también por sus efectos positivos en la PTF.” (Poniachik, 2012, p.11) “*Incrementos en I+D: Un Estudio a Partir de Dos Enfoques*”.

Fuentes y Arguimbau (2008) en su artículo *I+D+i: “una perspectiva documental”* muestran que:

La Investigación y Desarrollo (I+D) son dos actividades científicas y tecnológicas de gran valor porque implican la creación de nuevo conocimiento. Igualmente muestra que si a la I+D se le añade la aplicación práctica de los progresos a través de la Innovación tendremos el ciclo completo de un sistema de investigación: en donde los distintos agentes (administraciones públicas, universidades, empresas e instituciones

privadas sin finalidad de lucro) disponen de recursos (inputs)¹⁴ financieros, humanos y materiales con la finalidad de obtener unos resultados (outputs), como son los artículos científicos, las tesis doctorales o las patentes. Además la aplicación práctica de los progresos permite usar industrialmente las novedades, generando nuevos procesos y productos. (p.43)

Además muestran una definición del ciclo de I+D+i donde afirman que en la sociedad del conocimiento el ciclo de I+D+i ocupa una posición estratégica, ya que potencia el crecimiento económico y la competitividad empresarial en un entorno internacional marcadamente dinámico. Por lo tanto, resulta evidente la necesidad de medir, analizar y evaluar un sistema de I+D+i con la finalidad de determinar su posición relativa en un panorama muy competitivo, y así potenciar el funcionamiento eficaz, detectar los puntos fuertes y débiles, tomar decisiones y cambios de orientación en la política científica, etc.

Cruz A. (2014) en su investigación “*Análisis de las actividades de investigación + desarrollo + innovación + emprendimiento en universidades de Iberoamérica*” muestra autores, entre ellos Kenneth Arrow (1962), Robert Lucas (1988), y más recientemente la OECD (2010) y Hausmann et al. (2012), que argumentan que:

La creación de conocimiento científico-tecnológico y su transferencia a la sociedad a través de innovaciones y nuevos emprendimientos de base tecnológica, son componentes esenciales del desarrollo económico de las naciones y de la competitividad de las empresas. Esto ocurre debido a que la creación de nuevo conocimiento puede crecer sin límites y con rendimientos crecientes de productividad,

¹⁴ El **Modelo Input-Output** es un modelo económico desarrollado por Wassily Leontief (1905-1999)

a diferencia de los tradicionales factores productivos de capital y trabajo que exhiben rendimientos decrecientes¹⁵. (p. 15)

Se ha logrado demostrar que las diferencias sistemáticas observadas en las tasas de desarrollo de los países están asociadas, más que a la acumulación de los factores productivos como capital y trabajo, a la productividad de los mismos y específicamente a la productividad total de factores (PTF), la que está estrechamente relacionada con el avance en I+D+i+e¹⁶, (Prescott, 1998).

2.2.1. La Investigación.

Ander-Egg (1992) define la investigación como un “procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad describir o interpretar los hechos y fenómenos, relaciones y leyes de un determinado ámbito de la realidad... una búsqueda de hechos, un camino para conocer la realidad, un procedimiento para conocer verdades o falsedades parciales”.

Sabino C. (1992), define la investigación como: “un esfuerzo que se emprende para resolver un problema, un problema de conocimiento”.

Gutiérrez (1993), define la investigación como: “un estudio sistemático y objetivo de un tema claramente delimitado, basado en fuentes apropiadas y tendientes a la estructuración de un todo unificado”. Seguidamente Tamayo (1994) define la investigación como “un proceso que, mediante

¹⁵ Ley de Rendimientos decrecientes, establecida por Malthus y David Ricardo.

¹⁶ La I+D+i+e se entiende como la cadena de actividades que va desde la creación de nuevo conocimiento científico-tecnológico, el que brota de la investigación y el desarrollo (I+D), hasta la protección y transferencia de ese nuevo conocimiento a la sociedad, dando origen a innovaciones (+i), nuevos emprendimientos de base tecnológica (+e) u otras formas de transferencia.

la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir y aplicar el conocimiento”.

La investigación científica básica o fundamental es el trabajo creativo llevado a cabo de modo sistemático para incrementar el volumen de conocimientos en el mundo y la sociedad (OECD, 2003). Su objetivo es comprender la naturaleza y sus leyes, por tanto se realiza sin tener en consideración fines prácticos. Sin embargo, el conocimiento científico es la base desde la cual se desarrollan las aplicaciones de este y proporciona los medios para abordar y dar solución a problemas (Cruz Novoa, 2014, p.16).

2.2.1. El Desarrollo.

El desarrollo tecnológico comprende el uso de los conocimientos científicos para crear nuevas aplicaciones prácticas que permitan resolver problemas, dando origen a nuevos bienes, servicios y procesos (OECD, 2003). Típicamente las facultades de ingeniería son cercanas a este tipo de desarrollos, (Cruz Novoa, 2014, p.16).

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (COYANT) México, el desarrollo tecnológico es el uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI).

Como lo muestra el Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad e innovación (CTS+I), en el Artículo “*El desarrollo tecnológico, una perspectiva social y humanista, por Bernal C. (2006), El término desarrollo ha evolucionado a través del tiempo, pasando desde una concepción limitada a factores económicos surgidos a partir de los intereses y condiciones de las sociedades desarrolladas de Occidente, hasta una concepción que incluye variables con un trasfondo ético y humano. Una variable común en estas concepciones es el desarrollo tecnológico, cuyo análisis, en la mayoría de los casos, se ha limitado a concebirlo como progreso tecnológico y a estudiarlo desde el impacto que la tecnología tiene en la economía de un país, restando importancia a los beneficios sociales que dicho desarrollo tecnológico aporta.*”

Bernal C. (2006) en un concepto de desarrollo que ha predominado a partir de la escuela clásica liberal – representada por Adam Smith y David Ricardo- se encuentra ligado a nociones como riqueza, evolución y progreso. En la actualidad suele ser entendido ya sea como crecimiento, etapa o proceso de cambio estructural global donde:

La relación ciencia básica, ciencia aplicada y desarrollo tecnológico ha sido materia de estudio durante décadas. Uno de los primeros y más influyentes autores fue Vannevar Bush, que durante la década de 1940 visualizaba una relación de tipo lineal desde la ciencia básica hacia el desarrollo tecnológico. Sin embargo, el avance acelerado de la ciencia y la complejidad creciente de estas interrelaciones motivaron a Donald Stokes (1997) a proponer una nueva clasificación para representar los diferentes impulsores de las actividades científico-tecnológicas. Para Stokes, al desarrollar una investigación lo relevante es saber si esta está inspirada en la búsqueda de una comprensión básica de un fenómeno natural, o si está inspirada en

consideraciones sobre la utilidad práctica de sus resultados. Por ello su clasificación se basa en dos perspectivas, la búsqueda de nuevo conocimiento y su aplicación, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Interrelación de ciencia-tecnología.

La investigación se inspira por:	¿Consideraciones de uso?		
¿Búsqueda de entendimiento básico o fundamental?		No	Si
	Si	Investigación básica pura	Investigación básica inspirada por el uso
	No		Investigación aplicada pura

Fuente: Stokes (1997)

2.2.1. La innovación.

Robayo P. (2016), en su artículo “La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano” señala que:

No cabe duda de que la innovación es uno de los motores fundamentales de las organizaciones, y como tal de su sostenibilidad económica, evolución y crecimiento. Michael Porter (1993) afirmaba que la competitividad de una nación, y por tanto de su tejido industrial y económico, depende de la capacidad para innovar y mejorar. Las actividades de innovación constituyen efectivamente, junto con el capital humano, uno de los principales factores que determinan las ventajas competitivas de las economías industriales avanzadas. En palabras de Porter, la única ventaja competitiva sostenible es la innovación permanente. Por eso resulta esencial fijar la atención en la forma en que los procesos de innovación son gestionados en el seno de la organización, pues la

existencia por sí sola de estos factores no produce valor; el éxito dependerá de la forma en que se gestionen dichas actividades de innovación. (p. 126)

La innovación es una palabra que proviene del latín *Innovare* y literalmente significa “novedad” o “renovación”. La Real Academia de la Lengua Española define la innovación como: La creación de un nuevo producto, y su introducción en un mercado (Real Academia Española, 2014).

La OCDE (2005), por su parte define la innovación como la transformación de una idea o de un nuevo conocimiento en un nuevo producto o servicio comercializable o de un nuevo proceso, por ejemplo: de fabricación o distribución.

El concepto de innovación ha tenido varias acepciones a través del tiempo. En la década de los años cincuenta era considerado como el resultado de investigadores aislados, y actualmente se ha transformado en un proceso en red orientado a la resolución de problemas que tiene su ocurrencia primaria en el mercado, lo cual implica relaciones (formales e informales) entre diferentes agentes, y el intercambio de conocimiento tácito y explícito, que facilita el aprendizaje desde diferentes formas (Lengrand y Chartrie, 1999).

Uno de los autores más representativos para la definición de innovaciones Schumpeter. Schumpeter (1942), entendió la innovación como:

Una de las causas del desarrollo económico, como un proceso de transformación económica, social y cultural, y la definió como: la introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte,

la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión.

En los diferentes intentos por clasificar las innovaciones, Freeman (1971), ubicó una escala de cinco puntos para diferenciar las innovaciones, en: sistémicas, importantes, menores, incrementales y no registradas, y Abernathy y Clark (1985) por su parte, utilizaron cuatro categorías, de la combinación entre el conocimiento de mercado y las capacidades tecnológicas:

- a) Innovación regular, que surge de las capacidades tecnológicas y el conocimiento de mercados existentes.
- b) Innovación segmento o nicho, originada cuando se preservan las capacidades tecnológicas pero el crecimiento de mercado se vuelve obsoleto.
- c) Innovación revolucionaria, que se da cuando las capacidades tecnológicas se vuelven obsoletas pero se preserva el conocimiento de mercado.
- d) Innovación arquitectónica, que aparece cuando las capacidades tecnológicas y el conocimiento de mercado se vuelven obsoletos.

Sin embargo, la gran mayoría de los autores se han acogido a la categorización presentada por Schumpeter (1944, pp.72-74), la cual propone dos conceptos de innovación: incremental y radical. Donde la innovación incremental consiste en mejorar un producto o servicio ya existente y la innovación radical consiste en la creación de un nuevo producto o servicio.

Schumpeter en su libro "*Capitalismo, Socialismo y Democracia*" (1942) propone el concepto de destrucción creativa. Con este concepto describe el proceso de innovación en una economía de mercado en el que nuevos productos destruyen viejas empresas y modelos de negocio. Las

innovaciones son la fuerza que hay detrás de un crecimiento económico sostenido en el largo plazo, pese a que pueden destruir en el camino el valor de las compañías bien establecidas. Schumpeter describe el proceso de destrucción creativa como “el hecho esencial del capitalismo” siendo el protagonista central el emprendedor innovador.

(Mensch, 1975; Utterback, 1979; Freeman y Perez, 1988), retoman la definición de Schumpeter respecto a la innovación radical e incremental, pero en el caso de Mensch y Uttrback, definen la innovación radical como aquella que requiere una nueva fábrica y/o un mercado para su explotación, y posteriormente Freeman y Perez agregan a esta definición los requerimientos en entradas y salidas; mientras que, las innovaciones incrementales sólo requieren las mejoras en las salidas ya existentes.

Como menciona Katz, C. (2014), “*La concepción marxista del cambio tecnológico*”:

Numerosos teóricos evolucionistas consideran a Marx como precursor del enfoque "endógeno" del cambio tecnológico, que asociaría internamente a la innovación con el proceso de acumulación.

Para el marxismo el cambio tecnológico equivale al desarrollo cualitativo de las fuerzas productivas, en un cuadro de relaciones de propiedad definidas por el modo de producción prevaleciente. Innovar significa incrementar la fuerza social del trabajo, en condiciones impuestas por las relaciones de producción dominantes. Bajo el capitalismo las normas que definen cómo, cuándo, y para qué se innova son las leyes de acumulación. El cambio tecnológico es un fenómeno social, porque está enteramente determinado por las características de sistema capitalista. En el enfoque

marxista innovar no supone necesaria e inexorablemente un "progreso". Para el marxismo en cambio la innovación es un proceso objetivo, cuyos efectos potencialmente progresivos están en permanente conflicto con la acumulación del capital. La innovación implica un cambio tecnológico y no "técnico", ya que supone la aplicación de conocimientos científicos a la producción, y no el simple uso de habilidades prácticas o artesanales.

Como menciona Cruz Novoa (2014), siguiendo lo propuesto por Marx: la innovación es tecnológica cuando requiere de I+D e implica un cambio técnico en los productos o procesos. (p.17)

Otras definiciones de innovación son las propuestas por:

Dosi (1988), para quien el proceso innovador es definido como “la búsqueda y el descubrimiento, la experimentación y adopción de nuevos productos, nuevos procesos de producción y nuevas formas organizacionales”.

Cooper (1990), presenta el proceso de innovación como un sistema complejo y lo enfoca desde la perspectiva del éxito de las estrategias de la innovación de productos, a través de lo que él define como dos procesos independientes y paralelos: un proceso de desarrollo y otro de evaluación. Con esto lo que propone Cooper es analizar el proceso de la innovación bajo una perspectiva estratégica. Por su orientación hacia la innovación de producto, desarrolló uno de los modelos de innovación más difundidos en el mundo, para el cual se basó en los planteamientos de Booz, Allen

y Hamilton (1968), al cual se ha denominado Stage-Gate System (SGC), y define una serie de fases, que inicia en la generación de la idea y termina en la comercialización del producto.

Elster (1990), aborda el proceso de innovación como una actividad racional dirigida hacia una meta, o como un proceso de ensayo y error, resultado de una suma acumulativa de ciertas modificaciones del proceso de producción, pequeñas y en gran medida accidentales.

Mckeown (2008), menciona a Peter Drucker que considera la innovación como la herramienta o el instrumento utilizado por los empresarios para explotar el cambio como una oportunidad. Argumentó que la innovación, como disciplina, es capaz de ser aprendida, así como practicada. Aunque nunca accedió a una teoría de la innovación, se dio cuenta de que era suficiente para desarrollarla como una práctica - una práctica basada en cuándo, dónde y cómo se busca sistemáticamente oportunidades (innovadoras) y cómo se juzgan las posibilidades de su éxito o la Riesgos de su fracaso.

Peter Drucker (1985), define que la innovación es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente (...) y que es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. La innovación crea un 'recurso'. No existe tal cosa hasta que el hombre encuentra la aplicación de algo natural y entonces lo dota de valor económico.

La utilización de nuevas tecnologías está permitiendo mejorar los procesos de planificación, programación y control dentro de las organizaciones. La integración de nuevos modelos

gerenciales, la utilización de herramientas de gestión para la innovación, los procesos de gestión de la innovación, las fuentes de captación de ideas para la innovación y el establecimiento de estructuras organizacionales flexibles que faciliten la innovación, están generando flexibilidad interna y eficiencia (Arraut, 2007; Arraut, 2009). Adicionalmente, la calidad se ha convertido en una cultura dentro de las organizaciones, logrando en muchas organizaciones que sea intrínseca dentro de la misma, evolucionando los sistemas de calidad a sistemas de gestión de la innovación.

Como lo plantea Hamel (2001), la calidad es cosa del pasado porque las organizaciones han evolucionado al modelo de gestión de innovación de nuevos negocios. Lo que la calidad fue para las empresas en la última década del siglo XX, la innovación es en la primera década del siglo XXI. La transformación en organizaciones de aprendizaje que requiere este nuevo entorno, lleva implícito un modelo de control sistémico que ayuda a desarrollar empresas más innovadoras y por lo tanto competitivas.

En los nuevos procesos de auto-organización y auto-control que caracterizan a las organizaciones abiertas se debe estar receptivo a la posibilidad de hacer cambios en los patrones establecidos, como una respuesta a la dinámica de los problemas de consumo, las solicitudes del cliente, la introducción de nueva tecnología y al desarrollo de las competencias centrales y capacidades de los miembros de la organización. Introducir una dinámica de innovación, en todo caso, podría ser visto como algo que mina las fortalezas tradicionales, sin embargo, la renovación continua de las capacidades centrales es el control previo para las capacidades existentes y la garantía para obtener ganancias en el mediano plazo, (Barbosa et al, 2007).

Pavitt K. (2003), en su libro “*el proceso de la innovación*” muestra que hay más de un proceso de innovación:

A nivel de la empresa, los procesos de innovación se pueden categorizar en tres subprocesos amplios y superpuestos: (1) cognitivos (cómo las empresas generan y mantienen los conocimientos para llevar a cabo sus tareas), (2) organizacionales (cómo las empresas hacen las cosas 'internamente o junto con otras organizaciones) o (3) económico (cómo las empresas establecen incentivos internos para garantizar que la innovación avance rápidamente y en la dirección 'correcta '). Además, los procesos de innovación difieren en muchas dimensiones según el sector, el campo de conocimiento, el tamaño de la empresa, la estrategia corporativa y la experiencia previa, el tipo de innovación, el período histórico y el país. En otras palabras, los procesos de innovación, ya sean cognitivos, organizacionales o económicos, son 'contingentes'. (p. 4)

Contrario a los pensamientos de los teóricos mencionados esta Marcuse (1993), que en su obra "*El hombre unidimensional: ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*", muestra una postura negativa a la sociedad industrial avanzada, “la manera en que la sociedad está organizada y organiza a sus miembros, nos vemos obligados a enfrentarnos inmediatamente con el hecho de que la sociedad industrial avanzada es cada vez más rica, grande y mejor conforme perpetúa el peligro. La estructura de defensa hace la vida más fácil para un mayor número de gente y extiende el dominio del hombre sobre la naturaleza”. (p. 19)

Además, muestra que esta sociedad es irracional “Su productividad destruye el libre desarrollo de las necesidades y facultades humanas,... su crecimiento depende de la represión de las

verdaderas posibilidades de pacificar la lucha por la existencia en el campo individual, nacional e internacional. Las capacidades (intelectuales y materiales) de la sociedad contemporánea son inmensamente mayores que nunca; lo que significa que la amplitud de la dominación de la sociedad sobre el individuo es inmensamente mayor que nunca. Nuestra sociedad se caracteriza antes por la conquista de las fuerzas sociales centrífugas por la tecnología. (p. 20)

Al igual que Marcuse, esta Max Horkheimer (2002), en su “*Crítica de la razón instrumental*” hace una crítica radical, traducida como una crítica de la instrumentalización global de la razón en la actual globalización capitalista donde:

“los avances en el ámbito de los medios técnicos se ven acompañados de un proceso de deshumanización. El progreso amenaza con destruir el objetivo que estaba llamado a realizar: la idea del hombre”. La crítica de Horkheimer busca el desenmascaramiento de la entraña autoritaria, de la lógica de la dominación que determina la perversión de la razón en su contrario.

Para Horkheimer hay una razón objetiva y una razón subjetiva. Además manifiesta que el mal no está en la razón instrumental/tecnológica como tal, sino en su hegemonía o hipótesis, colonización, lo que da paso la tendencia al dominio. Lo que teme Horkheimer es que la razón, el pensamiento autónomo/crítico sea arrollado por la lógica disolvente del dominio y pierda su momento de verdad, la capacidad de resistencia frente a la injusticia. (pp. 9-25)

2.3. Marco teórico

La forma como una empresa está organizada determina cómo se da la innovación dentro de ella y entre ella y en el entorno en el cual se mueve. La innovación necesita un adecuado ecosistema interno y externo (concepto de innovación organizacional). Según Khalil (2000), dependiendo de las características tecnológicas y de producto debe implementarse el modelo organizacional.

Como muestra Millán, G. (2011), en su trabajo *“La innovación en la gestión de las empresas en Colombia”*:

El management innovation, es un área específica del conocimiento, de reciente surgimiento como campo de investigación, que indaga acerca de la importancia de la gestión de las organizaciones. Una de las investigaciones seminales conducida por Hamel (2006), revela que “Durante los últimos 100 años, la innovación de la gestión más que cualquier otro tipo de innovación ha permitido a las empresas atravesar nuevos umbrales de desempeño”. En respuesta a la pregunta ¿por qué management innovation? Hamel afirma: “Hay una jerarquía de la innovación. El progreso económico es impulsado por tres formas de innovación: innovación institucional, la cual incluye el marco legal e institucional para los negocios; la innovación tecnológica la cual crea la posibilidad de nuevos productos, servicios y métodos de producción; y la innovación en gestión la cual cambia la manera en que las organizaciones son estructuradas y administradas. La innovación en gestión ha producido el más profundo cambio en la productividad de los negocios. Durante la mayor parte de mi vida como profesor de la escuela de negocios, nadie ha dedicado tiempo para mirar atrás en la historia de la administración. Nadie ha estudiado el tema en profundidad”, (Hamel, 2005). (pp. 11-12)

En la revista la innovación y el desarrollo tecnológico como una política de estado y los estímulos fiscales para promoverla, Martin A. y Valdés L. (2003), muestran que:

La ventaja competitiva de una empresa se deriva de su eficiencia que se puede observar a partir de indicadores organizacionales tales como el índice de rechazos internos y externos, el bajo costo de los bienes, servicios ofrecidos y su grado de aceptación en el mercado. Las empresas logran ventaja competitiva y beneficios económicos en gran medida como resultado de la innovación, y que esto es lo que les permite sobrevivir y prosperar en entornos turbulentos. Es importante diferenciar entre innovaciones e invenciones. El proceso de invención incluye todos los aspectos conducentes a la creación de un nuevo concepto que es factible. Mientras que el proceso de innovación toma un nuevo concepto o combina varios, nuevos o antiguos conceptos en un nuevo esquema (otra invención) y posteriormente lo desarrolla en un producto, que es aceptado en el mercado.

Hans J. (1999), establece que: “Aun cuando la frontera entre la invención y la innovación con frecuencia no es definida en la práctica, la distinción se concentra en la explotación de un nuevo concepto hacia la aplicación y el valor comercial”. (pp. 183-185). (p.9)

2.3.1. Teoría del desenvolvimiento económico.

Ramirez Meda (2011), en su Análisis del libro: Teoría del desenvolvimiento económico de Joseph A. Schumpeter:

Para introducir su análisis Schumpeter empezaba describiendo los ciclos económicos “normales” aquellos que no sufrían sino alteraciones menores que no eran

capaces de modificar en lo absoluto la corriente circular del ciclo económico sino en periodos de tiempo muy largos., estos cambios se caracterizaban porque en su momento no diferían ni estaban desconectados de los ciclos económicos anteriores, sino que más bien estaban estrechamente relacionados con ellos. Este ciclo económico circular se caracteriza porque los individuos producen lo que consumen y consumen lo que necesitan, es decir la producción sigue a las necesidades de dichos individuos, además aquí los avances tecnológicos se sitúan en base a lo que dicte la economía, la tecnología está subordinada al elemento económico. (p.10).

Las combinaciones económicas y tecnológicas no coinciden, por ocuparse las primeras de los medios y necesidades existentes, las últimas de la idea básica de los métodos. El objeto de la producción tecnológica está determinado por el sistema económico; la tecnología solamente crea métodos productivos para los bienes ya demandados. La realidad económica no lleva los métodos a su conclusión lógica, haciéndolos perfectos desde el punto de vista tecnológicos, sino que subordina la ejecución a los punto de vista tecnológicos” (Schumpeter, 1944).

La teoría del desenvolvimiento económico de Schumpeter no está orientada del lado de la demanda, ya que él afirmó que las innovaciones en el sistema económico no eran producto de las nuevas necesidades que surgieran de los consumidores, ya que, según decía la espontaneidad en las necesidades de los consumidores es generalmente pequeña. No negó la presencia del nexo de que pudiese ocurrir que un cambio repentino en los datos fuera necesario debido al cambio de los gustos de los consumidores, pero solo lo consideraba como una coyuntura de motivo u oportunidad

que no representaba mayores problemas ni tampoco daba pie a un ciclo de desenvolvimiento económico real según su tratamiento.

Schumpeter (1944), en su teoría describe que:

la vida económica desde el punto de vista de la tendencia del sistema económico hacia una posición de equilibrio, descrito como una adaptación a los datos existentes en el momento, contrastado con la corriente circular de los periodos económicos, donde esto no pasa necesariamente año tras otro; solo supone que se concibe los procesos del sistema económico como fenómenos parciales de la tendencia hacia una posición de equilibrio, pero no necesariamente alcanzada por los estados debido a los cambios de los datos.

Schumpeter, muestra que los cambios continuos pueden transformar con el tiempo una tienda en un gran almacén, bajo análisis “estático”. Pero éste no puede predecir las consecuencias de las alteraciones discontinuas en la manera tradicional de hacer las cosas; tampoco explicar tales revoluciones productivas, ni los fenómenos que la acompañan. Solo puede investigar la nueva posición de equilibrio posteriormente a la realización de las alteraciones.

El problema fundamental es la ocurrencia de los cambios “revolucionarios”, el cual es el problema del desenvolvimiento económico en un sentido muy estrecho, por tanto se entiende por desenvolvimiento los cambios de la vida económica que no hayan sido impuestos a ella desde el exterior, sino que tengan un origen interno. Si no existen alteraciones procedentes de la esfera económica, y el desenvolvimiento económico está fundado solo en la alteración de los datos, adaptándose a ellos la economía,

entonces no existe desenvolvimiento económico, la economía esta empujada por los cambios del mundo que la rodea, tampoco se llamará aquí proceso desenvolvimiento el mero crecimiento de la economía, reflejado por el de la población y la riqueza. Pues no representa fenómenos cualitativamente diferentes, sino solamente procesos de adaptación, de la misma clase de los cambios de los datos naturales, todo proceso de desenvolvimiento reposa finalmente sobre el desenvolvimiento precedente, y todo desenvolvimiento crea las condiciones necesarias para el siguiente.

Para Schumpeter “el desenvolvimiento, en nuestro sentido, es un fenómeno característico, totalmente extraño a lo que puede ser observado en la corriente circular, o en la tendencia al equilibrio. Es un cambio espontaneo y discontinuo en los causes de la corriente, alteraciones del equilibrio, que desplazan siempre el estado de equilibrio existente con anterioridad”.

La esfera de la vida industrial, es donde aparecen las alteraciones espontaneas y discontinuas y no en la esfera de la vida de las necesidades de los consumidores de productos acabados, se debe partir de la satisfacción de las necesidades, por los cambios espontáneos y discontinuos en los gustos de los consumidores, dado que son la finalidad de toda producción, y la situación económica dada en cualquier momento debe ser entendida desde este aspecto. Sin embargo, las innovaciones en el sistema económico no tienen lugar de tal manera que las nuevas necesidades surjan primero espontáneamente en los consumidores, adaptándose más tarde el aparato productivo a su presión.

Producir significa combinar materiales y fuerzas que se hallan a nuestro alcance, donde se combina dichos materiales y fuerzas, para producir otras cosas, o las mismas

por métodos distintos. Se habla de desenvolvimiento cuando se hay nuevas combinaciones de medios productivos.

Finalmente Schumpeter, menciona que los casos que entrarían dentro de este concepto anterior serían los siguientes:

- La introducción de un nuevo bien, o de una nueva calidad de un bien.
- La introducción de un nuevo método de producción, o una nueva forma de manejar comercialmente una mercancía.
- La apertura de un nuevo mercado o entrada.
- La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes semimanufacturados.
- La creación de una nueva organización de cualquier industria, como la de una posición de monopolio o bien la anulación de una posición de monopolio existente con anterioridad (pp. 102-108).

2.3.2. Ventaja Competitiva.

Porter (1985), en su libro “*ventaja competitiva creación y sostenimiento de un desempeño superior*”, argumenta que:

La competencia está en el centro del éxito o del fracaso de una empresa. La competencia determina la propiedad de las actividades de una empresa que pueden contribuir a su desempeño, como las innovaciones, una cultura cohesiva o una buena implementación. Porter define la estrategia competitiva como la búsqueda de una

posición competitiva favorable en un sector industrial. La estrategia competitiva trata de establecer una posición provechosa y sostenible contra las fuerzas que determinan la competencia en el sector industrial.

Para Porter, hay dos cuestiones que sostienen la elección de la estrategia competitiva, una es el atractivo de los sectores industriales ya que todos los sectores tienen oportunidades diferentes, y eso es determinante de las utilidades de una empresa. La segunda cuestión son los determinantes de una posición competitiva relativa dentro de un sector industrial. Ambas cuestiones son dinámicas tanto la atraktividad del sector industrial y la posición competitiva cambiante. “Mientras que lo atractivo del sector industrial es parcialmente el reflejo de factores sobre los cuales la empresa tiene poca influencia, la estrategia competitiva tiene un poder considerable para hacer al sector industrial más o menos atractivo, al mismo tiempo, una empresa puede claramente mejorar o erosionar su posición a través de su elección de estrategias. La estrategia competitiva, por tanto, no solo responde al ambiente sino que también trata de conformar el ambiente a favor de una empresa.”

La estrategia competitiva es el punto de partida, el cómo una empresa puede crear y mantener una ventaja competitiva en su sector industrial. “la ventaja competitiva nace del valor que es capaz de crear una empresa para sus compradores, que exceda el costo de esa empresa por crearlo” Porter (1985). El valor es lo que los compradores están dispuestos a pagar, también hay un valor superior que consiste en ofrecer precios más bajos que los competidores por beneficios equivalentes o beneficios únicos que justifiquen un precio mayor.

Porter, identifica que se debe de tener una comprensión de la estructura del sector industrial y de los competidores, el primer determinante para la utilidad de una empresa es el atractivo del sector industrial, la estrategia competitiva debe de surgir de la comprensión sofisticada de la reglas de competencia que determinan lo atractivo del sector industrial. La estrategia competitiva lo que busca es cambiar esas reglas a favor de la empresa.

Las reglas de competencia para cualquier sector industrial, ya sea doméstico o internacional o que produzca un producto o un servicio, se engloban en cinco fuerzas competitivas:

1. La entrada de nuevos competidores.
2. Amenaza de productos sustitutos.
3. Poder de negociación de los compradores.
4. Poder de negociación de los proveedores.
5. Rivalidad entre firmas establecidas.

El poder colectivo de las cinco fuerzas competitivas, determina la capacidad de las empresas de un sector industrial para generar en promedio, tasas de retorno de inversión mayor al costo de capital. Aunque es claro que para cada sector de actividad industrial las cinco fuerzas varían y además las cinco fuerzas competitivas cambian con la evolución del sector industrial. De estos factores depende que las empresas tengan márgenes atractivos, las cinco fuerzas competitivas determinan la utilidad del sector industrial porque influencia en los precios, costos y la inversión requerida de las empresas en un sector industrial ya que estos son los elementos del retorno y de la inversión. “el poder de cada una de las cinco fuerzas competitivas es una función de la

estructura de la industria, o las características económicas y técnicas básicas de un sector industrial” Porter (1985). Además las empresas pueden influenciar en las cinco fuerzas competitivas a través de su estrategia, donde se puede dar que la empresa destruya la estructura del sector industrial y la utilidad o por el contrario pueda mejorarla, con frecuencia las empresas hacen elecciones estratégicas sin considerar las consecuencias en el largo plazo para la estructura del sector industrial.

Hay dos tipos de ventaja competitiva que puede poseer una empresa, el liderazgo en costos y la diferenciación que surgen de la estructura del sector industrial y es el resultado de una empresa en lidiar con las 5 fuerzas competitivas mejor que sus rivales. Los dos tipos de ventaja competitiva, combinados con el panorama de actividades para los cuales la empresa trata de alcanzar, los lleva a tres estrategias genéricas para lograr desempeño sobre el promedio de un sector industrial.

- Liderazgo en costos
- Diferenciación
- Enfoque, que a su vez tiene dos variantes: enfoque en costos, y enfoque en diferenciación.

La estrategia de liderazgo en costos y la estrategia de diferenciación buscan ventaja competitiva en un amplio rango de segmentos industriales, mientras la estrategia de enfoque trata de lograr la ventaja de costos, o diferenciación en un segmento estrecho. Las acciones específicas que se requieren para implementar cada estrategia genérica varían ampliamente de un sector industrial a otro, como lo hacen las estrategias genéricas factibles en un sector industrial en particular.

La estrategia de diferenciación, que para Porter, es cuando la empresa busca ser única en un sector industrial junto con dimensiones valoradas por los compradores, para esta estrategia se selecciona uno o varios atributos que los compradores perciben como importantes y se pone en exclusiva a satisfacer esas necesidades y su exclusividad es recompensada con precios superiores en el mercado del sector industrial. La estrategia de diferenciación, puede variar de un sector a otro, por lo que puede basarse en el producto mismo, en el sistema de entrega por medio del cual se vende, y muchos otros factores. La lógica de esta estrategia requiere que una empresa elija atributos en los que se diferencie así misma, y que estos atributos sean diferentes a los de sus competidores, la empresa debe ser única si quiere precios superiores.

Pero la ventaja competitiva no es comprendida viendo una empresa como un todo ya que radica en muchas actividades discretas que desempeña una empresa en el diseño, producción, mercadotecnia, entrega y apoyo de sus productos. Cada una de estas actividades puede contribuir a la posición dinámica a la posición de costo relativo de las empresas y crear la base para la diferenciación.

La cadena de valor es uno de los instrumentos para determinar la ventaja competitiva para una empresa ya que permite examinar de una forma sistemática todas las actividades que una empresa desempeña y cómo interactúan. La cadena de valor disgrega a la empresa en sus actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales, además de que permite observar las fuentes de valor para la empresa. *“una empresa obtiene la ventaja competitiva, desempeñando estas actividades estratégicamente importantes más barato o mejor que sus competidores”*.

Porter, define el *Sistema de valor* que es un campo de actividades donde está incrustada la cadena de valor de una empresa, “*el obtener y mantener una ventaja competitiva depende no sólo de comprender la cadena de valor de la empresa, sino cómo encaja la empresa en el sistema de valor general*”.

El Sistema de valor tiene presente la cadena de valor de los proveedores, la cadena de valor de la empresa, la cadena de valor del canal de distribución, y la cadena de valor del comprador, en donde todos influyen en el producto final de la empresa en el sector industrial. Teniendo en cuenta que cada empresa tiene una cadena de valor diferente y difiere en el **panorama competitivo**.

El panorama competitivo, puede tener un poderoso efecto en la ventaja competitiva, porque conforma la configuración y economía de la cadena de valor, Porter menciona que hay cuatro dimensiones del panorama que afectan la cadena de valor:

- ***Panorama de segmento:*** *Las variedades de producto producidas y los compradores servidos.*
- ***Grado de integración:*** *El grado al que las actividades se desempeñan en casa en lugar de por empresas independientes.*
- ***Panorama geográfico:*** *El rango de regiones, condados, o grupos de países en los que compite una empresa con una estrategia coordinada.*
- ***Panorama industrial:*** *El rango de sectores industriales relacionados en los que compite la empresa con una estrategia coordinada.*

Un panorama competitivo amplio permite a una empresa la explotación de los beneficios de desempeñar más actividades internamente y, además permite a la

empresa explotar interrelaciones entre las cadenas de valor que sirven a diferentes segmentos, áreas geográficas o sectores industriales relacionados. Un panorama más angosto puede permitir ajustar la cadena de valor para servir a un segmento objetivo en particular, un área geográfica o un sector industrial para lograr menores costos o servir al objetivo de una forma única.

Porter describe el cambio tecnológico como una principal guía para la competencia, tanto para modificar la estructura del sector industrial, como para la creación de nuevas industrias. El cambio tecnológico es un gran equalizador, que erosiona la ventaja competitiva aun de empresas bien afianzadas y empujando otras hacia el frente, “de todas las cosas que pueden cambiar las reglas de competencia, el cambio tecnológico está entre las más prominentes”.

Porter expresa que una empresa donde se manifiesta un gran número de tecnologías de algún tipo, donde cualquier modificación tecnológica que la empresa pueda lograr primero se considera como buena. El éxito reciente de la competencia extranjera, en las cuales muchas se basan en innovaciones tecnológicas, ha incrementado aún más a las compañías a invertir en tecnologías, en algunos casos en situaciones no críticas. Este cambio tecnológico es positivo si afecta la ventaja competitiva y la estructura del sector industrial, “no todo cambio tecnológico es estratégicamente benéfico; puede empeorar la posición competitiva de la empresa y lo atractivo del sector industrial”. La tecnología penetra en la cadena de valor de la empresa y se extiende más allá de las tecnologías asociadas directamente al producto, ya que la cadena de valor es la herramienta básica para entender el papel de la tecnología en la ventaja competitiva. Se ve a la empresa como una colección de tecnologías ya que ésta está contenida en

cada actividad de valor de una empresa, el cambio tecnológico afecta la competencia a través del impacto en cualquier actividad. El desarrollo de la tecnología abarca áreas fuera de las fronteras establecidas para I+D, de ahí la etiqueta “desarrollo tecnológico” en la cadena de valor genérica en lugar de la frase más limitada I+D “investigación y desarrollo”.

La tecnología afecta la ventaja competitiva, tiene un papel importante para determinar la posición en la relación al costo o la diferenciación. El desarrollo tecnológico puede aumentar o disminuir las economías de escala, hacer posibles las interrelaciones donde no lo eran antes, crear la oportunidad de ventajas en tiempos, e influenciar a casi cualquier otra guía de costo o exclusividad. Una empresa puede usar el desarrollo tecnológico para alterar a las guías, de forma que la favorezcan, o ser la primera o tal vez la única empresa en explotar una guía en particular. (pp. 19-181)

2.3.3. El residuo de Solow.

Como lo describe Bernal J. (2010), en su artículo “*El residuo de Solow Revisado*”, en la revista de economía institucional:

Solow, publicó su artículo sobre el cambio tecnológico y la función de producción agregada en 1957. Desde entonces, el procedimiento para distinguir entre las variaciones de la producción debidas al progreso técnico y a los cambios en la disponibilidad de capital ha tenido sustento teórico en su trabajo seminal. Su contribución consiste en cuantificar el progreso técnico en forma residual. Por esta razón, al progreso técnico se lo conoce también como residuo de Solow o productividad total de los factores (PTF). En la literatura reciente sobre crecimiento

endógeno se incluye la PTF como un factor que depende de factores institucionales, aspectos macroeconómicos, conflictos sociales, organización del mercado, etc. Hoy existe consenso sobre la importancia de la productividad como fuente de crecimiento. Los estudios de Prescott (1997 y 1998) apoyan esta posición y argumentan que el estudio de esta variable es aún muy precario a pesar de su importancia, pues explica más del 80% del crecimiento económico en los países desarrollados y cerca del 40% en los del Tercer Mundo.

El progreso técnico se sigue calculando por residuo para establecer las fuentes de crecimiento a partir de la función de producción neoclásica tradicional. Este trabajo muestra que así se siga utilizando esta función el progreso técnico contribuye al crecimiento, pero no en la forma exagerada que indican las estimaciones realizadas en diferentes países. En este sentido, no pretende establecer los determinantes de la productividad total de los factores o progreso técnico, ni usar la teoría del crecimiento endógeno para explicar el residuo. Sólo pretende, con base en el trabajo de Solow, mostrar que es posible un nuevo cálculo del progreso técnico.

Una de las conclusiones de Bernal J. es que dadas las desproporcionadas magnitudes de la contribución del progreso técnico o PTF al crecimiento económico, es indispensable repensar la manera de calcular este residuo con el método que Solow utilizó en 1957. En Estados Unidos, Colombia y los 15 países de la Unión Europea el residuo de Solow explicaría en algunos años más del 100% o del 200% del crecimiento positivo o negativo de la economía. (pp. 347-360)

2.3.4. Teoría de ciclo de vida del producto.

Según Hair, Lamb y McDaniel (2002), el ciclo de vida del producto es un concepto que proporciona una forma de rastrear las etapas de la aceptación de un producto desde su introducción (nacimiento) hasta su declinación (muerte). (p. 333)

Vernon (1966), menciona que el producto tiene un ciclo de vida en el cual pasa por varias etapas sucesivas que se inician por la introducción al mercado, crecimiento, madurez, y declive del producto. En la etapa de introducción las ventas, precios del producto y gasto en promoción son altos. En la etapa de crecimiento las ventas son moderadas, hay mejora de producto, y los beneficios aumentan. En la etapa de madurez las Ventas son mayores, las líneas de producto se alargan. Y en la etapa de declive el producto pierde su valor en el mercado por causa de nuevos productos.

Levitt (1965), en su libro "*Marketing Imagination*": plantea que cada producto o servicio tiene una vida finita compuesta por etapas en su ciclo:

Etapa 1. Desarrollo del Mercado, Esto es cuando un producto nuevo es primero puesto en el mercado, antes de que haya una demanda demostrada para él, ya menudo antes de que se haya demostrado totalmente hacia fuera técnicamente en todos los aspectos. Las ventas son bajas y se arrastra lentamente.

Etapa 2. Crecimiento del mercado, cuando la demanda comienza a acelerarse y el tamaño del mercado total se expande rápidamente. También podría llamarse la "Etapa de despegue".

Etapa 3. Madurez del mercado, cuando la demanda se estabiliza y crece, en su mayor parte, sólo en el reemplazo y en la nueva tasa de formación familiar.

Etapa 4. Declinación del mercado, cuando el producto comienza a perder la apelación del consumidor y la deriva de las ventas hacia abajo.

Etapa de desarrollo: Llevar un producto nuevo al mercado está plagado de incógnitas, incertidumbres y riesgos frecuentemente incognoscibles. En general, la demanda tiene que ser "creada" durante la fase inicial de desarrollo del mercado del producto. El tiempo que esto toma depende de la complejidad del producto, su grado de novedad, su adaptación a las necesidades del consumidor y la presencia de sustitutos competitivos de una forma u otra. Una cura probada del cáncer no requeriría virtualmente ningún desarrollo del mercado; obtendría un apoyo masivo inmediato. Un presunto sustituto superior para el proceso de cera perdida de fundición de escultura llevaría mucho más tiempo.

Si bien se ha demostrado una y otra vez que el desarrollo de nuevos productos orientado al cliente es una de las principales condiciones de ventas y crecimiento de los beneficios, lo que se ha demostrado de manera aún más concluyente son los costos devastadores y las frecuentes muertes asociadas con el lanzamiento de nuevos productos. Nada parece tomar más tiempo, costar más dinero, involucrar más trampas, causar más angustia, o romper más carreras que hacer programas de productos nuevos, sinceros y bien concebidos. El hecho es que la mayoría de los nuevos productos no tienen ningún tipo de curva de ciclo de vida clásica. En su lugar, tienen desde el principio una curva infinitamente descendente. El producto no sólo no sale del suelo; va rápidamente bajo tierra, seis pies debajo.

No es de extrañar, por lo tanto, que algunas empresas desilusionadas y mal quemadas hayan adoptado recientemente una política más conservadora -lo que yo llamo la "política de la manzana usada". En vez de aspirar a ser la primera empresa en ver y aprovechar una oportunidad, evitan sistemáticamente siendo primero. Dejan que otros tomen el primer bocado de la manzana supuestamente jugosa que los atormenta. Dejan que otros hagan el pionero. Si la idea funciona, rápidamente siguen su ejemplo. Ellos dicen, en efecto, "El problema de ser un pionero es que los pioneros son asesinados por los indios." Por lo tanto, dicen (mezclando a fondo sus metáforas), "No tenemos que obtener el primer bocado de la manzana. El segundo es lo suficientemente bueno. "Están dispuestos a comer de una manzana usada, pero tratan de estar lo suficientemente alertas para asegurarse de que sólo se usa ligeramente, que por lo menos obtienen la segunda mordida, no la décima.

Etapas de crecimiento: La característica usual de un nuevo producto exitoso es un aumento gradual en su curva de ventas durante la etapa de desarrollo del mercado. En algún momento de este aumento se produce un marcado incremento en la demanda de los consumidores y las ventas despegan. El auge está encendido. Este es el comienzo de la Etapa 2 -la etapa de crecimiento del mercado. En este punto los competidores potenciales que han estado viendo los desarrollos durante la Etapa I saltan en la refriega. Los primeros en entrar son generalmente aquellos con una "política de manzana usada" excepcionalmente efectiva. Algunos ingresan al mercado con copias de carbono del producto del originador. Otros hacen mejoras funcionales y de diseño. Y en este punto la diferenciación de productos y marcas comienza a desarrollarse.

La lucha subsiguiente por el patrocinio del consumidor plantea al productor originario un conjunto completamente nuevo de problemas. En vez de buscar maneras de conseguir a consumidores intentar el producto, el originador ahora hace frente al problema más apremiante de conseguirlos preferir su marca de fábrica. Esto generalmente requiere cambios importantes en estrategias y métodos de marketing. Pero las políticas y tácticas ahora adoptadas no serán ni libremente la elección exclusiva del productor originario, ni tan experimental como pudieron haber sido durante la Etapa I. La presencia de competidores dicta y limita lo que puede ser fácilmente probado -como, por ejemplo, probando cuál es el mejor nivel de precios o el mejor canal de distribución.

A medida que se acelera la aceptación de los consumidores, suele ser cada vez más fácil abrir nuevos canales de distribución y puntos de venta. El consiguiente llenado de tuberías de distribución generalmente hace que las ventas de fábrica de toda la industria aumenten más rápidamente que las ventas en tiendas. Esto crea una impresión exagerada de oportunidad de ganancia que, a su vez, atrae a más competidores. Algunos de estos comenzarán a cobrar precios más bajos debido a los avances más recientes en tecnología, atajos de producción, la necesidad de tener menores márgenes para obtener la distribución, y similares. Todo esto en el tiempo ineludiblemente mueve la industria al umbral de una nueva etapa de la competencia.

Etapa de madurez: Esta nueva etapa es la etapa de madurez del mercado. El primer signo de su llegada es evidencia de la saturación del mercado. Esto significa que la mayoría de las empresas de consumo o los hogares que son perspectivas de ventas será la propietaria o el uso del producto. Las ventas ahora crecen aproximadamente a la par

con la población. No se necesitan más tuberías de distribución. La competencia de precios ahora se vuelve intensa. Los intentos competitivos para lograr y mantener la preferencia de marca ahora implican hacer diferenciaciones más finas y finas en el producto, en los servicios al cliente, y en las prácticas promocionales y las reclamaciones hechas para el producto.

Por lo general, la etapa de madurez del mercado obliga al productor a concentrarse en mantener sus puntos de distribución, conservando su espacio en la plataforma y, al final, tratando de asegurar una distribución aún más intensiva. Mientras que durante la etapa de desarrollo del mercado el originador dependía en gran medida de los esfuerzos positivos de sus distribuidores y distribuidores para ayudar a vender su producto, los minoristas y distribuidores ahora se han reducido en gran medida a ser productores de mercancías y compradores de pedidos. En el caso de los productos de marca en particular, el originador debe ahora, más que nunca, comunicarse directamente con el consumidor.

La etapa de madurez del mercado suele requerir un nuevo tipo de énfasis en la competencia de manera más efectiva. El creador está cada vez más obligado a apelar al consumidor sobre la base del precio, las diferencias marginales del producto, o ambos. Dependiendo del producto, los servicios y ofertas ofrecidos en relación con él son a menudo las formas más claras y más eficaces de diferenciación. Más allá de éstos, habrá intentos de crear y promover las distinciones finas del producto a través del empaquetado y de la publicidad, y apelar a los segmentos especiales del mercado. La etapa de madurez del mercado puede pasar rápidamente, como en el caso de la mayoría de las modas de moda de las mujeres, o puede persistir durante generaciones

con el consumo per cápita ni aumentando ni disminuyendo, como en el caso de los productos básicos como los zapatos para hombres y los sujetadores industriales. O la madurez puede persistir, pero en un estado de gradual pero constante declive per cápita, como en el caso de la cerveza y el acero.

Etapas de declive: Cuando el vencimiento del mercado disminuye y, en consecuencia, llega a su fin, el producto entra en la fase 4 del mercado. En todos los casos de madurez y declive la industria se transforma. Pocas empresas son capaces de sobrellevar la tormenta competitiva. A medida que disminuye la demanda, el exceso de capacidad que ya era evidente durante el período de madurez ahora se vuelve endémico. Algunos productores ven la escritura con implacabilidad en la pared, pero sienten que con un manejo y una astucia apropiados serán uno de los supervivientes después del diluvio de la industria que tan claramente prevén. Para acelerar el eclipse de sus competidores directamente, o para asustarlos en la retirada voluntaria temprana de la industria, ellos inician una variedad de tácticas agresivamente depresivas, proponen fusiones o adquisiciones y generalmente se involucran en actividades que hacen la vida ingratamente pesada para todas las empresas, y hacer la muerte la consecuencia inevitable para la mayoría de ellos. Unas pocas compañías en efecto resistir la tormenta, sosteniendo la vida a través del constante descenso que ahora claramente caracteriza la industria. La producción se concentra en menos manos. Los precios y los márgenes se deprimen. Los consumidores se aburren. Los únicos casos donde hay algún alivio de este aburrimiento y la eutanasia gradual son donde el estilo y la moda juegan un papel re vivificante.

2.3.5. Teoría de la globalización.

Como muestra Ianni (1996), la historia moderna y contemporánea puede ser vista como una historia de sistemas coloniales, Sistemas imperialistas, geo economías y geopolíticas. Éste es el escenario de la formación y expansión, de la industrialización, de la urbanización y de la occidentalización que envuelven naciones y nacionalidades, culturas y civilizaciones. (p.13)

Reyes G. (2001), muestra que la globalización es una teoría entre cuyos fines se encuentra la interpretación de los eventos que actualmente tienen lugar en los campos del desarrollo, la economía mundial, los escenarios sociales y las influencias culturales y políticas. La globalización es un conjunto de propuestas teóricas que subrayan especialmente dos grandes tendencias: (a) los sistemas de comunicación mundial; y (b) las condiciones económicas, especialmente aquellas relacionadas con la movilidad de los recursos financieros y comerciales. (p.44)

En términos generales la globalización tiene dos significados principales:

Como un fenómeno, implica que existe cada vez más un mayor grado de interdependencia entre las diferentes regiones y países del mundo, en particular en las áreas de relaciones comerciales, financieras y de comunicación;

- a) Como una teoría del desarrollo, uno de sus postulados esenciales es que un mayor nivel de integración está teniendo lugar entre las diferentes regiones del mundo, y que ese nivel de integración está afectando las condiciones sociales y económicas de los países.(p.45)

Adicionalmente muestra que:

A través del proceso de globalización, uno de los supuestos esenciales es que cada vez más naciones dependen de las condiciones mundiales, mundiales, en términos de

las comunicaciones, el sistema financiero internacional y el comercio. Por lo tanto, el escenario mundial está más integrado por las transacciones económicas internacionales (Sunkel: 1995; Carlsson: 1995; Scholte 1995). Efectos e influencias derivados de los "aspectos integradores" pueden ser estudiados desde dos perspectivas principales: (a) el nivel externo de los países, o nivel sistémico; y (b) el nivel de las condiciones internas de los países, o aproximación sub sistémica. En este último caso, las unidades de análisis serían aquellas que corresponden con las variables de crecimiento y desarrollo económico, así como indicadores sociales. Respecto a los procesos de globalización que están teniendo lugar en la actualidad, en la esfera económica, existen dos aspectos medulares relacionados con el área de la política económica internacional: (a) la estructura del sistema económico mundial, y (b) cómo esta estructura ha cambiado. Estos temas pueden ser abordados a partir de la teoría de la globalización tomando en cuenta los conceptos del desarrollo. Los fundamentos de la globalización señalan que la estructura mundial y sus interrelaciones son elementos claves para comprender los cambios que ocurren a nivel social, político, de división de la producción y de particulares condiciones nacionales y regionales. La premisa fundamental de la globalización es que existe un mayor grado de integración dentro y entre las sociedades, el cual juega un papel de primer orden en los cambios económicos y sociales que están teniendo lugar. Este fundamento es ampliamente aceptado. Sin embargo, en lo que se tiene menos consenso es respecto a los mecanismos y principios que rigen esos cambios. Las teorías económicas neoclásicas acentúan la preeminencia de las ventajas comparativas (Klein, Pauly y Voisin 1985), los métodos propios de las relaciones internacionales resaltan las variables geopolíticas (Keohane 1993, y

Thompson 1991), mientras que las perspectivas desde la teoría de los sistemas mundiales subrayan los intercambios desiguales (Amin 1989; Frank 1979; Wallerstein 1991). Estas aproximaciones ofrecen contrastes en las interpretaciones del cambio a nivel mundial. De manera más particular, las principales áreas de disputa en términos de la teoría de la globalización tienen relación con: (a) el hecho de que los países pueden tener más de tres áreas de colocación en el sistema mundial: centro, semiperiferie y periferie (Schott 1986); (b) las características de posición de varios países en cuanto a compartir un mismo patrón de relaciones pueden estar relacionadas con la formación de "camarillas" o grupos de fuerte o estrecha relación entre ellos y débil agrupación con el resto, ocurriendo esta situación especialmente a niveles regionales (Snyder 1989); (c) Aún dentro de una misma posición de países, por ejemplo dentro de la periferia, se pueden detectar variaciones significativas entre las naciones, tales como tamaño de las economías, demanda efectiva interna, estructura de exportación, y niveles de crecimiento y desarrollo económico (Smith 1992); y (d) existe fuerte evidencia de que los patrones de concentración económica entre naciones, especialmente en los campos del comercio internacional y de las finanzas mundiales; estos rasgos estarían asociados a los niveles de desarrollo que son abordados con insistencia por autores de la corriente teórica del neo estructuralismo en el desarrollo (Cardoso 1992).(p.44)

2.3.6. Sistema nacional de innovación.

El primero que impulsó a los economistas que han desarrollado actualmente el tema de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) fue Friedrich List, en su libro *A The National System of Political Economy*, publicado en 1841, cuyo propósito era proteger y promover el desarrollo industrial alemán, especialmente las industrias nacientes, para reducir la brecha que separaba a ese país respecto del Reino Unido de Gran Bretaña, (Neffa, 2000:313).

Según Lundvall (2010), el sistema nacional de innovación está representado por los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada.

Edquist C. (1997), menciona que:

Los procesos de innovación están influenciados por muchos factores; se producen en la interacción entre elementos institucionales y organizacionales que, juntos, pueden llamarse "sistemas de innovación". El enfoque de 'sistemas de innovación' ha recibido recientemente una atención considerable. Es considerado por muchos como una herramienta analítica útil y prometedora para una mejor comprensión de los procesos de innovación, así como de la producción y distribución del conocimiento en la economía. También proporciona un marco apropiado para el estudio empírico de las innovaciones en sus contextos. Además, es muy relevante desde el punto de vista de la formulación de políticas de innovación. Aunque el enfoque de los sistemas de innovación tiene un gran potencial, también es, como todos los nuevos enfoques, asociado con problemas y debilidades conceptuales y teóricos. (pp. 13-14)

Según OCDE (citado en Cervilla, 2001), diferentes definiciones han sido propuestas para el término de Sistema Nacional de Innovación. Entre ellas se tienen las siguientes:

- a) Una red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías (Freeman).
- b) Una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o región (Nelson).
- c) Las instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región (Patel y Pavitt).
- d) Una serie de instituciones que, tanto individual como conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación. Es un sistema de instituciones conectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías (Metcalf). (p. 12)

El SNI se desarrolló paralelamente en diferentes partes de Europa y Estados Unidos durante los años ochenta, a partir de las contribuciones empíricas hechas por Freeman y el grupo IKE en Aalborg (Freeman, 1982) y (Lundvall, 1985). Freeman trae la imperiosa necesidad de comprender los procesos de innovación, como un entendimiento histórico orientado por el sentido de la colaboración, haciendo referencia a List (1982) acerca del concepto de puesta en marcha de los procesos. El grupo IKE, inspirado en la concepción del estructuralismo marxista y el desarrollo

económico, contribuyó con nuevas ideas acerca de los “sistemas nacionales de producción y los complejos industriales, donde la interacción vertical es vista como crucial para el desempeño económico nacional y vinculando esto al análisis de la especialización internacional y la competencia internacional”, (Lundvall, 2007, p. 96; Charry, 2009).

Como muestra el Artículo Factores determinantes de los procesos de innovación: una mirada a la situación en Latinoamérica:

La importancia que ha tenido en las últimas décadas la innovación como factor potencial de competitividad, ha impulsado a los gobiernos a implementar políticas macroeconómicas y sociales que repercutan en las capacidades estratégicas de las organizaciones, que como resultado de su fortalecimiento generen procesos de innovación internos que les permitan competir en el mundo globalizado. Sin embargo, dadas las trayectorias tecnológicas y económicas de los diferentes países, se evidencian brechas en la aplicación y apropiación de la innovación, asociadas a las condiciones internas de las organizaciones y al contexto en el que se desenvuelven.

Desde los inicios de las civilizaciones la necesidad de crear mejores condiciones de vida, ha permitido al ser humano generar nuevas formas de hacer las cosas y de implementar ingeniosas herramientas, es allí donde el concepto de novedad y de uso aparece como forma implícita de procesos sociales adaptativos. Y se entendía también como innovación al aumento de las capacidades productivas de las máquinas que surge a través de la motivación que se le da a los empleados hacia el mejoramiento, después poco a poco este concepto se fue modificando entendiendo innovación como la creación y desarrollo de conocimiento que también tiene como resultado la

competitividad de la empresa así, vemos la evolución de este concepto tan fundamental en tiempos actuales jugando un papel fundamental y crucial en el nuevo escenario económico. (Morales M., et al. 2012. pp. 1-2)

Como lo rentable actualmente es convertir el conocimiento en innovaciones exitosas en los mercados, se hace referencia a la gestión de la innovación y la tecnología como una nueva esfera de la gestión empresarial. Aunque son las empresas las que compiten en los mercados internacionales, la gestión de la tecnología y la innovación no deben ser exclusiva de estas; al contrario, involucra a todos los actores del sistema nacional (y regional) de producción e innovación. Sin embargo, la empresa es el actor principal en los mercados, por eso se hace mayor referencia a la gestión empresarial, (Gallego A. 2005).

Además, muestra que la empresa innovadora puede decidir explotar los resultados de la I+D o cederlos a terceros, es decir, transferir el producto a proceso para que otro lo explote comercialmente. Además, aquella empresa que adquiere una innovación de tercero para su explotación comercial, es igualmente innovadora. Las diferentes modalidades de transferencia se aplican no solo a la innovación tecnológica, sino también a cualquier forma o configuración de la tecnología.

Como muestra el trabajo realizado por Naranjo, J. y Calderón, G. (2009) en La investigación en innovación en Colombia y México. Un análisis desde la difusión en revistas científicas:

El rol de la innovación en el desarrollo de los negocios y de la sociedad ha sido argumentado tempranamente desde autores como Schumpeter y Nystrom. Actualmente, la innovación es valorada como factor determinante para el éxito de las

empresas que interactúan en ambientes de negocio caracterizados por la agudeza de la competencia local y global, rápidos cambios tecnológicos y escasez de recursos y a nivel de país se considera que contar con empresas innovadoras supone no sólo una mayor competitividad de la economía en su conjunto, sino también la generación de spillovers tecnológicos hacia los restantes agentes económicos. Por estas razones es cada vez mayor el interés de los académicos por investigar el fenómeno de la innovación, tanto en el nivel de empresa, cómo en el nivel de sistema, las condiciones estructurales que la estimulan, los aspectos determinantes de la capacidad innovadora y sus efectos sobre el desempeño de las empresas y sobre la competitividad en general.

El trabajo de Malaver y Vargas, realizado en un grupo de empresas industriales colombianas indica que los procesos de innovación se caracterizan por su informalidad, por no inscribirse en procesos planeados, ni obedecer a una gestión estratégica de la tecnología y la innovación; éstas cumplen un papel apenas funcional. Las prácticas más débiles están asociadas con la selección y la negociación de las tecnologías, actividades que son claves para incorporar las nuevas tecnologías. Señalando que, a pesar de lo anterior, las empresas han aprovechado sus capacidades productivas y comerciales para lograr aprendizajes tecnológicos inducidos por la necesidad de responder a los problemas técnicos, de adaptación tecnológica y de solución de los requerimientos de los clientes.

La tecnología constituye un soporte funcional para responder a las exigencias de los mercados nacionales pero el perfil tecnológico actúa como una restricción para enfrentar los mercados internacionales.

El comportamiento estratégico de las firmas colombianas es defensivo (Logones y Peirano, 2003). Sólo el 16% de las empresas presentan una estrategia ofensiva.

Estos resultados ponen a las Pymes en una situación bastante obsoleta porque los procesos de innovación (en productos y procesos) en las empresas en la mayoría de los casos casi ni se desarrollan, la mayoría de la innovación tecnológica debería estar más articulada entre el Sistema Nacional de Innovación y las empresas para facilitar los obstáculos como son el acceso a fuentes de financiamiento y los altos costos para contratar expertos.

Hasta el momento en Colombia hay aciertos y desaciertos con el Sistema De Innovación De Colombia, varios de estos aciertos son:

Destacar que existe y se está configurando capital social expresado en el fortalecimiento de una malla jurídica, política, económica, científica y tecnológica, que a la fecha exalta la función de la CTI en el país.

La expedición de la Ley 29 de 1990 y de sus decretos reglamentarios puso en práctica en el país, nuevas formas de asociación contractual para el desarrollo de proyectos de innovación, ciencia y tecnología, cofinanciados por el Estado y por los particulares.

A la fecha Colombia presenta un panorama alentador respecto de su futuro científico y tecnológico. Se han configurado nuevas alianzas entre las universidades y las empresas, alianzas estratégicas entre el sector productivo y el investigativo, cuáles observan la evolución de sus homólogos internacionales buscando sostener procesos y productos de talla mundial.

Y desaciertos como:

El desarrollo de capacidades de producción, de innovación y de inversión en CTI, está aún muy rezagado, se necesita triplicar el monto de inversión en CTI para llegar siquiera a un 1.5% del PIB nacional y empezar en términos comparativos, a conquistar posiciones de relevancia en el contexto mundial. (p.49)

La formación de recurso humano de alto nivel es una de las brechas más preocupantes y evidentes de Colombia a la fecha. No obstante los importantes esfuerzos hechos por Colombia en la promoción de la innovación tecnológica, los resultados medidos por las dos encuestas de innovación y desarrollo tecnológico publicadas hasta el momento, presentan de momento frecuencias muy bajas en cuanto a número de innovaciones, de empresas innovadoras, de generación de patentes, marcas y software, entre otros mecanismos que se usan hoy en día de forma natural para competir en mercados cada vez más internacionalizados. (Turriago, A. y Hernández, G., 2011).

2.3.7. Teoría de la organización industrial.

El campo de la Organización Industrial (IO) estudia cómo funcionan los mercados. El énfasis principal es cómo las empresas ejercen su poder de mercado en mercados imperfectamente competitivos, cómo interactúan con otras empresas, las implicaciones de bienestar de tal comportamiento y las justificaciones para la intervención del gobierno. En el caso de los monopolios naturales, el gobierno puede regular directamente al monopolista. Sin embargo,

muchos mercados permiten que más de una empresa funcione, y puede ser de interés público impulsar el comportamiento competitivo en estas industrias. (Tirole, 2014)

2.3.8. El paradigma ecléctico internacional

Para Dunning (2001), el paradigma afirma que en cualquier momento del tiempo, estará determinado por la configuración de tres conjuntos:

1. Las ventajas competitivas (netas) que las empresas de una nacionalidad poseen sobre los de otra nacionalidad en el suministro de cualquier mercado o conjunto de mercados. Estas ventajas pueden surgir de la empresa de propiedad nacional, o el acceso a un conjunto de activos que generan ingresos¹⁷, o de su capacidad de coordinar estos activos con otros activos a través de las fronteras nacionales de una manera que los beneficie en relación con sus competidores o potenciales competidores.
2. El grado en que las empresas perciben que es mejor para sus intereses interiorizar los mercados para la generación y / o el uso de estos activos; y al hacerlo agregar valor a ellos.
3. El grado en que las empresas eligen ubicar estas actividades de valor agregado fuera sus fronteras nacionales.

El paradigma ecléctico afirma aún más que la importancia de cada una de estas ventajas y la configuración entre ellos es probable que sea específica del contexto, y

¹⁷ Vale la pena señalar que tales ventajas pueden derivarse de las fuerzas del monopolio o de competencia. La mayoría de las referencias a las ventajas competitivas de las empresas abarcan ambos tipos de ventajas y es en este sentido que utilizamos ventajas de propiedad.

en particular, es probable que varíe entre industrias (o tipos de actividades de valor agregado), regiones o países (la dimensión geográfica) y entre las empresas. El grado de influencia del fracaso del mercado, si el mercado de la tecnología se internaliza o no, es probable que sea diferente en la industria de madera y la pulpa, que en la industria de los semiconductores. (p.176)

Algunas críticas al paradigma.

Dunning (2001), se permite a realizar algunas críticas al paradigma ecléctico y particularmente a aquellos presentados en la década de 1970 y a inicios de 1980:

Primero se ha afirmado que las variables explicativas identificadas por el paradigma son tan numerosas que su valor predictivo es casi cero. Sin embargo, existen tres puntos importantes. El primero es que todas y cada una de las variables identificadas por el paradigma ecléctico están bien fundadas en la teoría económica u organizacional, por ejemplo, todas las variables L (localización), ya sean costos de mano de obra, barreras arancelarias, la presencia de competidores o economía aglomerativa descansan en los principios de uno u otro contextualmente relacionada con la teoría de la ubicación, y también la suposición de que las empresas buscarán ubicar sus actividades de valor agregado en los puntos más rentables del espacio. De manera similar, las variables específicas de I (Internacionalización) se relacionan con los costos y beneficios de las diferentes modalidades de coordinando múltiples actividades económicas. Aquí el paradigma se basa en gran medida en Las teorías coasianas, Williamsonianas y Penrosianas de la empresa (o el crecimiento de la firma);

y al igual que estos académicos, argumenta que cuanto mayor sea la innovación neta, los costos de producción y transacción (o los beneficios netos más bajos) del uso de los mercados transfronterizos, en relación con los de la institución administrativa interna, como un mecanismo para coordinando el uso de los recursos, mayor será el incentivo para que las empresas participen.

Segundo, el propósito del paradigma ecléctico no es ofrecer una explicación completa de todo tipo de producción internacional, sino más bien apuntar a una metodología y a un conjunto genérico de variables que contienen los ingredientes necesarios para cualquier explicación satisfactoria de tipos particulares de valor agregado extranjero.

En tercer lugar, gran parte de este tipo de crítica se puede dirigir hacia otras teorías de la IED (Inversión extranjera directa) y la actividad de las EMN (Multinacionales). Los tipos de fallas de mercado relevantes para explicar la inversión basada en recursos son totalmente diferentes de los que explican la inversión racionalizada, las teorías parciales no sufren de esta misma deficiencia; sin embargo, a diferencia de las teorías generales, solo pueden explicar algunos tipos de investigación directa. Por ejemplo, la teoría del ciclo del producto tiene poca relevancia para IED basada en recursos.

Knickerbocker sigue el enfoque oligopolístico (Knickerbocker, 1973), es completamente dependiente de la existencia de un tipo particular de estructura de mercado. La teoría macroeconómica normativa de Kojima (Kojima, 1978; 1982) no puede englobar fácilmente la inversión intrasectorial. Aliber (1970, 1971) solo es relevante para explicar la actividad multinacional en diferentes áreas monetarias. La

tesis de la diversificación de riesgos (véase, por ejemplo, Rugman, 1980, 1997) no puede explicar fácilmente gran parte de la IED estratégica para la búsqueda de activos.

Se ha sugerido que es engañoso sugerir que el triunvirato de variables que componen el paradigma ecléctico es independiente el uno del otro. Por ejemplo, la respuesta de una empresa a sus variables de ubicación exógenas podría influir en sí misma ventajas de propiedad, incluida su capacidad y voluntad de internalizar los mercados.

Una estrategia particular de I + D, destinada a fortalecer la posición competitiva de una empresa requiere una reevaluación de la ubicación de sus instalaciones innovadoras existentes; mientras que un cambio en la estructura organizativa de una empresa puede afectar directamente su capacidad para penetrar en el mercados de sus competidores. Con el tiempo, la identidad separada de las variables se convierte aún más difícil de justificar. (p.177)

2.4. Evidencias empíricas

Tabla 5. Estudios empíricos de la Innovación.

NOMBRE DEL ESTUDIO - AUTOR	ENFOQUE
Hindsight & Traces - Isenson y Sherwin. (1968)	Identificación fuentes de innovación y factores de gestión que influyen en el éxito.
Estudios de Minnesota, Research on the Management of Innovation, New York: Harper and Row – Van de Ven, et al (1989)	Estudios de caso detallados. Periodo de 14 innovaciones, derivado de “Road map”, del proceso de Innovación y los factores que la influyen en Etapas.
Innovación y creación del mercado – Hamel y Prahalad (1994)	Cómo las empresas crean nuevas industrias y mercados a través de la innovación.
Proyecto de la Innovación Radical, Rensselaer Polytechnic – Leifer, et al (2000)	Cómo se puede utilizar la innovación para “Rejuvenecer” a los negocios maduros y el uso de la innovación para crear ventajas.
Innovación en los modelos de negocio	Cómo las empresas desarrollan negocios innovadores. Modelos “para cambiar las reglas competitivas de una industria”.

Fuente: Tidd, Bessant and Pavitt (2001), Ch 2

En la mayoría de estos estudios enfocados en la innovación, encontraron que se encontraban en la naturaleza de memorias personales y anécdotas de científicos o administradores de las empresas de la época, tanto así que no se encontró comparación sistemática o un análisis organizado de la información. Probablemente por esta razón Schumpeter, concentro más esfuerzos en el estudio de la innovación que cualquier otro en la primera mitad del siglo XX, ya que las referencias de este trabajo eran mínimas. Fue también uno de los factores que contribuyeron a su sesgo a favor de explicaciones basadas en el carácter y la determinación de los individuos sobresalientes y su definición de innovaciones como “actos de voluntad” en lugar de “actos de intelecto”.¹⁸

¹⁸ Keith Pavitt, «The process of innovation».

Tabla 6. Estudios que analizan la relación entre inversión en ACTI y resultados de la innovación.

AUTOR	TITULO	VARIABLES DE INVERSIÓN O ESFUERZO INNOVADOR.	VARIABLES DE DESEMPEÑO
Kemp et al. (2003)	Innovación y desempeño de la empresa	Intensidad de la innovación, % de mano de obra especializada, % maquinaria y equipo más avanzado, % gastos de tiempo en actividades de innovación.	Patentes, facturación de productos y servicios nuevos, nuevos productos/nuevos para la industria, nuevos productos/nuevos para el país.
Del Monte y Pagagni (2003)	I + D y el crecimiento de las empresas: análisis empírico de un panel de firma italiana	Actividades de innovación	Ventas, tasa de crecimiento en ventas, tasa de crecimiento de empleo
Benavente (2005)	Investigación y desarrollo, innovación y productividad: Un análisis econométrico a nivel de firma	Gasto en I+D	Ventas innovadoras
Chudnovsky et al. (2006)	La innovación y la productividad en los países en desarrollo: un estudio del comportamiento de las empresas manufactureras argentinas (1992-2001)	Gastos en I+D, gastos adquisición tecnología	Ventas/empleados, %crecimiento, empleo, empleados expertos/empleados, importaciones/ventas, Exportaciones/ventas, nuevos productos y procesos
Coad y Rao (2008)	Innovación y crecimiento de las empresas en los sectores de alta tecnología: Un enfoque de regresión cuantílica	Gasto en I+D	Patentes, ventas totales

Fuente: Cordoba - Vega (2016)

En general, estos estudios apuntan hacia un positivo y significativo impacto de la inversión en innovación en el desempeño de las empresas. Los resultados de los estudios revisados ofrecen

evidencia a favor y en contra, con respecto a lo que se quiere analizar. Kemp et al., (2003) en su estudio sobre la relación entre innovación y desempeño de las empresas Holandesas encontró que el nivel de resultados innovadores (innovative output) (medido como porcentaje de ventas de nuevos productos en el total de ventas) tanto en empresas pequeñas como grandes estaba influenciado positivamente por la intensidad de la innovación (medida como número de empleados dedicados a I+D). Por su parte, Crépon et al. (1998 en Chudnovsky et al., 2006), concluye que al aumentar el 10% en la intensidad de I+D se genera un resultado de alrededor del 5% en las ventas innovadoras, así la inversión en bienes de capital, sistemas informáticos, maquinaria y tecnología, como también en formación y entrenamiento del capital humano de la organización tienen una relación directa con un incremento en las ventas. Benavente (2005), encontró en una muestra de empresas manufactureras chilenas que un mayor gasto en I+D está positivamente asociado a un aumento de la importancia que tienen las ventas de productos innovadores sobre las ventas totales de la empresa. En razón a que, de una parte, la variedad de medidas podría estar explicando los resultados contradictorios sobre la incidencia de la inversión en innovación en el desempeño, y de otra, la literatura señala que la incidencia puede darse dependiendo de aspectos como el tamaño de las empresas, Del Monte y Pagagni (2003), o el sector en el que se desenvuelven (Sridhar et al., 2013), en este trabajo se analiza la relación entre inversión en innovación y desempeño de la innovación en las empresas a nivel general y segmentando la muestra a partir de estas dos variables tamaño y sector.

CAPÍTULO III

3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA

La metodología de investigación es compartida con la metodología de la tesis doctoral “El papel de las empresas multinacionales en el sistema de innovación colombiano, desde una perspectiva de dinamismo tecnológico y especialización sectorial” del profesor “Mg. Henry Ramírez Paruma” como se muestra en el Anexo 15.

3.1. Tipo de investigación y método

Como el objetivo principal de esta investigación es determinar el impacto de la inversión en el proceso de Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas manufactureras en la innovación empresarial colombiana, será necesario un estudio de tipo cuantitativo, aplicando un modelo (método) empírico. Según Tamayo (2007) “consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.” El modelo empírico se aproxima al conocimiento del objeto mediante su conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y la experimentación.

Para llevar a cabo la presente investigación se replicará la metodología propuesta por García (2016c)¹⁹, y complementariamente se realizará un análisis de las variables del modelo extraídas de los microdatos anonimizados del DANE.

Para llevar a cabo la investigación, primero se establece la taxonomía para clasificar las empresas manufactureras de Colombia. Para esto se tiene en cuenta el CIIU, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas, Adaptada para Colombia (CIIU A. C.) es una clasificación de actividades económicas por procesos productivos, que clasifica unidades estadísticas (unidad local, establecimientos, empresas, etc.) con base en su actividad económica principal, de la cual las Naciones Unidas ha realizado cuatro revisiones y el DANE, de acuerdo a las características de la economía colombiana, ha elaborado las respectivas adaptaciones y actualizaciones.

Esta clasificación adaptada, CIIU A.C, provee un conjunto de categorías para clasificar sistemáticamente las actividades productivas, que se pueden utilizar para analizar y presentar las estadísticas correspondientes. Se aplican a los agentes económicos, los que, según ella, se caracterizan por los procesos productivos que desarrollan. Esta clasificación está ordenada jerárquicamente desde su nivel más agregado hasta el de menor agregación. Se divide en secciones (nivel 1), divisiones (nivel 2), grupos (nivel 3) y clases (nivel 4), de tal forma que cada categoría de nivel inferior está totalmente contenida por categorías de nivel superior (DANE, 2006).

La clasificación de las actividades económicas comprende secciones desde la sección A hasta la sección Q, que comprende 99 divisiones de actividad, cada una con sus respectivos subgrupos y clases. Pero para la elaboración de la taxonomía de las empresas manufactureras del CIIU se

¹⁹ Para el desarrollo de la investigación se obviara la clasificación de las empresas en extranjeras, pertenecientes a un grupo, y subsidiarias debido a que el DANE no presenta esta clasificación.

tendrán en cuenta la sección D, Industrias Manufactureras, que comprende las divisiones de actividades desde la número 15 hasta la número 36. Según la metodología de análisis (García, 2016c) el nivel de detalle que se va a trabajar es la clasificación de dos dígitos, la investigación se centrará en el sector tecnológico de la empresa, ejemplo: la actividad 26 cuya actividad es Fabricación de otros productos minerales no metálicos, ya que a mayor número nivel de detalle, es más complejo el manejo de los Datos.

Las versiones de la CIIU A. C., hacen parte de un Sistema Nacional de armonización y actualización de clasificaciones. La CIIU es el instrumento de referencia que establece una estructura única dentro de la cual deben presentarse las cifras actualizadas de actividades económicas que refleje de mejor manera las particularidades de los diferentes sectores productivos del país, permita la comparabilidad a todo nivel y garantice la armonización de la información en aras de consolidar un Sistema Estadístico Nacional. (Fuente: DANE).

Con la intención de aplicar la metodología, es necesario hacer una correlación que permita establecer una igualdad entre los diferentes periodos de las EDIT, ya que desde el 2007 al 2014 las encuestas aplicadas tienen diferencias considerables tanto en los números de las variables como en el número de empresas encuestadas. Es necesario tomar la encuesta de uno de los periodos, y hacer que las demás encuestas se asemejen y se acoplen a esta para poder manejar las mismas variables entre los diferentes periodos comprendidos entre el año 2007 y el año 2014 sin perder la información codificada y clasificada en cada una de las encuestas anteriores. En consecuencia, fue necesaria la realización de una serie de correlativas que se derivaron del proceso de actualización de la CIIU Rev. 3 A.C conforme a la CIIU Rev. 3.1 Internacional. Las correlativas elaboradas, dada la nueva versión de la CIIU adaptada para Colombia (CIIU Rev. 3.1 A.C), fueron las

siguientes: CIIU Rev. 3 A.C Vs. CIIU Rev. 3.1 A.C.; CIIU Rev. 3.1 A.C Vs. CIIU Rev. 3.1 Internacional; CIIU Rev. 3 A.C Vs. CIIU Rev. 3.1 Internacional (DANE, 2006).

Esta clasificación permite, la comparación entre la información codificada y clasificada a través de la CIIU Rev. 3.A.C y la que se clasifique bajo la estructura de la CIIU Rev. 3.1 A.C. Facilitar la utilización de la CIIU Rev. 3.1 A.C. Facilitar el proceso de actualización de la CIIU Rev. 3.A.C conforme a la CIIU Rev. 3.1 Internacional, y sirve de insumo para la adaptación de la estructura de la CIIU 4 Internacional

Como segundo paso, se recopila y se clasifica los datos. La recopilación de la información se realizará mediante la información depositada en los microdatos anonimizados del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), que han sido recolectados por medio de La Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en el sector manufacturero (EDIT), que es la oficial y principal fuente de información estadística acerca de la dinámica del cambio técnico y organizacional, así como de las relaciones que se articulan entre la actividad económica de las empresas y el conocimiento como factor de producción.

La EDIT presenta la información bienal desde los años 2007 al 2014, para el caso de nuestra investigación, representados por la EDIT IV que corresponde a los años 2007-2008, EDIT V que corresponde a los años 2009-2010, EDIT VI que corresponde a los años 2011-2012 y la EDIT VII que corresponde a los años 2013-2014. Para nuestra investigación no se tuvo en cuenta los años 2015-2016 ya que el DANE aún no ha suministrado los datos de la EDIT para estos años.

Tercero, determinar las variables y el método de análisis, en este paso se realizará una visualización de las EDIT de las base de datos del DANE, y se determina las variables que nos permitirán realizar la investigación, ya que las encuestas presentan muchas variables que para

nuestra investigación no serán utilizadas. El método de análisis será el propuesto por García (2016c) donde se debe de corroborar que las variables de la base de datos del DANE, sean equivalentes a las variables que requiere el modelo, como se muestra más adelante en los microdatos anonimizados.

Cuarto, se extrae los microdatos anonimizados del DANE, este proceso se desarrolla por medio del software estadístico, STATA²⁰. Aquí se desarrolla un Do-File (Archivo de Trabajo), como se detalla en el Anexo 1 hasta el Anexo 9, que es la programación que se necesita para poder extraer y obtener los datos del DANE. Una vez creado el Do-File, se debe acudir a la base de datos del DANE que se encuentra ubicado en la ciudad de Cali, ya que en la ciudad de Popayán no hay una sala especializada para acudir a procesar la información de las bases de datos del DANE. Seguidamente, se construyó un panel desbalanceado de datos que consta de 34,274 observaciones de empresas manufactureras en un periodo (T) igual a 4²¹, para los años 2007-2014.

Quinto, se aplica la metodología de investigación García (2016c). Esta metodología que se combina con datos de patentes (nacionales y a nivel mundial) para identificar sectores altamente dinámicos en los que la evolución tecnológica es especialmente rápida a nivel mundial. Para lograr lo anterior se replicará la metodología propuesta en el artículo de investigación de García (2016c), dónde utilizamos una taxonomía sectorial. Esta taxonomía fue seleccionada por las siguientes razones. Al ser independiente de cualquier etiqueta anterior colocada en los sectores, proporciona auto clasificación para cualquier país, la cual puede ser estudiada en el contexto del escenario tecnológico internacional. La taxonomía combina dos ejes para clasificar los sectores económicos:

²⁰ STATA es un paquete de software estadístico creado en 1985 por StataCorp. Es utilizado principalmente por instituciones académicas y empresariales dedicadas a la investigación, especialmente en economía, sociología, ciencias políticas, biomedicina y epidemiología, etc. Fuente: Wikipedia.

²¹ T=4 ya que son cuatro EDIT (2007-2008) (2009-2010) (2011-2012) (2013-2014)

la ventaja tecnológica relativa (o revelada) y el dinamismo tecnológico global: su combinación produce cuatro tipos de casos. Cada sector se clasifica según: en primer lugar, su posición en los últimos años en el dinamismo tecnológico mundial; Y segundo, su RTA. El RTA es un valor relativo, no un valor absoluto de la posición tecnológica de un sector nacional en comparación con la posición tecnológica media del país en el escenario mundial. Por lo tanto, indica si un sector nacional obtiene mejor (ventaja) o peor (desventaja) que el promedio mundial del país, tal como "revelado" por los datos respecto de patentes mundiales. El control del dinamismo tecnológico internacional es esencial para evaluar la proximidad de la industria nacional a la evolución mundial de la tecnología. La mayoría de las taxonomías anteriores clasifican los sectores para todos los países como pertenecientes a las mismas categorías, independientemente de la posición relativa de un país específico. Sin embargo, el método usado aquí tiene la ventaja de depender del rendimiento innovador relativo de un país en un período de tiempo particular. (García 2016c).

Para la extracción de los datos de patentes nacionales, se tiene en cuenta la base de datos del DANE. Para la obtención de los datos sobre patentes a nivel mundial por sector de actividad CIU, se recurrió a los datos de la Organización mundial de la propiedad intelectual (OMPI) en inglés World intellectual property organization (WIPO). Se utilizó el Centro de datos estadísticos de la OMPI sobre propiedad intelectual para obtener los datos de PCT²² (Anexo 10). Se utilizó la ayuda de Excel para extraer los datos según la clasificación internacional de patentes IPC²³ (Anexo 13).

²² El Tratado de Cooperación en materia de patentes, Patent Cooperation Treaty (PCT) se firmó en Washington en 1970, entrando en vigor en 1978, aproximadamente en paralelo con el Convenio sobre la Patente Europea. Desde su entrada en vigor ha tramitado más de 1.000.000 de solicitudes, habiendo recibido medio millón entre los años 2000 y 2005. Crea un procedimiento único de solicitud de patentes para proteger las invenciones en todos los países miembros, para el 12 de julio de 2013, el PCT cuenta con 148 partes contratantes. Al realizarse una única solicitud, se realiza una única búsqueda internacional válida para todos los países.

²³ La Clasificación Internacional de Patentes (CIP), establecida por el Arreglo de Estrasburgo de 1971, constituye un sistema jerárquico de símbolos que no dependen de idioma alguno para la clasificación de las patentes y los modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen.

Seguidamente se establece una correlación con los sectores de actividad del CIU para poder realizar la metodología propuesta.

Como sexto paso, se desarrollara el análisis descriptivo de las variables, para determinar aspectos de mayor detalle respecto a la I+D y su impacto en los sistemas de innovación colombiana. Aquí se da un análisis de las EDIT correspondientes a cada uno de los años, y se determina las variables específicas que permitan determinar los factores internos y externos que influyen en las empresas para la creación de innovación.

Las variables a medir acorde con el objetivo de nuestra investigación son:

- ❖ La inversión en actividades de ciencia, tecnología y de innovación ACTI.
- ❖ Inversión en actividades de I+D internas y externas en miles de pesos.
- ❖ Fuentes internas y Externas como fuentes para la obtención de innovación tecnológica.
- ❖ Las patentes de invención.

Con estas variables a medir se identifica el número total de empresas para cada uno de los grupos de años que invirtieron en ACTI, en comparación con el total de empresas que hay en cada encuesta. También permite comparar la inversión en actividades de I+D internas y externas, en comparación con el total de la inversión en ACTI de las empresas. De igual manera se permite dar claridad sobre cuáles son las fuentes internas y externas a las empresas que influyen más en la creación de innovaciones. y finalmente se pretende establecer si la inversión de las empresas es acorde al número de patentes obtenidas para grupo de cada año.

Y finalmente se desarrollarán las conclusiones de la investigación generadas a partir de la metodología de García (2016c), y del Análisis descriptivo de las variables de I+D.

3.2. Análisis de datos

Se realizó una revisión de la metodología García (2016c), se contrastó las variables que solicitaba el modelo y se las extrajo de las bases de datos del DANE, las respectivas EDIT para los años del 2007 al 2014, y se realizó el respectivo Do-file en el programa estadístico STATA para observar si las variables de la metodología García (2016c) y las de las bases de datos de las EDITs eran equivalentes.

Seguidamente se determinó las variables que permiten obtener la información sobre las respectivas fuentes internas y externas para la innovación en las empresas encuestadas para cada EDIT. Con este análisis se permite ver un posible comportamiento de las empresas manufactureras en cuanto a la innovación en Colombia.

3.3. Microdatos anonimizados.

El Diseño del cuestionario se utiliza la información empresarial y un cuestionario compuesto por seis capítulos, dependiendo del periodo de referencia, que cuenta con la estructura que se muestra a continuación:

Capítulo I

Innovación y su impacto en la empresa en el periodo de referencia: captura información acerca de las innovaciones que realizó la empresa y los principales propósitos que la empresa persigue

con la realización de innovaciones; identifica los impactos que ha tenido sobre la empresa la realización de innovaciones; determina el estado de avance de los resultados de las innovaciones, e indaga sobre los factores que obstaculizan el logro de los objetivos en el desarrollo de innovaciones.

Capítulo II

Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación ACTI en el periodo de referencia: recoge información sobre las distintas actividades que realiza la empresa en su proceso de innovación, así como el monto de recursos que invierte anualmente en cada una de las actividades.

Capítulo III

Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el periodo de referencia: caracteriza la estructura de financiamiento de la empresa para la realización de ACTI; obtiene información sobre los montos financiados mediante programas de cofinanciación y crédito proveniente de distintas fuentes, y detecta posibles obstáculos en el acceso al financiamiento público y a los incentivos tributarios existentes.

Capítulo IV

Personal ocupado relacionado con ACTI en el periodo de referencia: cuantifica y caracteriza el personal ocupado promedio de la empresa y el personal ocupado promedio que participó en ACTI por nivel educativo. También caracteriza el personal en ACTI del último año de referencia según áreas funcionales y nivel educativo e identifica el número total de personas que recibieron, a cuenta de la empresa, tanto capacitación como formación especializada con recursos de ACTI, para el periodo de estudio.

Capítulo V

Relaciones con actores del Sistema SNCTI y cooperación para la innovación en el periodo de referencia: indaga sobre las fuentes de ideas para la innovación, las relaciones de la empresa con los demás actores del SNCTI que apoyan la realización de ACTI, y obtiene información sobre las relaciones de cooperación para la innovación que se desarrollaron entre las empresas y los demás actores del SNCTI, según los objetivos perseguidos.

Capítulo VI

Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos en el periodo de referencia: en la primera parte de este capítulo se indaga sobre los distintos tipos de protección de propiedad intelectual solicitados o utilizados durante el periodo de referencia, así como los posibles obstáculos que encontró la empresa para utilizar el sistema de protección de la propiedad intelectual. En la segunda parte se pregunta sobre la obtención de certificaciones de calidad de proceso o producto, y el grado de importancia que para la empresa significa la obtención de estas certificaciones.

3.3.1. Listado de variables.

En cada capítulo de la encuesta se encuentran un número de variables muy extenso con una codificación especial, pero para nuestro estudio solo utilizaremos un número específico de variables, las cuales son solicitadas por las variables del modelo que se detallan a continuación:

Tabla 7. Variables del modelo.

Variables del Modelo	Descripción
domCoopInnov	Cooperación para la innovación con socios externos situados en Colombia, dos años antes de la encuesta
Breadth	Ampliación de la cooperación local para la innovación con socios externos
i_size	indica si el número de empleados está por encima del promedio de dos dígitos de la industria
i_new	Los productos nuevos o mejorados, como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos
i_proc	Los procesos nuevos o mejorados, como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos
i_export	Las exportaciones, como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos
i_RDpers_1	Número de empleados involucrados en I + D internos
Local_market	La empresa comercializa sus productos en un mercado regional colombiano
i_int RDExpend	Gastos internos en I + D, incluyendo personal, equipo, adquisición de software, etc. en el año anterior (en \$)
i_innovExpend	Variable ficticia que indica si, con respecto a los gastos totales de innovación, la empresa focal está por encima o por debajo del promedio en su industria de dos dígitos
Foreign ownership	Esta variable ficticia indica si la compañía es o no un FS (filial extranjera).

Fuente: Elaboración propia.

- Variables capítulo I.

Del capítulo I se utilizó variables de la encuesta para poder construir las variables del modelo i_new; i_proc; local_market y la variable i_export, como se muestra en la tabla 8, con la siguiente estructura:

Para la variable de la metodología que hace referencia a los productos nuevos o mejorados, como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos (i_new), se utilizan las variables de la primera sección. Primero se renombran las variables, para poder diferenciar las

variables una de otra, y para saber a qué variable del modelo pertenece. Segundo se remplaza la codificación de los datos de la variable *i_new*, ya que es una variable dicotómica²⁴ se debe asignar valores de 1 y 0, donde 1 es “Si” y 0 es “No”.

Para la variable de procesos nuevos o mejorados, como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos (*i_proc*), se utilizó únicamente una variable de la base de datos del DANE.

Las exportaciones como % de la facturación, están por encima de la industria de dos dígitos (*i_export*) y para la variable donde identifican las empresas que comercializan sus productos en un mercado regional colombiano (*local_market*) se utilizan cuatro variables de la encuesta del DANE, EDIT.

Tabla 8. Variables del capítulo I.

Nombre	Etiqueta	Variable Modelo
i1r1c1n	La empresa obtuvo durante el periodo (si o no) bienes o servicios nuevos para ella.	i_new
i1r2c1n	La empresa introdujo durante el periodo (si o no) bienes o servicios nuevos para el mercado nacional	
i1r3c1n	La empresa introdujo durante el periodo (si o no) bienes o servicios nuevos en el mercado internacional.	
i1r1c1m	La empresa obtuvo durante el periodo (si o no) bienes o servicios mejorados significativamente para ella.	
i1r2c1m	La empresa introdujo durante el periodo 2013-2014 (si o no) bienes o servicios mejorados significativamente en el mercado nacional.	
i1r3c1m	La empresa introdujo durante el periodo (si o no) bienes o servicios mejorados significativamente en el mercado internacional.	
i1r4c1	La empresa introdujo durante el periodo (si o no) nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos.	i_proc

²⁴ Las variables cualitativas pueden ser dicotómicas cuando sólo pueden tomar dos valores posibles, como sí y no, hombre y mujer o ser politómicas cuando pueden adquirir tres o más valores.

i4r2c1	Porcentaje de ventas nacionales de 2014 provenientes de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados destinados al mercado nacional.	local_market
i4r3c1	Porcentaje de ventas nacionales proveniente de bienes o servicios nuevos o mejorados en el mercado internacional,	
i4r2c2	Porcentaje de ventas internacionales (exportaciones) provenientes de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados destinados al mercado nacional.	i_export
i4r3c2	Porcentaje de ventas internacionales (exportaciones) provenientes de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados destinados al mercado internacional.	

Fuente: Elaboración propia.

- Variables capítulo II.

Las variables del capítulo II se utilizan para construir la variable que muestra los gastos internos en I + D, incluyendo personal, equipo, adquisición de software, etc. en el año anterior (en \$) (*i_intRDEpend*) y para la variable ficticia que indica sí, con respecto a los gastos totales de innovación, la empresa focal está por encima o por debajo del promedio en su industria de dos dígitos (*i_innovExpend*). Para la variable *i_intRDEpend*, se utiliza todas las variables de la tabla 9, mientras que para la variable *i_innovExpend*, se utiliza las variables de inversión en actividades de I+D internas y externas.

Tabla 9. Variables Capitulo II

Nombre	Etiqueta	Variables Modelo
ii1r1c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en actividades de I+D interna en el año 1.	<i>i_intRDEpend</i> <i>i_innovExpend</i>
ii1r1c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en actividades de I+D interna en el año 2.	
ii1r2c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en adquisición de I+D externa en el año 1.	
ii1r2c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en adquisición de I+D externa en el año 2.	
ii1r3c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en adquisición de maquinaria y equipo en el año 1.	<i>i_intRDEpend</i>
ii1r3c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en adquisición de maquinaria y equipo en el año 2.	
ii1r4c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en tecnologías de información y telecomunicaciones en el año 1.	

ii1r4c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en tecnologías de información y telecomunicaciones en el año 2.
ii1r5c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en mercadotecnia en el año 1.
ii1r5c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en mercadotecnia en el año 2.
ii1r6c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos en el año 1.
ii1r6c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos en el año 2.
ii1r7c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en asistencia técnica y consultora en el año 1.
ii1r7c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en asistencia técnica y consultora en el año 2.
ii1r8c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en ingeniería y diseño industrial en el año 1.
ii1r8c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en ingeniería y diseño industrial en el año 2.
ii1r9c1	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en formación y capacitación especializada en el año 1.
ii1r9c2	Cantidad en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en formación y capacitación especializada en el año 2.
ii1r10c1	Cantidad total en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, para la búsqueda de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas en el año 1.
ii1r10c2	Cantidad total en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, para la búsqueda de bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados, de procesos nuevos o significativamente mejorados, de métodos organizativos nuevos, o de técnicas de comercialización nuevas en el año 2.
ii3r1c1	Cantidad total en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en el año 1 en biotecnología, es decir, en actividades que involucran técnicas científicas que utilizan organismos vivos o sus partes para obtener o modificar productos, para mejorar plantas o animales o para desarrollar Microorganismos con usos específicos.
ii3r1c2	1C2 Cantidad total en miles de pesos corrientes invertidos por la empresa en el año 2 en biotecnología, es decir, en actividades que involucran técnicas científicas que utilizan organismos vivos o sus partes para obtener o modificar productos, para mejorar plantas o animales o para desarrollar microorganismos con usos específicos.

Fuente: Elaboración propia.

- **Variables capítulo IV.**

Las variables del capítulo IV, se utilizan para las variables del modelo relacionadas con el personal, una de estas es el número de empleados está por encima del promedio de dos dígitos de la industria (i_size) y la variable del número de empleados involucrados en I + D internos (i_RDpers_1).

Tabla 10. Variables Capítulo IV.

Nombre	Etiqueta	Variables modelo
iv1r11c1	Total de empleados promedio (tiempo completo, permanente y temporal) que laboraron en la empresa durante el año 1.	i_size
iv1r11c2	Total de empleados promedio (tiempo completo, permanente y temporal) que laboraron en la empresa durante el año 2.	
iv1r11c3	Total de empleados promedio que participó en la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación durante el año 1.	i_RDpers_1
iv1r11c4	Total de empleados promedio que participó en la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación durante el año 2.	

Fuente: Elaboración Propia.

- **Variables capítulo V.**

Las variables del capítulo II de la encuesta permite la construcción de la variable dependiente del modelo que define la Cooperación para la innovación con socios externos situados en Colombia, dos años antes de la encuesta (domCoopInnov). La cual es una variable dicotómica que permite llevar a cabo las pruebas multivariantes de la metodología. Además, con el capítulo II

se construye la variable Breadth, que es una variable donde identifica la ampliación de la cooperación local para la innovación con socios externos (Breath).

Tabla 11. Variables Capítulo V

Nombre	Etiqueta
v1r1c1	Departamento interno de I+D como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r2c1	Departamento de Producción como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r3c1	Departamento de Ventas y Mercadeo como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r4c1	Otro departamento de la Empresa como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r5c1	Grupos Interdisciplinarios específicos para innovar como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r6c1	Directivos de la Empresa como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r7c1	Otra empresa relacionada (si hace parte de un conglomerado) como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r8c1	Casa matriz extranjera como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r9c1	Departamento I + D de otra empresa del sector como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r10c1	Competidores u otras empresas del sector (excepto el departamento de I+D) como fuente de ideas para la innovación en la Empresa.
v1r11c1	Clientes como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r12c1	Proveedores como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r13c1	Empresas de otro sector como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r14c1	Agremiaciones y/o asociaciones sectoriales como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r15c1	Cámaras de Comercio como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r16c1	Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r17c1	Centros de investigación autónomos como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r18c1	Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r19c1	Parques Tecnológicos como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r20c1	Centros Regionales de Productividad como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r21c1	Universidades como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r22c1	Centros de formación o Tecno parques como fuente de ideas para la innovación en la empresa.

v1r23c1	Consultores, expertos o investigadores como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r24c1	Ferias y exposiciones como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r25c1	Seminarios y conferencias como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r26c1	Libros, revistas o catálogos como fuente de ideas para la innovación en la empresa
v1r27c1	Sistemas de información de propiedad industrial (banco de patentes) como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r28c1	Sistema de información de derechos de autor como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r29c1	Internet como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r30c1	Bases de datos científicas y tecnológicas como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r31c1	Normas y reglamentos técnicos como fuente de ideas para la innovación en la empresa.
v1r32c1	Instituciones Públicas (Ministerios, entidades descentralizadas, secretaras) como fuente de ideas para la innovación en la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

- Variables capítulo VI.

El capítulo VI, nos permite obtener la información sobre si la empresa presento o no patentes en el periodo y además muestra el número de patentes que se obtuvieron. Con esta información se determina los VTR, y el dinamismo de los Sectores, lo que permite realizar la clasificación sectorial de la metodología: Retirada, Oportunidades perdidas, Estacionario y Dinamismo.

Tabla 12. Variables Capítulo VI.

Nombre	Etiqueta
vi1r1c1	Patentes de invención como método de protección de los derechos de propiedad intelectual - Total de registros vigentes.
vi1r1c2	Número de registros vigentes de Patentes de invención como método de protección de los derechos de propiedad intelectual - Total de registros vigentes.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se expone el análisis de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica de las empresas industriales presentadas para cada grupo de los años establecidos desde el 2007 hasta el 2014.

4.1. Metodología de análisis

Confrontamos la información de los datos de patentes, a fin de determinar, los sectores más dinámicos y de evolución tecnológica mundial, superlativa. El presente trabajo, también referencia la taxonomía sectorial basada en el análisis de patentes propuesta por Molero & Garcia (2008). Está taxonomía proporciona una auto clasificación para cualquier país que puede ser estudiada en el contexto del escenario tecnológico internacional; de acuerdo con Molero & Garcia (2008) la taxonomía se define de la siguiente forma:

Para calcular la ventaja tecnológica revelada (VTR) se sigue la definición al uso²⁵, mientras que el dinamismo se calcula comparando la evolución (positiva o negativa) para cada sector en un determinado período, que para el caso de este trabajo va desde el año 2007 al 2014 para el sector manufacturero. Se tiene así dos ejes clasificatorios, lo que genera cuatro tipos de sectores. En primer lugar, los sectores de especialización dinámica, el mejor de los casos posibles, por cuanto indica la existencia de una VTR en un sector en crecimiento (dinámico) del volumen de patentes a escala mundial. En segundo lugar, los sectores en retirada, al presentar desventajas tecnológicas

²⁵ $VTR = (P_{ij}/P_{wj}) / (P_{Ti}/P_{Tw})$, donde i es el país, j es el sector, w j es el total mundial para el sector j , T_i es el total para el país i y T_w es el total mundial, todos ellos referidos al mismo periodo de tiempo.

reveladas y encontrarse en retroceso en cuanto al dinamismo tecnológico internacional. En tercer lugar, los sectores que constituyen oportunidades perdidas, al tratarse de sectores internacionalmente dinámicos en patentes, en los que encontramos desventajas tecnológicas reveladas. Por último, los sectores de especialización estacionaria, en los que se muestra VTR pero que se encuentran en retroceso en el dinamismo tecnológico internacional.

Tabla 13: Taxonomía.

		VTR	
		Desventaja <1	Ventaja >1
Evolución (Dinamismo) a escala mundial	Dinámico (Crecimiento)	Oportunidades Pérdidas	Especialización Dinámica
	Retroceso	Retirada	Especialización Estacionaria

Fuente: Molero & Garcia (2008).

El control del dinamismo tecnológico internacional es esencial para evaluar la proximidad de la industria nacional a la evolución mundial de la tecnología. El método usado aquí tiene la ventaja de depender del rendimiento innovador relativo de un país en un período de tiempo particular.

La investigación es la siguiente: En primer lugar, realizar un conjunto de pruebas multivariantes con el fin de explorar RQ 1a, RQ 1b, RQ 2a y RQ 2b (ver la ecuación (1):

$$P(\text{domCoopInov}) = 1 \mid (X_i^T, \beta^T, x_i) = \Lambda(x_i + \beta^T X_i^T) \quad (1)$$

En segundo lugar, se realizan pruebas de Bonferroni (se muestra mas adelante en la tabla XXX) para investigar RQ 3a, RQ 3b, RQ 4a y RQ 4b. Como se ha indicado, SFG se utilizan como un grupo de control con el fin de comprender mejor las especificidades de las filiales extranjeras.

Como se ha indicado, utilizamos una taxonomía (Molero y García 1a 2008) que combina dos indicadores complementarios calculados a través del análisis de pasos:

- Ventajas tecnológicas nacionales (RTA)
- Velocidad mundial del cambio tecnológico

Combinando ambas clasificaciones, el estudio antes mencionado llega a los cuatro tipos de sectores de taxonomía como se muestra a continuación en la tabla 14.

Tabla 14. Tipología sectorial.

		Dinamismo tecnológico	
		Desventaja	Ventaja
Ventaja Tecnológica Revelada	VTR > 1	<p>Especialización Estacionaria: Elaboración de productos alimenticios y bebidas; Fabricación de productos textiles; Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón; Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones; Fabricación de productos de caucho y de plástico; Fabricación de muebles; industrias manufactureras.</p>	<p>Especialización Dinámica: Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear; Fabricación de otros productos minerales no metálicos; Fabricación de maquinaria y equipo; Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.</p>
	VTR < 1	<p>Retirada: Fabricación de prendas de vestir, preparados y teñidos de pieles; Curtido y preparado de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería; Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería.; Fabricación de sustancias y productos químicos; Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo; Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática; Fabricación y maquinaria y aparatos eléctricos; Fabricación de otros tipos de equipos de transporte.</p>	<p>Oportunidades Perdidas: Fabricación de productos de tabaco; Fabricación de productos metalúrgicos básicos; Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones; Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes.</p>

Fuente: Elaboración propia.

- Especialización dinámica: Si el sector tiene un VTR positivo y pertenece al grupo de sectores con mayor dinamismo internacional. Es la mejor de las situaciones porque supone que la especialización tecnológica de la economía Colombiana se ajusta bien al dinamismo mundial. (El sector es dinámico en todo el mundo y Colombia muestra ventajas tecnológicas)
- Oportunidades perdidas: Con VTR negativo en ramas de dinamismo internacional. Es el peor de los casos porque muestra una mala adaptación de la economía colombiana a la evolución mundial. (El sector es dinámico a nivel mundial pero el país anfitrión muestra desventajas tecnológicas)
- Especialización estacionaria: Tiene VTR positivo, pertenece al grupo de ramas con menor dinamismo tecnológico mundial. Este caso tampoco es muy favorable, en la medida en que la especialización colombiana se produce en sectores con aparentemente menos futuro en el cambio tecnológico. (El país anfitrión muestra ventajas tecnológicas pero el sector muestra escaso dinamismo tecnológico en todo el mundo)
- Retirada: Si el sector tiene VTR negativo y se posiciona entre los de menor dinamismo internacional. (El país anfitrión tiene desventajas tecnológicas y el sector muestra un pobre dinamismo tecnológico en todo el mundo).

Cada sector puede incluir varias industrias de dos dígitos (véase la tabla 14). Los sectores caracterizados por un rápido cambio tecnológico no son necesariamente sectores de alta tecnología.

4.1.1. Pruebas multivariantes: Estado extranjero y nacional cooperación para la innovación.

Se debe tener en cuenta la clasificación de las empresas, en el caso pertinente para el sector manufacturero durante el periodo 2007 a 2014 con respecto a las empresas filiales y a las empresas multinacionales las cuales se clasifican de la siguiente manera: primero se distinguen las empresas con el capital 100% nacional, empresas nacionales (EN); el segundo, empresas con capital nacional mayor al 75%, empresas filiales (EF) y el tercero, empresas con un capital extranjero mayor al 25%, multinacionales (EMN).

Tabla 15. Distribución de empresas con capital nacional y extranjero, sector manufacturero.

Años	Total Empresas	Empresas Nacionales (Capital 100% nacional)	Empresas Filiales o Subsidiarias (Capital nacional mayor o igual a 75%)		Empresas Multinacionales (Capital extranjero mayor a 25%)	
			Total Empresas	Monto Invertido	Total Empresas	Monto Invertido
2013-2014	8.835	6.261	2.255	2.777.454.658	319	1.061.841.338
2011-2012	8.133	4.860	2.879	2.943.742.073	394	1.416.826.515
2009-2010	8.643	3.621	4.542	2.908.353.516	480	1.906.704.502
2007-2008	7.683	2.818	4.358	4.021.228.759	507	1.994.524.264

Fuente: DANE (s. f.-b)

Para la realización del presente trabajo, el modelo fue estimado tanto por efectos fijos (EF) como aleatorios (EA) y se decidió, de acuerdo a los resultados del test de Hausman (1978) (que se muestra a continuación en la tabla 16); inclinar la balanza hacia la estimación por (EA). El test de Hausman (1978) es una prueba estadística chi-cuadrado que determina si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones. Se emplea fundamentalmente para dos cosas:

a) Saber si un estimador es consistente. b) Saber si una variables es o no relevante.

En la tabla 16 se observa la prueba estadística del test de Hausman para la muestra de todas las firmas donde se muestra que la estimación por efectos aleatorios presenta una mayor consistencia que la estimación por efectos fijos.

Tabla 16. Test de Hausman.

```

. ***TEST DE HAUSMAN
. hausman all_fe all_re

```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	all_fe	all_re	Difference	S.E.
k_ext	.1264512	.3512057	-.2247545	.04076
i_size	-.0644238	-.1319362	.0675124	.1263998
i_export	-.3914176	-.3329575	-.0584601	.044757
emp_id	.0023989	.0040673	-.0016684	.0012422
i_new	.397997	.4579786	-.0599816	.0600572
local_market	.3511866	.4989629	-.1477763	.1494156

```

-----
b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtlogit
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtlogit

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =      33.22
      Prob>chi2 =      0.0000

```

Fuente: Elaboración propia.

Según Mayorga M. y Muñoz E., (2000) en *La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación*, definen los efectos fijos y efectos aleatorios como:

Efectos fijos.

Considera que existe un término constante diferente para cada individuo, y supone que los efectos individuales son independientes entre sí. Con este modelo se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por

medio del intercepto. Es por ello que los N interceptos se asocian con variables dummy con coeficientes específicos para cada unidad, los cuales se deben estimar. Para la i -ésima unidad de corte transversal. Debe hacerse notar que en este modelo se presenta una pérdida importante de grados de libertad.

Efectos aleatorios.

A diferencia del modelo de efectos fijos, el modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado. Una práctica común en el análisis de regresión es asumir que el gran número de factores que afecta el valor de las variable dependiente pero que no han sido incluidas explícitamente como variables independientes del modelo, pueden resumirse apropiadamente en la perturbación aleatoria. Así, con este modelo se considera que tanto el impacto de las variables explicativas como las características propias de cada banco son diferentes.

Se determinó la estimación más conveniente para la aplicación del modelo, Y se estableció que la estimación de efectos aleatorios resultaba más conveniente, ya que nos representaba una mayor significancia estadística.

En la metodología se realiza una estimación para dos muestras. Se tiene inicialmente la muestra completa la cual se divide en una sub muestra de empresas avanzadas en donde usamos la variable Cantidad invertida por la empresa en actividades de I+D interna ($i_innovExpend$) para obtener dicha sub muestra.

En la metodología iniciamos con una estimación global para todos los sectores (sin distinción por sector de taxonomía o intensidad de innovación) la cual está representada En la columna 1 de

las tablas 7 y 8. Esta estimación se replica para la sub muestra de empresas avanzadas. Seguidamente a esto se realiza una estimación para los cuatros sectores de la taxonomía: dinamismo (Dynamic, 2), estacionario (Stationary, 3), oportunidades perdidas (Lost_opportunities, 4), y retirada, (Retreat, 5). Esto tanto para la muestra completa y para las empresas avanzadas.

Análisis por variables:

La Tabla 17 muestra cinco modelos multivariantes que prueban las asociaciones estadísticas entre la propiedad extranjera (Foreign_Ownership) y la variable de fuentes internas para la innovación en las empresas (domCoopInnov) para la muestra completa. La columna (1) se refiere a todas las firmas de la muestra y las columnas de la (2) a (5) a la sub muestras de empresas que operan en cada uno de nuestros cuatro sectores de la taxonomía (Dinámica, Estacionaria, Oportunidades Perdidas y Retirada).

Para todas las firmas de la muestra (columna 1), el coeficiente de la variable independiente de interés, la propiedad extranjera (Foreign_Ownership), es positivo y estadísticamente significativo. El estado de propiedad extranjera y la cooperación local para la innovación (domCoopInnov) están asociados, si efectivamente la empresa es de propiedad extranjera aumentará la probabilidad de aumentar la cooperación local para la innovación en todas las firmas de la muestra (columna 1). El coeficiente de propiedad extranjera (Foreign_Ownership) también es positivo y significativo en tres de los cuatro sectores de taxonomía (columnas 2, 3 y 5) para estos sectores hay asociación entre la variable de propiedad extranjera y la cooperación local para la innovación en las firmas. Una excepción es el sector oportunidades perdidas (columna 4), ya que, en este caso, el coeficiente de la variable de propiedad extranjera no es estadísticamente significativo: no se encontró

asociación entre el la propiedad extranjera y la colaboración local para la innovación de las empresas en el sector de oportunidades perdidas.

La variable de productos nuevos o mejorados (i_new) muestra un coeficiente positivo para el total de firmas de la muestra (columna 1) y es estadísticamente significativo, lo que quiere decir que existe una relación entre productos nuevos o mejorados (i_new) y la cooperación local para la innovación ($domCoopInnov$), lo que indica que si las empresas presentan obtienen productos nuevos o mejorados, crecerá la probabilidad de que aumente la variable de cooperación local para la innovación. Además, los productos nuevos o mejorados (i_new) muestran un coeficiente positivo y estadísticamente significativo para tres sectores: Dinamismo (columna 2), Estacionario (columna 3) y el sector de Retirada (columna 5), lo que indica que hay relación entre los productos nuevos y mejorados y la cooperación local para la innovación.

Para el sector de oportunidades pérdidas (columna 4) se observa una relación negativa, y no es estadísticamente significativa, lo que indica que no hay relación entre los productos nuevos y mejorados y la cooperación interna para la innovación.

La Variable de personal involucrado en I+D (i_RDpers_1) presenta un coeficiente positivo para el total de las firmas de la muestra (columna 1) y para todos los sectores (columnas 2 a 5), pero solo es estadísticamente significativo para el sector de dinamismo y el sector de retirada. Para los sectores restantes de oportunidades perdidas y sector estacionario no es estadísticamente significativo, lo que indica que no hay relación entre la variable de empleados involucrados en I+D y la cooperación para la innovación en estos dos sectores.

Tabla 17. Regresión logística: impulsores de la cooperación local para la innovación, por sector. Todas las empresas de muestra. Efectos aleatorios.

domCoopInnov	All firm (1)	Dynamic (2)	Stationary (3)	Lost_opportunities (4)	Retreat (5)
Foreign_Ownership	0.35121*** (0.0544971)	0.41103*** (0.1405113)	0.25651*** (0.0792751)	0.18629 (0.2750227)	0.50460*** (0.0938809)
i_size	-0.13194** (0.0517704)	-0.12165 (0.1358008)	-0.06631 (0.0755618)	-0.50419** (0.2493469)	-0.18950** (0.0896918)
i_export	-0.33296*** (0.049957)	-0.32625** (0.1351389)	-0.51301*** (0.0876751)	0.00014 (0.2146757)	-0.21247*** (0.0778604)
i_RDpers_1	0.00407*** (0.0014471)	0.00739* (0.0038504)	0.00170 (0.0016622)	0.00559 (0.0088637)	0.00781*** (0.0029149)
i_new	0.45798*** (0.0877733)	0.56279** (0.2249934)	0.33570*** (0.1286282)	-0.00114 (0.3679501)	0.62474*** (0.1540161)
local_market	0.49896*** (0.1920074)	0.37235 (0.4910819)	0.50019* (0.276534)	-0.04319 (1.192312)	0.61765* (0.3434345)
_Cons	1.42948*** (0.2038766)	1.44829*** (0.5219642)	1.61451*** (0.2948295)	1.86254 (1.273601)	1.22743*** (0.3608077)
Number of Observations	21902	2988	10473	682	7759
Wald X^2	132.79	22.48	58.56	5.58	61.10
Prob > X^2	0.0000	0.0010	0.0000	0.4723	0.0000

Fuente: Elaboración Propia

Los errores estándar entre paréntesis

***, **, * Estadísticamente significativos en niveles de 99%, 95% y 90%, respectivamente.

Análisis por sector de clasificación:

Para todas las firmas de la muestra, All Firms (columna 1), se tiene que todas las variables de estudio tienen relación positiva, excepto las variables de total de empleados (*i_size*) y la variable de exportaciones (*i_export*) que presentan una relación inversa o negativa. Lo que muestra que si las empresas presentan un incremento en estas dos variables, total de empleados (*i_size*) y la variable de exportaciones (*i_export*), la cooperación para la innovación local tiene probabilidad de disminuir y viceversa. Todas las variables tienen significancia estadística, por lo tanto para todas las firmas de la muestra (columna 1) las variables de estudio están asociadas con la cooperación local para la innovación.

Para el sector de Retirada, Retreat (5), con un total de 7759 observaciones, se obtuvo que todas las variables presentan significancia estadística: estas variables están asociadas con la cooperación

local para la innovación, excepto las variables total de empleados (*i_size*) y la variable exportaciones (*i_export*) que presentan una relación negativa, si se aumenta las variables *i_size* y *i_export* la variable cooperación local para la innovación tiene la probabilidad de disminuir.

Para el sector de Dinamismo, Dynamic (2), con un total de 2988 observaciones, se tiene que las variables total de empleados (*i_size*), exportaciones (*i_export*), personal involucrado en I+D (*i_RDpers_1*) y la variable productos nuevos o mejorados (*i_new*), presentan significancia estadística: estas variables están asociadas con la cooperación local para la innovación de las empresas del sector de dinamismo, excepto las variables *i_size* y la variable *i_export* que presentan una relación inversa.

Para el sector estacionario, Stationary (3), con un total de 10473 observaciones, se tiene que las variables exportaciones (*i_export*), Productos nuevos o mejorados (*i_new*) y la variable comercialización nacional (*local_market*), presentan significancia estadística: estas variables están asociadas con la cooperación local para la innovación de las empresas del sector de dinamismo, excepto la variable *i_export* que presentan una relación inversa.

Y finalmente el sector de oportunidades perdidas, Lost_opportunities (4), con un total de 682 observaciones, muestra que la única variable que tiene significancia estadística es total de empleados (*i_size*) pero no se relacionan positivamente ya que si la variable *i_size* aumenta, la probabilidad de que la variable cooperación local para la innovación disminuirá. Las demás variables no tienen relación con la cooperación local para la innovación.

4.1.2. Pruebas multivariantes: Estado extranjero y nacional cooperación para la innovación, Empresas avanzadas.

Como se especificó anteriormente, se realiza el análisis multivariante para una muestra de firmas avanzadas como se muestra en la tabla 18. Para obtener las firmas avanzadas se usó la variable de cantidad invertida por la empresa en actividades de I+D interna y externas (*i_innovExpend*). Esta muestra contiene las firmas o empresas que invirtieron en actividades de investigación y desarrollo, internas y externas que se derivada de la muestra de firmas totales. Lo primero que se observa, es que las firmas avanzadas presentan igual número de observaciones que la muestra de empresas completa (la muestra de la tabla 17), lo que indica que el total de firmas observadas presenta inversión en procesos de I+D internos y externos.

Para la variable de propiedad extranjera (*Foreign_Ownership*), para todas las firmas (*all firm*, 1) el coeficiente es positivo y estadísticamente significativo. El estado de propiedad extranjera y la cooperación local para la innovación (*domCoopInnov*) están asociados para la muestra de firmas avanzadas, si efectivamente la empresa es de propiedad extranjera aumentará la probabilidad de aumentar la cooperación local para la innovación en todas las firmas de la muestra. Este coeficiente de la variable *Foreign_Ownership* también es positivo y estadísticamente significativo para los cuatro sectores de la taxonomía, lo que significa que para todos los sectores hay asociación entre la variable de propiedad extranjera y la cooperación local para la innovación en las firmas.

Para las variables restantes se observa que para la comercialización de productos en un mercado regional colombiano (*local_market*), su coeficiente es positivo y estadísticamente significativo solo para las empresas ubicadas en el sector de taxonomía de Retirada, *Retreat* (5), si la empresa presenta comercialización de productos a nivel nacional, aumentará la probabilidad de aumentar la cooperación local para la innovación en todas las firmas del sector de retirada. Para los demás

sectores de la taxonomía, la variable *local_market* es positiva para, Dinamismo (Dynamic, 2), Estacionario (Stationary, 3) y para todas las firmas (All firm, 1) pero no es estadísticamente significativa, aunque es negativo para el sector de oportunidades perdidas (Lost_opportunities, 4).

Para la variable de productos nuevos o mejorados (*i_new*), se observa que el coeficiente es estadísticamente significativo para All firm (1), Dynamic (2), Stationary (3) y Retreat (5) pero no es positivo por lo que presentar productos nuevos o mejorados por las empresas, no aumentara la probabilidad de aumentar la cooperación local para la innovación en las firmas de la muestra. Para el sector de Lost_opportunities (4) no hay significancia y además el coeficiente es negativo.

La variable de las exportaciones (*i_export*), presenta un comportamiento similar que la variable *i_new* presenta significancia estadística pero su coeficiente es negativo para All firm, y los sectores de Dynamic (2), Stationary (3) y Retreat (5), por lo que tener exportaciones por las empresas, no aumentara la probabilidad de aumentar la cooperación local para la innovación en las firmas de la muestra.

La variable número de empleados (*i_size*) solo presenta significancia estadística para all firm y los sectores de, Dynamic (2) y Stationary (3) pero su relación es negativa, si el número de empleados por parte de la empresa aumenta, la cooperación local para la innovación tiene mayor probabilidad de disminuir.

Y finalmente, la variable empleados involucrados en I+D internos (*i_RDpers_1*) no presenta significancia estadística y es negativa para todas las firmas y para todos los sectores de la taxonomía excepto para el sector de taxonomía Dynamic (2), por lo tanto no hay relación entre los empleados que se involucran en I+D y la cooperación local para la innovación en la muestra de las empresas de firmas avanzadas.

Tabla 18. Regresión logística: impulsores de la cooperación local para la innovación, por sector. Empresas avanzadas. Efectos aleatorios.

domCoopInnov	All firm (1)	Dynamic (2)	Stationary (3)	Lost_opportunities (4)	Retreat (5)
Foreign_Ownership	2.90991*** (0.0607475)	3.33357*** (0.1735627)	2.87843*** (0.0899978)	2.06881*** (0.2358567)	2.87245*** (0.997228)
i_size	-0.11375** (0.052676)	-0.28135** (0.1391212)	-0.14596* (0.0755952)	0.28133 (0.2609175)	-0.00292 (0.0909761)
i_export	-0.71905*** (0.0429915)	-0.72242*** (0.1181252)	-1.06235*** (0.0748263)	-0.08704 (0.1794387)	-0.49685*** (0.064653)
i_RDpers_1	-0.00008 (0.0014873)	0.00491 (0.0036057)	-0.00129 (0.0022055)	-0.04399 (0.0314753)	-0.00290 (0.0035297)
i_new	-0.47638*** (0.1005952)	-0.50612* (0.2697385)	-0.49389*** (0.1493633)	-0.27680 (0.5415763)	-0.47057*** (0.1627816)
local_market	0.31521 (0.2568502)	0.19837 (0.693996)	0.05311 (0.3788333)	-0.14251 (1.443932)	0.88079** (0.4235045)
_Cons	-1.68810*** (0.2633793)	-1.90503*** (0.7129708)	-1.12575*** (0.3873852)	-1.09404 (1.506744)	-2.32484*** (0.4332799)
Number of Observations	21902	2988	10473	682	7759
Wald X^2	2928.01	435.27	1322.79	91.14	1039.39
Prob > X^2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Elaboración Propia

Los errores estándar entre paréntesis

***, **, * Estadísticamente significativos en niveles de 99%, 95% y 90%, respectivamente.

4.1.3. Test de Bonferroni.

Según Fallas (2012), el test de Bonferroni es:

La prueba de Bonferroni utiliza una prueba - t de Estudiante para realizar comparaciones múltiples, permite controlar la tasa de error general del estudio mediante la asignación de un error a cada comparación igual al error general del experimento dividido entre el número de comparaciones. De esta forma el nivel de significancia es ajustado según el número de comparaciones realizadas.

Utilizamos las pruebas de Bonferroni como pruebas post hoc que nos ayudarán a interpretar la relación entre el estado extranjero y la cooperación local para la innovación lo que corrobora nuestra hipótesis, La inversión en el proceso de I+D de las empresas manufactureras colombianas, tiene un impacto negativo en la innovación empresarial colombiana, en el periodo comprendido entre los años 2007 al 2014.

De acuerdo con las pruebas multivariantes, la fuerza de la asociación entre la variable de propiedad extranjera (Foreign ownership) y la cooperación local para la innovación (domCoopInnov) es relativamente mayor en el sector Retirada y el sector de Dinamismo, (ver Tabla 17, columna 5 y Tabla 18, columna 2). Son precisamente los sectores en los que, de acuerdo con las pruebas post hoc, las empresas de propiedad extranjera muestran menos interés en la cooperación para la innovación. En segundo lugar, no se presenta asociación de la propiedad extranjera y la cooperación local para la innovación en los demás sectores que cambian rápidamente, oportunidad perdida, dinamismo y estacionario. Las pruebas de Bonferroni sugieren que las empresas de propiedad extranjera que operan en estos sectores no parecen interesadas en la cooperación para la innovación. Además, se observa que las empresas nacionales, muestran un comportamiento similar al de las Empresas de propiedad extranjera, ya que no se presenta una cooperación local para la innovación en ninguno de los sectores de taxonomía, esto representado por la baja inversión en los departamentos de I+D de las empresas. El test de Bonferroni se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Test de Bonferroni: Diferencias en la distribución de las empresas nacionales y extranjeras en todos los sectores

Foreign ownership (1)			Advanced Foreign ownership (2)		
Lost opp	Retreat	Dynamic	Lost opp	Retreat	Dynamic

Retreat	-0.0395		-0.0015			
	0.072		0.052			
Dinamic	-0.0126	-0.0704	-0.0235	-0.0204		
	1.000	1.000	1.000	1.000		
Stacionary	-0.0206	-0.0475	-0.0523	-0.0784	-0.0741	-0.0387
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Firms Nationals (3)			Advanced Firms Nationals (3)			
	Lost opp	Retreat	Dynamic	Lost opp	Retreat	Dynamic
Retreat	-0.0417		0.0417			
	1.000		1.000			
Dinamic	-0.0253	-0.0271	-0.0474	-0.0874		
	1.000	1.000	1.000	1.000		
Stacionary	-0.0985	-0.0178	-0.0325	-0.0471	-0.0344	-0.0701
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Análisis descriptivo de los datos.

Para llevar a cabo el análisis se realizó un archivo en Microsoft Excel en donde se hizo una selección de los datos a utilizar para el análisis, extrayendo estos datos del resumen de los microdatos anonimizados de las EDIT del DANE de cada periodo de los años de estudio (2007-2008, 2009-2010, 2011-2012 y 2013 y 2014).

Las variables a medir son:

- La inversión en actividades de ciencia, tecnología y de innovación ACTI.
- Inversión en actividades de I+D internas y externas en miles de pesos.
- Fuentes internas y Externas como fuentes para la obtención de innovación tecnológica.

Se observa en la base de datos del DANE en la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica, el número de empresas para cada uno de los años, representado por la EDIT IV (años 2007-2008), EDIT V (años 2009-2010), EDIT VI (años 2011-2012) y EDIT VII (años 2013-2014).

Para el periodo 1 que comprende los años 2007-2008 el número total de empresas que se encuestaron fue de 7.683 empresas, para el periodo 2 el número total de empresas fue de 8.643 empresas, para el periodo 3 el número total de empresas fue de 9.113 empresas y para el periodo 4 el número total de empresas fue de 8.835 clasificadas en los grupos industriales según el CIIU Rev. 3. A.C. tabla 20. Lo que da un total de 34.274 observaciones de empresas manufactureras en un periodo (T) igual a 4, para los años 2007-2014.

La diferencia en la cantidad de empresas presentada en los diferentes años, radica en que las empresas no estuvieron presentes en las cuatro encuestas en su gran mayoría así como también hubo la aparición de nuevas empresas en las encuestas.

Tabla 20. Número de empresas por años.

Años	EDIT.	Número de empresas
2007-2008	IV	7.683
2009-2010	V	8.643
2011-2012	VI	9.113
2013-2014	VII	8.835

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Para las empresas encuestadas la inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) ha tenido un decrecimiento tal como se muestra en la tabla 21, en donde para los años de 2009-2010 el número de empresas que invirtieron en ACTI fue mucho mayor en comparación con los otros años.

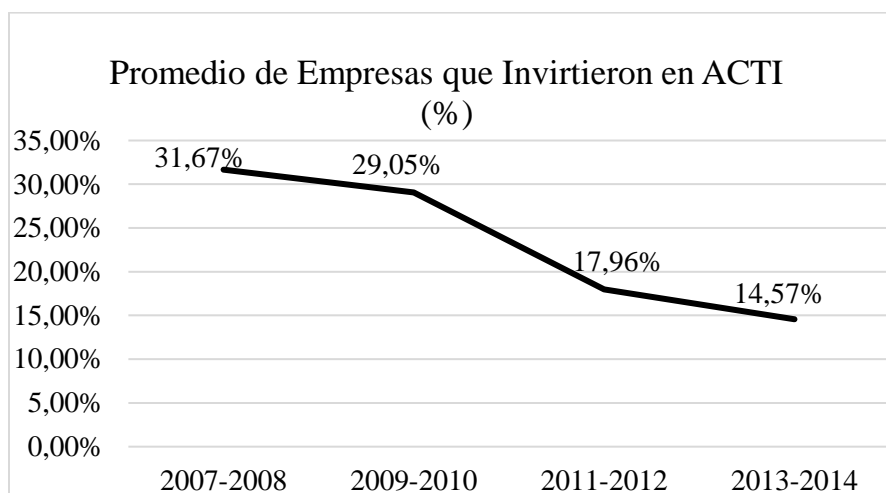
Tabla 21. Empresas que Invirtieron en ACTI.

Años	EDIT	Número de empresas	Promedio de Empresas que invirtieron en ACTI
2007-2008	IV	7.683	2.433

2009-2010	V	8.643	2.511
2011-2012	VI	9.113	1.637
2013-2014	VII	8.835	1.287

Fuente: Elaboración propia, datos del Dane.

Para los años 2007-2008 tal como se muestra en la ilustración 8, el promedio de empresas que invirtieron en ACTI, fueron el 31,66% de las empresas encuestadas para estos años. Para los años 2009-2010 se observa que el promedio de empresas que invirtieron en ACTI fue del 29,05% un 2,61 % menos que el periodo anterior (2007-2008). Para los años 2011-2012 se observa un promedio de inversión de las empresas en ACTI de 17,96% un 11,09% menos que el periodo anterior (2009-2010). Y finalmente para los años 2013-2014 el promedio de las empresas que invirtieron en ACTI fue de 14,56% un 3,4% menos que el periodo anterior (2011-2012). Las empresas de las actividades industriales investigadas que invirtieron en ACTI presentan un decrecimiento de 17.1% desde los años 2007-2008 hasta los años 2013-2014.

Ilustración 8: Promedio de Empresas que invirtieron en ACTI (%).

Fuente: Elaboración propia.

En Cuanto a la inversión en ACTI en miles de pesos, al igual que el número de empresas que invirtieron en ACTI, presenta un crecimiento negativo desde los años 2007 al 2014 donde para los años del periodo 1 la inversión fue mucho mayor que para el periodo 4. Pero contrario a esto se observa que la inversión en actividades de I+D interna ha tenido un incremento en cuanto a el valor de su inversión desde el 2007 al 2014 como se observa en la tabla 22.

Tabla 22. Inversión en ACTI y actividades de I+D Internas en miles de pesos.

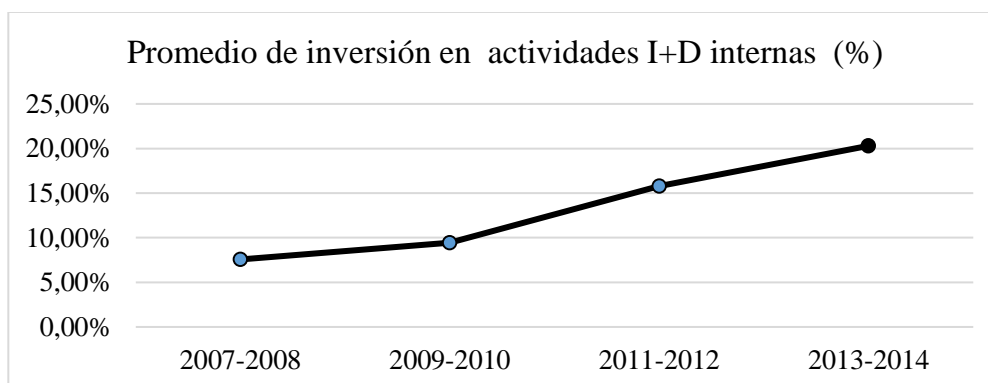
Años	N. Empresas	Promedio de Empresas que invirtieron en ACTI	Promedio de Inversión en ACTI	Promedio de inversión en actividades I+D internas
2007-2008	7.683	2.433	3.007.876.512	227.671.464
2009-2010	8.643	2.511	2.407.529.009	226.995.785
2011-2012	9.113	1.637	2.180.284.294	344.003.842
2013-2014	8.835	1.287	1.919.647.998	389.692.577

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Para los años 2007-2008 el promedio de inversión en actividades de I+D internas tal como se muestra en la ilustración 9, fue del 7,57% del valor total de inversión en ACTI de las empresas encuestadas. Para los años 2009-2010 el promedio de inversión en actividades de I+D internas fue del 9,43% del valor total de inversión en ACTI de las empresas encuestadas. Para los años restantes 2011-2012 y 2013 y 2014, el promedio de inversión en actividades de I+D internas fue del 15,78% y 20,30% respectivamente del valor total de inversión en ACTI de las empresas encuestadas.

Se observa, que a pesar de que las empresas han presentado una menor inversión en ACTI en el transcurso del tiempo, no ha afectado el incremento de las empresas en inversión en actividades de I+D internas.

Ilustración 9: Promedio de inversión en actividades I+D internas (%)



Fuente: Elaboración propia.

Contrario a la inversión en actividades de I+D internas, como se detalla en la tabla 23, se tiene que la inversión en adquisición de I+D externa con respecto a la inversión en ACTI de las empresas encuestadas es más baja, donde para el periodo 4 de las empresas encuestadas presentan una inversión en miles de pesos más baja que los demás periodos.

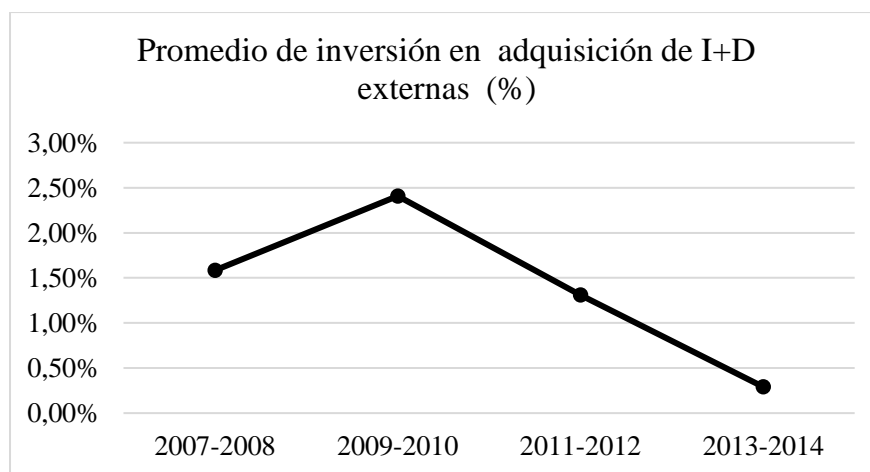
Tabla 23. Inversión en ACTI y adquisición de I+D externa en miles de pesos.

Años	N. Empresas	Promedio de Empresas que invirtieron en ACTI	Promedio de Inversión en ACTI	Promedio de inversión en adquisición de I+D externas.
2007-2008	7.683	2.433	3.007.876.512	47.654.544
2009-2010	8.643	2.511	2.407.529.009	57.978.501
2011-2012	9.113	1.637	2.180.284.294	28.587.015
2013-2014	8.835	1.287	1.919.647.998	5.587.799

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Los años 2009-2010 fue donde se presentó una inversión promedio superior al 2% en adquisición de I+D externas en comparación al promedio de inversión en ACTI del mismo periodo, que estaba representado por 57.978.501 millones de pesos. Los años 2007-2008, 2011-2012, 2013-2014 presentaron una inversión promedio inferior al 2% en adquisición de I+D externa en comparación al promedio de inversión en ACTI de los mismos periodos tal como se muestra en la ilustración 10. Las empresas encuestadas invierten más en actividades de I+D internas.

Ilustración 10: Promedio de inversión en adquisición de I+D externas (%)



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el comportamiento de la inversión en ACTI, se analiza el personal ocupado por las empresas, como se observa en la tabla 23, desde el año 2007 al año 2014 el total de personal ocupado tuvo un incremento considerable, pasando de 686.974 personas a 796.406 personas.

Tabla 24. Personal ocupado por las empresas encuestadas.

Años	Total personal ocupado por las empresas	Total personal ocupado en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación
2007	686.974	28.380
2008	693.995	32.758
2009	717.858	25.764
2010	731.942	30.119
2011	768.282	17.812
2012	776.112	22.869
2013	786.821	15.993
2014	796.406	20.292

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

En la ilustración 11, se observa que en cuanto al porcentaje de personal ocupado en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI), las empresas solo ocupan en promedio un 3,30% del total del personal de las empresas en el periodo comprendido por los años 2007 al 2014. Además, se observa que el 2008 fue el año en el que mayor fue el porcentaje de personal ocupado en ACTI, y que el 2013 fue el año con un menor porcentaje de personal ocupado en ACTI.

Ilustración 11. Porcentaje de personal ocupado en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI).



Fuente: Elaboración propia.

Las empresas encuestadas han presentado un incremento en cuanto a la cantidad de empleados ocupados, pero no han incrementado el personal ocupado en actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Las Fuentes internas y externas a las empresas industriales de donde provienen la ideas de innovación tecnológica.

Se analiza las diferentes fuentes de las empresas industriales de donde provienen las ideas de innovación tecnológica, para determinar cuáles de las fuentes internas y fuente externas tienen un mayor impacto en las empresas.

Como se puede observar en la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica del DANE para los años selectos, la empresas que han usado fuentes internas para la obtención de innovaciones, han presentado un decrecimiento, donde para los años 2007-2008 el número total de empresas que usaron fuentes externas fue de 3.175 en promedio, y para los años 2013-2014 solo fue de 2.222 empresas en promedio. Por otro lado para las empresas que usaron fuentes externas para la obtención de innovaciones, al igual que las empresas que usaron fuentes internas, presentaron un

decrecimiento, donde para los años 2007-2008 las empresas que usaron fuentes externas fueron 2.709 en promedio, y para los años 2013-2014 las empresas que usaron fuentes externas fueron 1572 en promedio. Tal como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25. Fuentes internas y Externas para la innovación tecnológica.

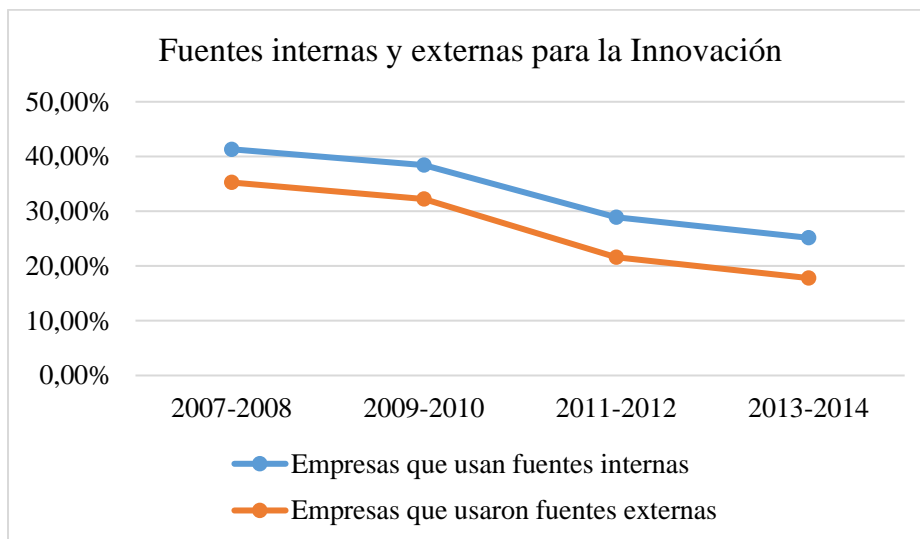
Años	N. Empresas	Empresas que usan fuentes internas	Empresas que usaron fuentes externas
		N. Empresas	N. Empresas
2007-2008	7.683	3.175	2.709
2009-2010	8.643	3.320	2.785
2011-2012	9.113	2.634	1.967
2013-2014	8.835	2.222	1.572

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Del número total de empresas encuestadas, para los años 2007-2008 el 41,33% de las empresas usaron fuentes internas para la obtención de ideas de innovación tecnológica, mientras el 35,26% de las empresas utilizaron fuentes externas para la obtención de ideas de innovación tecnológica. Para los años 2009-2010 se puede observar que el 38,41% de las empresas encuestadas usaron fuentes internas para la obtención de ideas de innovación tecnológica, mientras el 32,22% de las empresas encuestadas para estos años presentaron fuentes externas para la obtención de ideas de innovación tecnológica. Para los años 2011-2012 las empresas que utilizaron fuentes internas para la obtención de ideas para la innovación tecnológica fue del 28,90% del total de empresas encuestadas, mientras que el 21,58% de las empresas encuestadas usaron fuentes externas para obtención de ideas para la innovación tecnológica. Para los años 2013-2014 las empresas que utilizaron fuentes internas para la obtención de ideas para la innovación tecnológica fue del 25,15% del total de las empresas encuestadas, y el 17,79% de las empresas encuestadas utilizaron fuentes externas para la obtención de ideas para la innovación tecnológica. Se puede observar que en la

utilización de fuentes internas y externas para la obtención de ideas de innovación tecnológica, se presenta un decrecimiento en la proporción de las empresas que utilizaron estas fuentes desde el 2007 hasta el 2014.

Ilustración 12: Fuentes internas y externas para la Innovación.



Fuente: Elaboración propia.

Para la muestra de empresas comprendidas entre los años 2007 a 2014 se observa, que estas utilizan en mayor proporción las fuentes internas para la obtención de innovaciones tecnológicas.

Se analiza cuáles son las diferentes fuentes internas utilizadas por las empresas para la obtención de innovaciones tecnológicas.

Teniendo en cuenta la base de datos del DANE, las EDIT para cada año nos permiten observar que las empresas encuestadas para cada año en su mayoría usaron algún tipo de fuente interna para la obtención de innovaciones tecnológicas como se detalla en la tabla 26. Donde se observa, en primer lugar que existen ocho tipo de fuentes internas, de las cuales el Departamento interno de I+D como fuente interna para la obtención de innovaciones, a medida que avanza el tiempo ha sido menos utilizada desde el año 2007 hasta el 2014. También se observa que una de las

principales fuentes internas para la innovación son los Directivos, y la fuente interna que menos impacta en la innovación es la Casa Matriz.

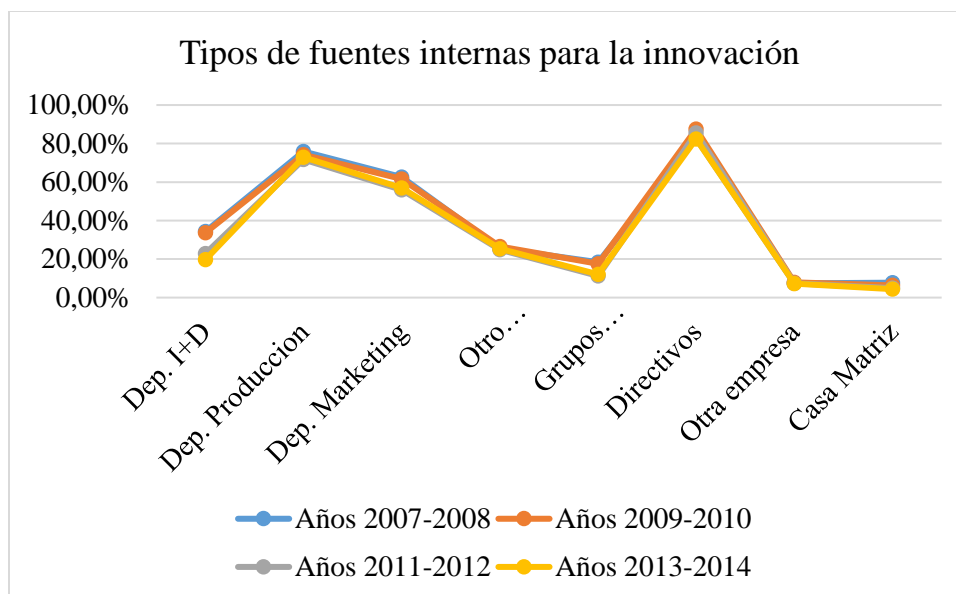
Tabla 26. Tipo de fuentes internas para la obtención de innovaciones.

	Años			
	2007-2008	2009-2010	2011-2012	2013-2014
N. Empresas usaron fuentes Internas	3.175	3.320	2.634	2.222
Fuentes Internas				
Departamento de I+D	1.089	1.115	603	436
Departamento de Producción	2.408	2.464	1.890	1.620
Departamento de Marketing	1.989	2.045	1.474	1.266
Otro Departamento	809	879	654	565
Grupos interdisciplinarios	586	585	294	267
Directivos	2.624	2.906	2.251	1.831
Otra empresa	234	265	196	161
Casa Matriz	247	210	129	97

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se denoto, de las fuentes internas que se tiene para la obtención de innovaciones tecnológicas, para los cuatro periodos de análisis se tiene que la fuente que más se utiliza por las empresas son los Directivos, que fue utilizado en promedio por el 84,51% de las empresas que usaron fuentes internas para los periodos del 2007 al 2014. La siguiente fuente interna que se utilizo es la del departamento de producción, que fue utilizado en promedio por el 73,68% de las empresas encuestadas para los periodos del 2007 al 2014. El departamento de marketing fue utilizado en promedio por el 59,29% de las empresas encuestadas que usaron fuentes internas para los periodos del 2007 al 2014. El departamento de I+D fue utilizado en promedio por el 27,60% de las empresas encuestadas que usaron fuentes internas. Otros departamentos fueron utilizados en promedio por el 25,55 % de las empresas encuestadas. Y las fuentes menos utilizadas por las empresas encuestadas fueron: los grupos interdisciplinarios (14,81%), otras empresas relacionadas (7,51%) y la Casa Matriz (5,84%).

Ilustración 13: Tipos de fuentes internas para la innovación.



Fuente: Elaboración propia.

Se analiza cuáles son las diferentes fuentes externas utilizadas por las empresas para la obtención de innovaciones tecnológicas.

Las EDIT para cada año nos permiten observar que las empresas encuestadas para cada año en su mayoría usaron algún tipo de fuente externa para la obtención de innovaciones tecnológicas como se detalla en la tabla 27. Donde se observa, en primer lugar que existen 24 tipos de fuentes externas, de las cuales las fuentes externas Clientes e internet, fueron las más utilizadas por las empresas encuestadas que utilizaban fuentes externas para obtención de innovaciones tecnológicas. Los Proveedores, Competidores u otra empresa del sector, Ferias y exposiciones, Seminarios y conferencias, Libros, revistas, Normas y reglamentos técnicos también representan una buena fuente externa para las empresas para la obtención de innovaciones tecnológicas. Las demás fuentes, Departamento I+D de otra empresa, Agremiaciones, Cámaras de comercio, Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), Centros de Investigación, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT), Parques tecnológicos, Centros regionales de productividad, Universidades,

Centros de formación o Tecno parques SENA, Consultores o expertos, Sistemas de información de Propiedad intelectual, Sistemas de información de derechos de autor, Bases de datos científicas y tecnológicas, Instituciones Públicas (Ministerios, entidades descentralizadas, secretarías), fueron utilizadas en menor escala por las empresas para la obtención de innovaciones tecnológicas.

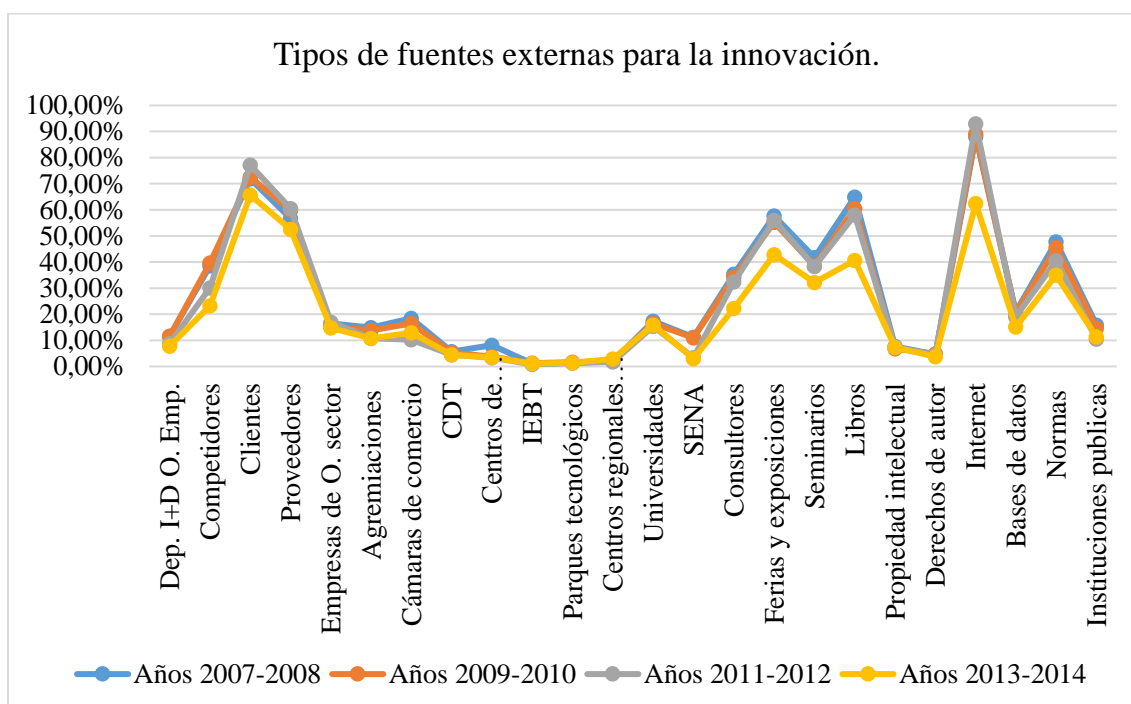
Tabla 27. Tipo de fuentes externas para la obtención de innovaciones.

	Años			
	2007-2008	2009-2010	2011-2012	2013-2014
N. Empresas	2.709	2.785	1.967	1.572
Fuentes Externas				
Departamento I+D de otra empresa.	315	322	173	122
Competidores u otra empresa del sector.	1.044	1.104	592	366
Clientes.	1.948	2.020	1.518	1.032
Proveedores.	1.536	1.668	1.189	825
Empresas de otro sector.	447	422	334	233
Agremiaciones y/o asociaciones sectoriales.	405	385	214	168
Cámaras de comercio.	501	458	201	204
Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT).	156	149	89	70
Centros de Investigación.	220	105	66	54
Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT).	30	35	16	18
Parques tecnológicos.	37	46	25	22
Centros regionales de productividad.	56	56	36	45
Universidades.	469	459	303	249
Centros de formación o Tecno-parques SENA.	305	307	67	47
Consultores o expertos.	958	950	638	350
Ferias y exposiciones.	1.561	1.539	1.101	674
Seminarios y conferencias.	1.131	1.075	754	505
Libros, revistas o catálogos.	1.757	1.685	1.141	639
Sistemas de información de Propiedad intelectual.	207	190	143	115
Sistemas de información de derechos de autor.	124	135	89	58
Internet.	2.386	2.480	1.829	981

Bases de datos científicas y tecnológicas.	566	569	375	237
Normas y reglamentos técnicos.	1.294	1.268	797	550
Instituciones Públicas (Ministerios, entidades descentralizadas, secretarías).	430	408	205	178

Fuente: Elaboración propia, datos del DANE.

Como se muestra en la ilustración 14, las fuentes externas más usadas por las empresas encuestadas para la obtención de innovaciones tecnológicas en promedio son Internet (83,13%), seguido por las fuentes externas Clientes (71,82%), Proveedores (57,38%), Libros (56%), Ferias y exposiciones (52,93%) en promedio. Las fuentes externas menos utilizadas por las empresas encuestadas para la obtención de innovaciones tecnológicas en promedio son, Centros de investigación (4,67%), Sistemas de información de derechos de autor (4,41%), Centros regionales de productividad (2,19%), parques tecnológicos (1,42%), Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) (1,08%).

Ilustración 14: Tipos de fuentes externas para la innovación.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información obtenida por la metodología sobre las empresas encuestadas en las diferentes EDIT, en cuanto a inversión en I+D, las fuentes internas y externas para la innovación, se analiza los datos sobre las patentes de invención obtenidas para los diferentes periodos, para determinar si la inversión hecha por las empresas en I+D presenta un impacto positivo para los años objeto de estudio (2007 a 2014).

Tabla 28. Número de patentes de invención obtenidas por las empresas manufactureras.

Años	Promedio de Inversión en ACTI	Patentes de invención obtenidas
2007-2008	3.007.876.512	164
2009-2010	2.407.529.009	166
2011-2012	2.180.284.294	76
2013-2014	1.919.647.998	53

Fuente: Elaboración propia.

Según la información de la tabla 28, el número de patentes de invención obtenidas por las empresas encuestadas, es muy bajo. Se observa, que el número de patentes obtenidas por las empresas ha disminuido considerablemente, presentando un decrecimiento a partir del periodo 2 hasta el periodo 4.

Un comportamiento negativo por parte de las empresas en la obtención de patentes de invención, es justificado por el igual comportamiento de las empresas en inversión en ACTI, ya que también es decreciente.

Pero existen otros registros de protección de la propiedad intelectual, donde el mayor número de registros fue los Registros de signos distintivos y marcas el cual ha tenido un decrecimiento en el periodo transcurrido del 2007 al 2014. El segundo registro de propiedad intelectual son los derechos de autor que al igual que los registros anteriores, presenta un decrecimiento, tal como se muestra en la tabla 29. Los modelos de utilidad son los registros que presentan un menor registro con un comportamiento de decrecimiento igual a los demás registros.

Tabla 29. Otros registros de protección de la propiedad intelectual.

Años	Modelos de utilidad	Derechos de autor	Registros de software	Registro de diseños industriales	Registro de signos distintivos y marcas
2007-2008	66	3552	904	340	10162
2009-2010	47	7521	150	376	7807
2011-2012	24	1057	61	150	4171
2013-2014	11	29	44	102	2137

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

La Investigación y Desarrollo (I+D), toma gran importancia como actividades científicas y tecnológicas en la creación de nuevos conocimientos. Estas actividades potencian el crecimiento económico y la competitividad empresarial en un entorno internacional y dinámico.

La Innovación tecnológica ha sido complementada por la I+D, que es la transformación de una idea en un nuevo producto o servicio comercializable, es la puesta en práctica para las actividades de Investigación y Desarrollo. Schumpeter aplica la innovación a un proceso de Introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio). Para Schumpeter la innovación era la causa del desarrollo económico.

Como menciona Peter Drucker (1985), la innovación es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente. La utilización de nuevas tecnologías está permitiendo mejorar los procesos de planificación, programación y control dentro de las organizaciones. La integración de nuevos modelos gerenciales, la utilización de herramientas de gestión para la innovación, los procesos de gestión de la innovación, las fuentes de captación de ideas para la innovación y el establecimiento de estructuras organizacionales flexibles que faciliten la innovación, están generando flexibilidad interna y eficiencia.

Colombia, un país que ubicado en Suramérica, presenta un dinamismo causado por la globalización con incrementos generados por la seguridad jurídica y la significativa entrada de capitales extranjeros. Pero es un país que se encuentra por debajo de promedio de gasto de investigación y desarrollo comparado con los países de América latina y el Caribe.

Si se compara a Colombia con los países miembros de la OCDE, se observa que estos se encuentran muy por encima en inversión en I+D que Colombia, que posee una economía emergente candidato a ser miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Pero esto es a causa de que América latina y el Caribe se encuentran muy rezagados en cuanto a Investigación y Desarrollo en comparación con otras regiones del mundo.

Colombia, en cuanto el gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), presenta una inversión baja, con respecto al gasto en I+D presenta un crecimiento paulatino, esto se explica por la presencia de un sistema de innovación pequeño que carece de un centro empresarial fuerte, debido a que las empresas colombianas aun no tienen una cultura en innovación.

En cuanto al impacto de la inversión en I+D de las empresas manufactureras en la innovación colombiana, se refleja un impacto negativo, lo que corrobora nuestra hipótesis, debido a que la cantidad invertida en innovación no justifica las innovaciones presentadas por las empresas ya que:

- Las empresas presentan un decrecimiento en cuanto a la cantidad de bienes y Servicios nuevos y mejorados significativamente.
- Las empresas han presentan un decrecimiento en Métodos de producción, distribución, entrega o sistema logísticos; nuevos o significativamente mejorados.
- Las empresas han obtenido un reducido número de patentes de innovación, número que se ha reducido a través de los años.
- El test de Bonferroni, corrobora que las Empresas nacionales no presentan una cooperación local para la innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrew H. Van de Ven and Associates. (1986). The strategic management research center - Progress report on the Minnesota innovation research program. University of Minnesota. Recuperado a partir de <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA167854>

Antonio García Sánchez, José Molero, Ruth Rama; Are 'the best' foreign subsidiaries cooperating for innovation with local partners? The case of an intermediate country. *Sci Public Policy* 2016; 43 (4): 532-545. doi: 10.1093/scipol/scv057

Banco Mundial, Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (s.f.) Gasto en investigación y Desarrollo.

Banco Mundial, & Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s. f.). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB).

Barbosa, V., Kimm, N., Lehmann, R. (2007). A maternal screen for genes regulating *Drosophila* oocyte polarity uncovers new steps in meiotic progression.

Bernal, C. 2006. El desarrollo tecnológico, una perspectiva social y humanista.

Bernal J., 2010. El residuo de Solow Revisado. *Revista de economía institucional*.

Charry, 2009. ¿Por qué, cómo y para qué estudiar los Sistemas Nacionales de Innovación y Estilos de Innovación en Colombia?

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2004). Desarrollo productivo en economías abiertas. A partir de <http://www.cepal.org/es/publicaciones/13057-desarrollo-productivo-economias-abiertas>.

Córdoba-Vega, 2016. «Incidencia de la Inversión en Innovación en las Ventas de Productos Innovadores. Evidencia Empírica en Empresas Manufactureras de Colombia».

Cruz, N. A, 2014. Análisis de las actividades de investigación + desarrollo + innovación + + emprendimiento en universidades de Iberoamérica. España.

Custodio Ruiz Angela. (2008, Agosto 5). Métodos y técnicas de investigación científica.

Dosi, G., 1988. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation, *Journal of Economic Literature*, 36: 1126-1171.

Dunning, J. H., 1995. Reappraising the eclectic paradigm in an age of alliance capitalism. *Journal of International Business Studies*. Vol. 26, No. 3.

Dunning, J.H., 2001. The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future. *Int. J. of the Economics of Business*, Vol. 8, No. 2

Elkjaer, B. 2001. The learning organization: an undelivered promise. *Management Learning*.

Formichella M.2005 “La evolución del concepto de Innovación y su relación con el Desarrollo” Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAAyP-INTA). (p. 11-12)

Francisco, B. G., & Casa Editorial El Tiempo. (2013). Innovación en Colombia. A partir de <http://www.portafolio.co/opinion/francisco-barnier/innovacion-colombia-90146>

Freeman, Christopher (1998). *La Economía del cambio tecnológico*.

Freeman, C. y C. Perez, 1988. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behavior. En G. Dosi et al., eds., *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, Londres. Columbia University Press, New York.

Fuentes, E., Arguimbau, 2008. *I+D+i: una perspectiva documental*. Universidad autónoma de Barcelona.

Gallego, J. 2005. Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *Revista tecnológicas* No. 15.

Hamel, G. (2000a). *Liderando la Revolución*. Bogotá: Norma.

Hamel, G. (2000b). Reinventar la base para la competencia. In R. Gibson (Ed.), *Preparando el futuro*. Barcelona: Gestión.

Ianni, Octavio 1996. *Teorías de la Globalización*. Mexico.

Katz, C. (1997). *Discusiones Marxistas sobre tecnología*. Teoría, en razón y revolución No. 3

Lamb C., Hair J. y McDaniel C., *International T.*, 2002. *Marketing*, sexta edición.

Levitt, 1965. *Marketing Imagination*.

Lizarazo Correa, T. P. (2013). Sin investigación no hay desarrollo. Recuperado a partir de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12704391>

Luis Jorge Garay Salamanca. 1998 «Colombia: Estructura industrial e internacionalización 1967-1996. Importancia de la investigación y desarrollo tecnológico.» Santafé de Bogotá, 1998.

Lundvall, B.-Å. (1985), Product innovation and user-producer interaction, Aalborg University Press, Aalborg.

Lundvall, B.-Å. (e.d.) (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter Publishers, London.

Marx, Karl. El Capital, especialmente el tomo 1, sección 4ta, Fondo de Cultura Económica, México, 1973.

Marx, Karl. Teorías de la plusvalía, diversos capítulos. Fondo de Cultura Económica, México, 1980.

Marx, Karl. Miseria de la filosofía, cap 2, Anteo, Buenos Aires, 1973 Mensch, D., 1975. Das Technologische Patt. Umschau, Frankfurt.

Morales M., Ortiz C. y Arias M., 2012. Factores determinantes de los procesos de innovación: una mirada a la situación en Latinoamérica. Rev. esc.adm.neg no.72 Bogotá Jan./June.

Murillo, R., 2009. Investigación y desarrollo: El poder de la Innovación.

Naranjo, J. y Calderón, G., 2009. La investigación en innovación en Colombia y México. Un análisis desde la difusión en revistas científicas. DYNA, Vol. 77, Núm. 162 (2010).

Nonaka, I., R. Toyama, 2005. The theory of the knowledge-creating firm: subjectivity, objectivity and synthesis. Industrial and Corporate Change.

OCDE. «Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia.», 2014. <https://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>.

OCDE, 1996. Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Paris.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. A partir de <http://www.fao.org/docrep/v8300s/v8300s0o.htm>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, O. (2016). Índice Mundial de Innovación de 2016: Suiza, Suecia, Reino Unido, EE.UU., Finlandia y Singapur, en cabeza; China en el pelotón de los 25 primeros. A partir de [/pressroom/es/articles/2016/article_0008.html](http://pressroom/es/articles/2016/article_0008.html)

OCDE. «Estudios de la OCDE de las Políticas de Innovación: Colombia.», 2014. <https://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (S. f.). AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. A partir de <http://www.fao.org/docrep/v8300s/v8300s0o.htm>

Orrego Correa C, 2006. El ser humano y la innovación. Medellín, Colombia: Universidad de Medellín volumen 9.

Patel, P. y K. Pavitt, 1991. Large firms in the production of the world's technology: an important case of "non-globalization". Journal of International Business Studies.

Pavitt, K., 2003. The process of innovation. SPRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex

Poniachik, 2012. Incrementos en I+D: Un Estudio a Partir de Dos Enfoques.

Porter, M., 1985. Ventaja competitiva creación y sostenimiento de un desempeño superior.

Prescott, J. R. V. 1988. Political Geography. University of Melbourne. Pakville, Australia.

Ramírez Meda, K.M., 2011. Análisis de libro teoría del desenvolvimiento económico, de Joseph A. Schumpeter, en Contribuciones a la Economía. <http://www.eumed.net/ce/2011a/>

Reyes, G., 2001. Teoría de globalización: Bases fundamentales. Revista TENDENCIAS Vol. II. No. 1. Universidad de Nariño.

Sabino C. 1992. El proceso de Investigación, Ed. Panapo, Caracas, 216 págs. Publicado también por Ed. Panamericana, Bogotá, y Ed. Lumen, Buenos Aires.

Sánchez J. J. 2002. Presentación de Crítica a la Razón Instrumental de Max Horkheimer. Traducción de Muñoz Jacobo. Editorial Trotta.

Schumpeter Josep A. (1944), Teoría del desenvolvimiento económico, una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico.

Smith, D., and White, D(1992). "Structure and dynamics of the global economy". *Social Forces*, June, 70(4).

Solow, R., 1957. "Technical change and the aggregate production function". *The Review of Economics and Statistics*.

Solow, R., 2001. "What have learned from a decade of empirical research on growth? Applying growth theory across countries", *The World Bank Economic Review*.

Tirole, J. 2014. *Poder y Regulación del mercado. Antecedentes científicos sobre el Premio Sveriges Riksbank en Ciencias Económicas en Memoria de Alfred Nobel 2014*.

Tirole, J. 1988. *Teoría de la organización industrial*. Edición española a cargo de Carmen Matutes y Colaboradores.

Turriago, A. y Hernández, G., 2011. *Análisis de capacidades y evolución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia*.

Utterback, J. M., 1979. *The Dynamics of product and process innovation in industry*. En C. Hill y J.M. Utterback,, eds., *Technological Innovation for a Dynamic Economy*. Pergamon, Oxford.

Vesga, R., 2009. *Emprendimiento e innovación en Colombia*.

ANEXOS

Anexo 1. STATA, Llamado capítulos I y II de las EDIT.

```

***Llamando Capitulo I
clear
set more off
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_1.xls", sheet("CAPITULO_I") firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Renombrar
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
tab ciiu2
* tabla resumen por sector
bys nordemp: gen n_firms=1 if _n==1
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV.dta", replace
*****
***Llamando capitulo II
clear
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_2.xls", sheet("CAPITULO_II") firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_2.dta", replace
*****

```

Anexo 2. STATA, Llamado capítulos III y IV de las EDIT.

```

***Llamando capitulo III
clear
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_3.xls", firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_3.dta", replace
*****
***Llamando capitulo IV
clear
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_4.xls", sheet("CAPITULO_IV") firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_4.dta", replace
*****

```

Anexo 3. STATA, Llamado capítulos V y VI de las EDIT.

```

**Llamando capitulo V
clear
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_5.xls", sheet("CAPITULO_V") firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_5.dta", replace
*****
**Llamando capitulo VI
clear
cd "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS"
import excel "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EDIT\PLANOS PUBLICOS EDIT IV\EDIT_IV\PLANOS\CAPITULO_6.xls", sheet("CAPITULO_VI") firstrow
*Generar variable año
gen year=2008
*Pasando de mayusculas a minusculas las variables
foreach var of varlist _all {
  rename `var', lower
}
*Generando codigo Ciiu a dos digitos
gen ciiu2=int(ciiu/100)
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_6.dta", replace
*****

```

Anexo 4. STATA, Merge de los capítulos de las EDIT.

```

*****
***MERGE CAPITULO 1-2-3-4-5***
*****
clear
use "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_1-2-3-4.dta"
merge m:1 nordemp using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_5.dta"
*drop if _merge==1
*drop if _merge==2
drop _merge
save "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_1-2-3-4-5.dta", replace
*****
***MERGE CAPITULO 1-2-3-4-5-6***
*****
clear
use "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_1-2-3-4-5.dta"
merge m:1 nordemp using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA\EditIV_6.dta"
*drop if _merge==1
*drop if _merge==2
drop _merge

```

Anexo 5. STATA, procesamiento de la variable domCoopInnov.

```
**Renombrar variables
***domcopinnov
rename vlr12cl cliente_08
replace cliente_08=0 if cliente_08==2
rename vlr13cl provee_08
replace provee_08=0 if provee_08==2
rename vlr22cl univ_08
replace univ_08=0 if univ_08==2
rename vlr25cl fyex_08
replace fyex_08=0 if fyex_08==2
rename vlr26cl semina_08
replace semina_08=0 if semina_08==2
rename vlr27cl libros_08
replace libros_08=0 if libros_08==2
rename vlr30cl internet_08
replace internet_08=0 if internet_08==2
rename vlr10cl idoempr_08
replace idoempr_08=0 if idoempr_08==2
rename vlr11cl competi_08
replace competi_08=0 if competi_08==2
rename vlr14cl oempr_08
replace oempr_08=0 if oempr_08==2
rename vlr15cl gremios_08
replace gremios_08=0 if gremios_08==2
rename vlr16cl cco_08
replace cco_08=0 if cco_08==2
rename vlr17cl cdt_08
replace cdt_08=0 if cdt_08==2
rename vlr18cl cinv_08
replace cinv_08=0 if cinv_08==2
rename vlr19cl iebt_08
replace iebt_08=0 if iebt_08==2
rename vlr20cl partec_08
replace partec_08=0 if partec_08==2
rename vlr21cl crprod_08
replace crprod_08=0 if crprod_08==2
rename vlr23cl sena_08
replace sena_08=0 if sena_08==2
rename vlr24cl consultor_08
replace consultor_08=0 if consultor_08==2
rename vlr33cl inspub_08
replace inspub_08=0 if inspub_08==2
```

Anexo 6. STATA, variable breath, i_new, i_proc, i_size, i_export, local_market

```

***breath
rename vlr1c1 dep_idinterno_08
replace dep_idinterno_08=0 if dep_idinterno_08==2
rename vlr2c1 dep_pn_08
replace dep_pn_08=0 if dep_pn_08==2
rename vlr3c1 dep_mkt_08
replace dep_mkt_08=0 if dep_mkt_08==2
rename vlr4c1 dep_otro_08
replace dep_otro_08=0 if dep_otro_08==2
rename vlr5c1 grup_intdis_08
replace grup_intdis_08=0 if grup_intdis_08==2
rename vlr6c1 directivo_08
replace directivo_08=0 if directivo_08==2
*rename vlr7c1 trajador_08
*replace trajador_08=0 if trajador_08==2
rename vlr8c1 otra_empresa_08
replace otra_empresa_08=0 if otra_empresa_08==2
rename vlr9c1 casa_matriz_08
replace casa_matriz_08=0 if casa_matriz_08==2
*** i_new
rename ilr2c1 nuev_nal_08
replace nuev_nal_08=0 if nuev_nal_08==2
rename ilr3c1 nuev_int_08
replace nuev_int_08=0 if nuev_int_08==2
rename ilr5c1 mej_nal_08
replace mej_nal_08=0 if mej_nal_08==2
rename ilr6c1 mej_int_08
replace mej_int_08=0 if mej_int_08==2
*** i_proc
rename ilr7c1 proc_08
replace proc_08=0 if proc_08==2
*** i_size
rename ivlr11c1 emp_2007
rename ivlr11c2 emp_2008
*** i_export
rename i3r3c1 expnal_08
rename i3r3c2 expint_08
*** local_market
rename i3r2c1 nalnal_08
rename i3r2c2 nalint_08

```

Anexo 7. STATA, variables i_RDpers_1, i_int RDExpend, i_innovExpend y patentes.

```

*** i_RDpers_1
rename ivlr1lc3 emp_id_2007
rename ivlr1lc4 emp_id_2008

***i_intRDExpend
rename iilr1c1 g_idin_2007
rename iilr1c2 g_idin_2008
rename iilr2c1 g_idex_2007
rename iilr2c2 g_idex_2008
rename iilr3c1 g_equipo_2007
rename iilr3c2 g_equipo_2008
rename iilr4c1 g_tecno_2007
rename iilr4c2 g_tecno_2008
rename iilr5c1 g_mkt_2007
rename iilr5c2 g_mkt_2008
rename iilr6c1 g_transf_2007
rename iilr6c2 g_transf_2008
rename iilr7c1 g_consulta_2007
rename iilr7c2 g_consulta_2008
rename iilr8c1 g_disind_2007
rename iilr8c2 g_disind_2008
rename iilr9c1 g_capaci_2007
rename iilr9c2 g_capaci_2008
rename iilr10c1 g_inves_2007
rename iilr10c2 g_inves_2008
rename ii2rlc1 g_biote_2007
rename ii2rlc2 g_biote_2008

*** i_innovExpend
bys id: gen g_idinter_2007=g_idin_2007
bys id: gen g_idinter_2008=g_idin_2008
bys id: gen g_idexter_2007=g_idex_2007
bys id: gen g_idexter_2008=g_idex_2008

```

Anexo 8. STATA, variable de patentes.

```

*** patentes
rename vi1r1c1 patentes_08
replace patentes_08=0 if patentes_08==2

*** número patentes de invencion
rename vi1r1c2 npatentes_08

*** patentes por sector
bys ciiu2: egen patnsec15_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==15
bys ciiu2: egen patnsec16_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==16
bys ciiu2: egen patnsec17_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==17
bys ciiu2: egen patnsec18_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==18
bys ciiu2: egen patnsec19_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==19
bys ciiu2: egen patnsec20_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==20
bys ciiu2: egen patnsec21_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==21
bys ciiu2: egen patnsec22_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==22
bys ciiu2: egen patnsec23_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==23
bys ciiu2: egen patnsec24_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==24
bys ciiu2: egen patnsec25_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==25
bys ciiu2: egen patnsec26_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==26
bys ciiu2: egen patnsec27_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==27
bys ciiu2: egen patnsec28_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==28
bys ciiu2: egen patnsec29_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==29
bys ciiu2: egen patnsec30_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==30
bys ciiu2: egen patnsec31_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==31
bys ciiu2: egen patnsec32_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==32
bys ciiu2: egen patnsec33_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==33
bys ciiu2: egen patnsec34_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==34
bys ciiu2: egen patnsec35_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==35
bys ciiu2: egen patnsec36_08= sum(npatentes_08) if ciiu2==36

```

Anexo 9. Declarando el panel de la base de datos.

```

*JUNTANDO LAS EDIT (PONIENDO UNA ENCIMA DE LA OTRA)
clear
append using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA>EditIV_1-2-3-4-5-6"
append using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA>EditV_1-2-3-4-5-6", force
append using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA>EditVI_1-2-3-4-5-6", force
append using "Y:\THIN_13\HENRY RAMIREZ PARUMA\ENTRA>EditVII_1-2-3-4-5-6", force

** DECLARAR EL PANEL
xtset nordemp year
rename nordemp id
xtset id year

```

Anexo10. Base de datos patentes Mundiales por (PCT).

Indicadores clave
Patentes
Marcas
Diseños industriales
Modelos de utilidad
PCT
Madrid
La Haya
Búsquedas guardadas

Indicador 6 – Publicaciones PCT, por clase de la Clasificación Internacional de Patentes

Tipo de informe Las estadísticas anuales

Rango de años 2007 2014

Origen

Total

Afganistán

Albania

Alemania

Andorra

Angola

Antigua y Barbuda

Arabia Saudita

Argelia

» Añadir todo

» Añadir

« Suprimir

« Suprimir todo

Total

IPC clase

A01B

A01C

A01D

A01F

A01G

A01H

A01J

A01K

A01L

» Añadir todo

» Añadir

« Suprimir

« Suprimir todo

A01B

A01C

A01D

A01F

A01G

A01H

A01J

A01K

A01L

Búsqueda
Reiniciar

Anexo 11. Clasificación de patentes por IPC

Nivel de agregación	Nombre del nivel	Número de categorías en el nivel
1	Sección	8
2	Clase	120
3	Subclase	Más de 600
4	Grupo	7000 (aprox.)
Nivel más bajo	Subgrupo	63000 (aprox.)

Anexo 12. Nivel superior de la clasificación

A — Necesidades corrientes de la vida

- Agricultura
- Productos alimenticios; tabaco.
- Artículos personales o domésticos.
- Salud; Salvavidas; Diversión.

B — Técnicas industriales diversas; transportes

- Separación; Mezcla.
- Organización.
- Impresión.
- Transporte.
- Tecnología micro estructural; nanotecnología.

C — Química; metalurgia

- Química.
- Metalurgia.
- Tecnología combinacional.

D — Textiles; papel

- Textiles o materiales flexibles no disponibles de otro tipo.
- Papel.

E — Construcciones fijas

- Edificio.
- Tierra o roca de perforación; minería.

F — Mecánica; iluminación; calefacción; armamento; voladura

- Motores o bombas.
- Ingeniería en general.
- Iluminación, calefacción.
- Armas, Voladura.

G — Física

- Instrumentos.
- Nuclear

H — Electricidad

Anexo 13. Base de datos de patentes mundiales en Excel.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Origen	Code	IPC clase	Detalle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
				AGRICULTURA	3797	4157	3887	4230	4369	4480	4476	4819
3				A01 AGRICULTURA; SILVICULTURA; LA CRÍA DE ANIMALES; CAZA; CAPTURA; PESCAR	3797	4157	3887	4230	4369	4480	4476	4819
4	1 Total	ZZ	A01B		62	76	83	69	76	99	125	162
5	2 Total	ZZ	A01C		77	95	70	101	101	135	150	168
6	3 Total	ZZ	A01D		100	117	103	112	172	172	204	265
7	4 Total	ZZ	A01F		19	26	31	47	76	58	86	116
8	5 Total	ZZ	A01G		334	330	354	382	401	452	461	549
9	6 Total	ZZ	A01H		288	330	323	367	350	371	413	356
10	7 Total	ZZ	A01J		56	70	53	69	70	61	56	63
11	8 Total	ZZ	A01K		545	588	501	510	550	556	537	662
12	9 Total	ZZ	A01L		6	5	9	9	12	10	7	19
13	10 Total	ZZ	A01M		133	138	148	139	108	188	174	161
14	11 Total	ZZ	A01N		1748	1922	1735	1849	1886	1776	1538	1670
15	12 Total	ZZ	A01P		429	480	471	576	567	602	605	629
				PRODUCTOS ALIMENTICIOS; TABACO								
17				A21 HORNEANDO; EQUIPOS PARA LA ELABORACION O EL PROCESAMIENTO DE MÁQUINAS; PASTAS PARA EL HORNO	192	185	206	172	217	204	200	261
18	13 Total	ZZ	A21B		29	36	43	36	44	45	54	58
19	14 Total	ZZ	A21C		36	35	48	48	59	40	37	53
20	15 Total	ZZ	A21D		127	114	115	88	114	119	109	150
				A22 CARNICERÍA; TRATAMIENTO DE LA CARNE ; PROCESAMIENTO DE AVES DE CORRAL O PESCADO	111	122	72	69	102	75	95	119
21				A23 ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS; SU TRATAMIENTO ; NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES	2425	2603	2369	2336	2347	2559	2574	2771
22	16 Total	ZZ	A22B		30	34	13	12	19	9	14	25
23	17 Total	ZZ	A22C		81	88	59	57	83	66	81	94
24				A23 ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS; SU TRATAMIENTO ; NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES	2425	2603	2369	2336	2347	2559	2574	2771
25	18 Total	ZZ	A23B		112	109	92	86	96	132	120	131
26	19 Total	ZZ	A23C		187	217	165	171	167	198	178	212
27	20 Total	ZZ	A23D		84	106	102	126	121	123	140	117
28	21 Total	ZZ	A23F		60	80	87	70	79	98	68	112
29	22 Total	ZZ	A23G		224	222	231	212	196	215	257	260
30	23 Total	ZZ	A23I		120	96	112	98	85	87	80	90

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	IPC clase	Detalle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
1	A01	AGRICULTURA; SILVICULTURA; LA CRÍA DE ANIMALES; CAZA; CAPTURA; PESCAR	3797	4157	3887	4230	4369	4480	4476	4819		
2	A21	HORNEANDO; EQUIPOS PARA LA ELABORACION O EL PROCESAMIENTO DE MÁQUINAS; PASTAS PARA EL HORNO	192	185	206	172	217	204	200	261		
3	A22	CARNICERÍA; TRATAMIENTO DE LA CARNE ; PROCESAMIENTO DE AVES DE CORRAL O PESCADO	111	122	72	69	102	75	95	119		
4	A23	ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS; SU TRATAMIENTO ; NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES	2425	2603	2369	2336	2347	2559	2574	2771		
5	A24	TABACO; Cigarros CIGARRILLOS; REQUISITOS DE LOS FUMADORES	198	235	198	184	327	380	470	658		
6	A31P									1		
7	A33H									1		
8	A41	PRENDAS DE VESTIR	473	503	426	510	461	507	478	561		
9	A42	CHAQUETA	100	75	96	98	119	116	139	123		
10	A43	CALZADO	378	367	360	392	362	412	389	517		
11	A44	MERCERÍA; JOYERÍA	210	227	209	240	285	310	264	331		
12	A45	ARTÍCULOS DE MANO O VIAJEROS	524	593	610	617	660	670	799	865		
13	A46	BRUSHWARE	181	155	191	162	173	201	201	194		
14	A47	MUEBLE; ARTÍCULOS O APARATOS DOMÉSTICOS; MOLINOS DE CAFÉ; MOLINOS DE ESPECIAS; LIMPIADORES DE ASPIRACIÓN EN GENERAL	2768	2841	2519	2646	2850	2995	3017	3316		
15	A61	CIENCIA MÉDICA O VETERINARIA; HIGIENE	35817	36834	35121	34648	35168	36332	36794	41028		
16	A62	SALVAVIDAS; LUCHA CONTRA INCENDIOS	404	427	466	330	397	422	502	480		
17	A63	DEPORTES; JUEGOS; Divertidos	1931	1822	1693	1474	1440	1509	1720	1746		
18	A92	ASUNTO NO DISPONIBLE DE OTRA MANERA EN ESTA SECCIÓN	1			1				1		
19	B01	PROCESOS O APARATOS FÍSICOS O QUÍMICOS EN GENERAL	4926	5252	5216	5318	5648	6033	6374	6566		
20	B02	ESTRIBAMENTO; PULVERIZACIÓN O DESINTEGRACIÓN; TRATAMIENTO PREPARATORIO DEL GRANO PARA EL FRESADO	213	255	220	204	261	255	323	334		
21	B03	SEPARACIÓN DE MATERIALES SÓLIDOS UTILIZANDO LÍQUIDOS O USANDO MESAS PNEUMÁTICAS O JIG; MAGNÉTICA O ELECTROSTATI	181	233	180	176	226	272	247	243		
22	B04	APARATOS O MÁQUINAS CENTRÍFUGAS PARA REALIZAR PROCESOS FÍSICOS O QUÍMICOS	107	106	114	103	131	145	191	125		
23	B05	SPRAYING O ATOMISING EN GENERAL; APLICACIÓN DE LÍQUIDOS O OTROS MATERIALES FLUYENTES A LAS SUPERFICIES, EN GENERAL	1232	1269	1135	1100	1188	1275	1343	1498		
24	B06B	GENERACIÓN O TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES MECÁNICAS EN GENERAL	88	91	97	72	79	109	110	109		
25	B07	SEPARACIÓN DE SÓLIDOS A PARTIR DE SÓLIDOS; CLASIFICACIÓN	129	188	136	145	154	172	215	220		
26	B08B	LIMPIEZA	316	335	318	300	380	376	343	433		
27	B09	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS; RECLAMACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	176	194	233	198	242	268	268	279		
28	B21	TRABAJOS METÁLICOS MECÁNICOS SIN ELIMINAR ESENCIALMENTE EL MATERIAL ; PUNCHING METAL	778	901	846	833	1022	1036	1122	1150		
29	B22	FUNDICIÓN; METALURGIA DE POLVOS	603	705	727	735	777	826	963	1074		
30	B23	HERRAMIENTAS DE MÁQUINA; TRABAJOS METÁLICOS NO DISPONIBLES DE OTRA MANERA	1845	2135	1959	1966	2159	2413	2530	2885		
31	B24	MOLIENDA; PULIDO	511	515	524	400	525	670	636	571		
32	B25	HERRAMIENTAS MANUALES; HERRAMIENTAS PORTÁTILES ENERGÉTICAS; MANILLAS PARA APLICACIONES DE MANOS; EQUIPO DE TALLE	744	895	904	752	915	1000	1039	1156		
33	B26	HERRAMIENTAS PARA CORTAR LA MADERA; CORTE; SEVERING	424	405	393	396	394	398	415	454		
34	B27	TRABAJAR O PRESERVAR LA MADERA O EL MATERIAL SIMILAR ; MÁQUINAS DE NAILING O GRAPADORAS EN GENERA	269	356	302	292	302	343	325	330		

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	IPC clase	Detalle	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
3	A01	AGRICULTURA; SILVICULTURA; LA CRÍA DE ANIMALES; CAZA; CAPTURA; PESCAR	3797	4157	3887	4230	4369	4480	4476	4819		
4	A22	CARNICERÍA; TRATAMIENTO DE LA CARNE ; PROCESAMIENTO DE AVES DE CORRAL O PESCADO	111	122	72	69	102	75	95	119		
5	A23	ALIMENTOS O PRODUCTOS ALIMENTICIOS; SU TRATAMIENTO ; NO CUBIERTO POR OTRAS CLASES	2425	2603	2369	2336	2347	2559	2574	2771		
6	C13	INDUSTRIA DEL AZÚCAR	53	43	63	76	58	87	91	94		
7	A24	TABACO; Cigarros CIGARRILLOS; REQUISITOS DE LOS FUMADORES	198	235	198	184	327	380	470	658		
8	B68	TALABARTERÍA; TAPICERÍA	33	25	36	37	24	43	29	42		
9	D01	HILOS O FIBRAS NATURALES O FABRICADAS POR HOMBRE; HILADO	439	517	460	403	459	581	492	532		
10	D02	HILOS; ACABADO MECÁNICO DE HILOS O CUERDAS; AGUJEROS	121	124	104	116	95	136	143	131		
11	D03	TEJEDURÍA	129	132	137	146	126	136	180	213		
12	D04	TRENZA; FABRICACIÓN DE ENCAJES; TEJIDO DE PUNTO; RECORTES; TELAS NO TEJIDAS	372	374	335	298	327	382	397	418		
13	D05	DE COSER; BORDADO; Enredos	49	41	52	52	55	48	56	40		
14	D07B	CUERDAS; CABLES QUE NO SON ELÉCTRICOS	28	33	43	52	59	62	61	71		
15	A41	PRENDAS DE VESTIR	473	503	426	510	461	507	478	561		
16	D06	TRATAMIENTO DE TEXTILES O SIMILARES; LAVADO; MATERIALES FLEXIBLES NO DISPONIBLES DE OTRO TIPO	853	979	872	859	887	909	1050	1095		
17	A42	CHAQUETA	100	75	96	98	119	116	139	123		
18	A43	CALZADO	378	367	360	392	362	412	389	517		
19	A45	ARTÍCULOS DE MANO O VIAJEROS	524	593	610	617	660	670	799	865		
20	C14	BATERÍA; SE ESCONDE; PELTS; CUERO	30	40	44	16	36	38	40	36		
21	B27	TRABAJAR O PRESERVAR LA MADERA O EL MATERIAL SIMILAR ; MÁQUINAS DE NAILING O GRAPADORAS EN GENERA	269	356	302	292	302	343	325	330		
22	B44	ARTES DECORATIVAS	222	217	198	213	210	231	182	253		
23	E04	EDIFICIO	1833	1935	1819	1861	2044	2164	2197	2312		
24	B31	ELABORACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAPEL, CARTÓN O MATERIAL TRABAJADO DE MANERA ANALÓGICA AL PAPEL; PAPEL DE TRABAJO, C	151	172	145	188	233	171	181	194		
25	B67	BOTELLAS DE ABRIR O CERRAR; JARROS O CONTENEDORES SIMILARES; MANEJO DE LÍQUIDOS	399	355	368	306	335	323	318	401		
26	D21	PAPELERÍA; PRODUCCIÓN DE GELULOSA	661	714	664	672	732	732	738	717		
27	B42	ENCLADERNACIÓN; ÁLBUMES; ARCHIVOS; MATERIA IMPRESA ESPECIAL	351	370	319	316	336	318	298	316		
28	C10	INDUSTRIAS DE PETRÓLEO; GAS O COKE; GASES TÉCNICOS QUE CONTIENEN MONOXIDO DE CARBONO; COMBUSTIBLE; LUBRICANTE	1320	1647	1874	1895	1892	2118	2056	2147		
29	G21	FÍSICA NUCLEAR; INGENIERÍA NUCLEAR	347	372	329	343	490	508	609	600		
30	B09	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS; RECLAMACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS	176	194	233	198	242	268	268	279		
31	A61	CIENCIA MÉDICA O VETERINARIA; HIGIENE	35817	36834	35121	34648	35168	36332	36794	41028		
32	B01	PROCESOS O APARATOS FÍSICOS O QUÍMICOS EN GENERAL	4926	5252	5216	5318	5648	6033	6374	6566		
33	C01	QUÍMICA INORGÁNICA	1452	1656	1606	1797	1970	1970	2199	2368		
34	C05	FERTILIZANTES; FABRICACIÓN DEL MISMO	178	141	183	155	198	246	230	316		
35	C07	QUÍMICA ORGÁNICA	12102	11983	11014	10733	10271	10793	10705	11574		

Anexo 14. Ruta de trabajo para STATA.

1) Buscar en EDIT los cambios de # de patentes

2009/2010 - - - - - 2013/2014

revenue -> revenue_08
 revenue_11
 revenue_12
 revenue_13
 revenue_14

gen smpatents = sum(patents) if cyear=12
 " " " " " " " " " " " " cyear=13
 " " " " " " " " " " " " cyear=14
 " " " " " " " " " " " " cyear=15

gen smpatents_08 = smpatents
 gen smpatents_11 = smpatents
 gen smpatents_12 = smpatents
 gen smpatents_13 = smpatents
 gen smpatents_14 = smpatents

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

Base Firm

id year class_08 class_10 class_12 class_14 class_15

1 2008 0 0 0 0 0
 2 2010 0 0 0 0 0
 3 2012 0 0 0 0 0
 4 2014 0 0 0 0 0

copy id class_08 = (class_08) + class_10 + class_12 + ... + class_15

Doncop MNOV

Year	class	univ	class
2010	1	0	0
2012	0	1	0
2014	0	0	0

keep ----- (1)

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

EDIT (copy)

copy id class_08 = (class_08) + class_10 + class_12 + ... + class_15

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

gen smpatents_08 = smpatents_08
 gen smpatents_11 = smpatents_11
 gen smpatents_12 = smpatents_12
 gen smpatents_13 = smpatents_13
 gen smpatents_14 = smpatents_14

EN
 Filial
 Mutua

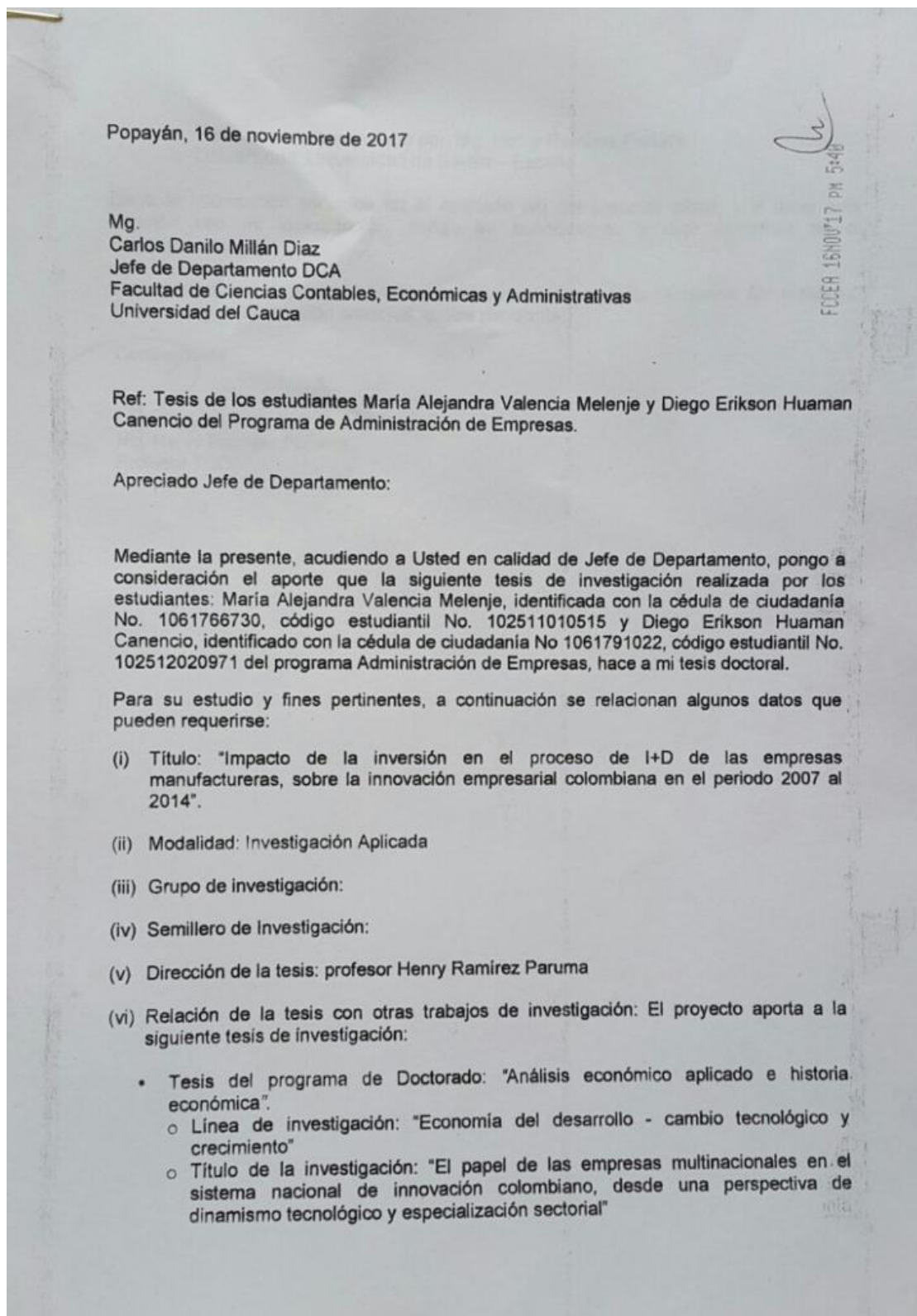
VTR

Vtr-en
 Vtr-f
 Vtr-ml

Dummy (Dicotomic)
 1 (Ventaja)
 0 (Desv)

	Vtr-en	Vtr-f	Vtr-ml
2	-	-	2/15
1	-	-	1/11
0	-	-	
3	-	-	
2	-	-	
1	-	-	
5	-	-	-15

Anexo 15. Metodología de tesis.

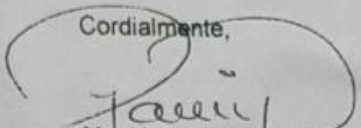


- o Tesis doctoral presentada por: Mg. Henry Ramírez Paruma
- o Universidad: Universidad de Sevilla – España

Dada la información señalada en el apartado (vi) del presente oficio, y al tener esta relación con mi investigación, pongo en conocimiento y dejó evidencia en el departamento.

Espero mediante la presente haber suministrado la información requerida. Sin embargo, para cualquier información adicional, estaré pendiente.

Cordialmente,



Mg. Henry Ramírez Paruma
Profesor TCO