

**FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS
DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS COLOM-
BIANAS**

Gregorio del Cristo Viloría González

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
CARTAGENA
2014**

**FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS
DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS COLOM-
BIANAS**

Gregorio del Cristo Vilorio González

**Trabajo de grado para optar el título de Maestría en Gestión de la
Innovación**

Director: Jaider Manuel Vega Jurado

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
CARTAGENA
2014**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. CAPITULO 1.	9
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Objetivo general.....	12
1.3 Objetivos específicos.....	12
2. CAPITULO 2.	13
2. Marco teórico	13
2.1 Fuentes de información para la innovación	13
2.2 Estrategias de innovación	15
2.3 La teoría de los costos de transacción y su relación con las estrategias de innovación	17
2.4 Estrategias de innovación y su relación con las capacidades de la empresa	18
2.5 Factores determinantes de las estrategias de innovación	19
CAPITULO 3.	22
3. Metodología	22
3.1 Datos.....	22
3.2 Enfoque metodológico	22
3.3 Análisis descriptivo	22
3.4 Análisis econométrico	23
3.5 Uso de la tipología de clasificación sectorial	24
4. CAPITULO 4.	26

4 Resultados	26
4.1 Características de la muestra analizada	26
4.1.1 Fuentes de información para el incremento de actividades de desarrollo e innovación tecnológica.....	28
4.1.2 Financiación de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica en el sector manufacturero colombiano	30
4.1.3 Actividades de desarrollo e innovación tecnológica.	30
4.2 Determinantes de las estrategias de innovación	32
4.2.1 Variables utilizadas durante el estudio.....	32
4.2.2 Determinantes de la estrategia de hacer.....	36
4.2.3 Determinantes de la estrategia de comprar (TecInccap) ...	40
4.2.4 Determinantes de la estrategia de comprar (Transftecn)...	44
CAPITULO 5.	48
5.1. Conclusiones y recomendaciones.....	48
5.2 Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación	50
Referencias bibliográficas	51

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Las fuentes de conocimiento empresarial.....	14
Tabla 1. Distribución de empresas manufactureras por sector y número de empleados	25
Tabla 2. Porcentaje de empresas manufactureras por sector que consideran importantes las diferentes fuentes de información(2003-2004) Distribución por clasificación sectorial.....	27
Tabla 3. Distribución en porcentaje de empresas manufactureras por sector de acuerdo al tipo de financiación que han utilizado.	30
Tabla 4. Distribución en porcentaje del gasto reportado en empresas manufactureras de acuerdo a las estrategias que siguen.....	31
Tabla 5. Descripción de las variables independientes utilizadas para el análisis econométrico	33
Tabla 6 Resultados del análisis de regresión para ProyId.....	38
Tabla 7. Resultados del análisis de regresión para TecIncap	42
Tabla 8 Resultados del análisis de regresión para Transftecn	45

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas están convencidas de que la innovación mejora la competitividad. Partiendo de la anterior premisa, queda estudiar las fuentes idóneas para materializar la innovación como activo de la empresa.

Las fuentes necesarias para desarrollar tales procesos de innovación las pueden obtener de sus propios recursos o acudir a fuentes externas entre las que tenemos: las fuentes de mercado, universidades, consultores etc. Autores contemporáneos han llegado a la conclusión que la empresa debe aprovechar, combinar tanto las fuentes internas como las fuentes externas para alcanzar mejores resultados.

El presente trabajo aborda las diferentes fuentes externas e internas de las empresas manufactureras colombianas, entendiendo que estas son fundamentales para adquirir el conocimiento necesario para el desarrollo de las estrategias de innovación.

Las estrategias de innovación tienen en cuenta el desarrollo de actividades de I+D (como estrategia de hacer) y la adquisición de conocimiento externo que puede ser a través de transacciones de mercado (estrategia comprar) o con la cooperación de agentes externos (conocida como cooperar).

Lo anterior sugiere que la estrategia de hacer se encuentra directamente relacionada con las fuentes internas de conocimiento y las otras estrategias (comprar y cooperar) con las fuentes externas.

En términos generales, este trabajo se encuentra dividido de la siguiente forma: el primer capítulo relacionado con la descripción del proyecto donde se trata de forma general la situación y se plantean los objetivos generales y específicos de los cuales resaltamos las fuentes de conocimiento, las estrategias de innovación y los factores determinantes de las estrategias analizadas.

En el capítulo 2 se hace una revisión de la teoría de las fuentes de conocimiento, estrategias de innovación y se hace énfasis en la relación que tiene la innovación con algunas teorías económicas como las capacidades de la empresa y teoría de los costos de transacción; sin dejar de lado los factores determinantes de las estrategias de innovación.

En el capítulo 3 se describe la fuente de los datos, se hace énfasis en la metodología al considerar métodos descriptivos y econométricos utilizados durante el desarrollo del trabajo y se agrupa a las empresas manufactureras colombianas utilizando la tipología propuesta por Sanjaya Lall (2000), estableciendo un orden en la descripción de los resultados para las empresas de acuerdo al sector al que pertenezcan.

El capítulo 4 se desarrolla teniendo en cuenta los cálculos descriptivos de las empresas manufactureras y el número de empleados, se describen las fuentes de información de acuerdo al sector perteneciente de cada empresa, sus fuentes de financiación las actividades de desarrollo e innovación tecnológica, finalizando con la descripción de las variables del estudio desarrollando los modelos econométricos pertenecientes a cada estrategia, bien sea de hacer y de comprar destacando los factores que aportan al desarrollo de cada estrategia.

En el último capítulo concierne a las conclusiones generales que incluyen implicaciones derivadas de los resultados obtenidos. Describiendo las limitaciones y proponiendo futuros trabajos en virtud de ampliar lo desarrollado.

CAPITULO 1.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del problema

La sociedad actual es fruto de una continua evolución, dicha evolución ha sido el resultado de muchos factores entre los que podemos encontrar la innovación, la cual ha sido fundamental para el desarrollo alcanzado. En este mismo sentido Arocena y Sutz (2001) creen que vivimos en una sociedad basada en el conocimiento, modelada por el aprendizaje y motorizada por la innovación.

El gobierno Colombiano tiene la responsabilidad de mejorar las cifras de inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) que en la actualidad no son favorables para impulsar al desarrollo del país. Mientras Porter (1991) afirma que la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias para innovar. En Colombia dichas cifras no son tan alentadoras. Según el Consejo Privado de Competitividad en su informe general de 2013-2014 publica que la inversión en ACTI como porcentaje del PIB sólo creció 10 puntos básicos desde el 2003 hasta el 2012 que marcó un 0.45% con el agravante que dicha tasa de crecimiento a nivel de Latinoamérica aumentó una tasa casi tres veces mayor que la de Colombia entre el 2003 y 2010. En concordancia con lo anterior Colombia tiene poca competitividad debido a la poca inversión que el país realiza en las actividades de ciencia y tecnología que para confirmar lo anteriormente dicho según la OCYT en el 2011 fue de 0.487% como porcentaje del PIB y en I+D fue solo de 0.186%.

Por parte del sector privado las cosas no mejoran porque según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2010) más del 60% de las empresas del sector manufacturero en Colombia no son innovadoras y que si bien el gobierno ha tratado de resolver la situación, por ejemplo con la creación de la ley 1286 del 2009, los resultados no han sido los mejores. Todo ello estimula a realizar estudios que permitan tener un conocimiento claro sobre la dinámica de los procesos de innovación en las empresas, las estrategias que emplean, en general los

factores determinantes de las estrategias de innovación, para así diseñar políticas acordes con la realidad del país. En ese orden de ideas, nuestro tema a estudiar son aquellos factores determinantes de las estrategias de innovación en el sector empresarial manufacturero colombiano.

En Colombia el Consejo Nacional de Política Económica y Social ha diseñado el documento Conpes 3527 del 2008 para el desarrollo de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación donde se ha manifestado impulsar entre otros, la innovación debido a los bajos niveles arrojados por la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica EDIT II. En concordancia con esta política, estudios como el propuesto son necesarios para entender mejor el fenómeno y los resultados obtenidos en los últimos años.

La caracterización de los procesos de innovación empresarial a partir de las encuestas de innovación ha sido una práctica común en países como Bélgica (Veugelers y Casimman, 1999), España (Beneito, 2003; Vega, 2008), Reino Unido (Freel, 2003), entre otros. En Colombia, sin embargo, el desarrollo de este tipo de estudios no ha sido amplio, entre otras razones, debido al carácter reciente de las encuestas y a la dificultad para acceder a los micro datos derivados de la misma.

Existen estudios que reconocen la importancia de la industria manufacturera como motor del desarrollo de un país. En el caso de la China, por ejemplo, Guo Bin (2008) señala que dicho sector fue clave para el crecimiento del país. De lo anterior se deduce la importancia de dicho sector para el desarrollo de un país.

Colombia es un país rico en recursos naturales y por tanto tiene las condiciones para desarrollar un fuerte sector manufacturero y por consiguiente productos innovadores para recibir los beneficios e incentivar el crecimiento de los ingresos, de lo cual podemos deducir como necesario que las empresas desarrollen estrategias y diferentes actividades de innovación y desarrollo tecnológico enfocadas a alcanzar sus objetivos. De

lo anterior según Huang (2009) se desprende un creciente interés de saber cómo las empresas definen sus estrategias, así como el impacto de dichas estrategias en su desempeño frente a la competencia agresiva en la economía que cada día se abre más al libre comercio.

Dadas las fuentes de conocimiento, es posible distinguir entre las diferentes estrategias que pueden ser empleadas para adquirir e interiorizar el conocimiento tecnológico, hecho conocido como estrategias de innovación según Veugelers y Casimman (2000). De acuerdo a lo anterior, la empresa puede decidirse por hacer I+D interna y desarrollar su propia tecnología, la cual se considera como estrategia de hacer. Por otro lado si la empresa decide adquirir la tecnología externamente a través de transacciones de mercado, dicha estrategia se conoce como comprar (Vega, 2008).

En concordancia con lo anterior, se recomienda que las empresas a pesar de sus capacidades internas busquen nuevos recursos fuera de sus fronteras (Dahlander y Gann, 2010), por tal motivo es pertinente analizar el instrumento con que se cuenta diseñado por el DANE la información como las fuentes de conocimiento entre otras.

Otra forma de adquirir externamente las innovaciones son los acuerdos de pago de licencias, como lo afirman Veugelers y Casimman (2000).

En Colombia trabajos relacionados con el tema son:

1. Los determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana por Andrés Langebaek y Diego Vásquez en el 2007 que trata sobre los determinantes de la inversión en la innovación.
2. El comportamiento innovador en la industria colombiana: una exploración de sus recientes cambios por Florentino Malaver y Mari-sela Vargas que trata de los cambios en el comportamiento innovador de las empresas colombianas.

No obstante, claramente nos hace falta un mayor análisis de los factores que generan las dinámicas innovadoras en la empresa manufacturera

colombiana que permita identificar las fuentes de conocimiento más importantes y las estrategias empleadas para generar y/o adquirir el conocimiento requerido para llevar a cabo sus procesos de innovación.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo pretende responder la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los factores que inciden en el desarrollo de las estrategias de innovación tecnológica en las empresas del sector manufacturero colombiano?

Las empresas desarrollan estrategias de innovación y dichas estrategias necesitan de factores para su ejecución, por tanto, al estudiar dichos factores es fundamental para formular políticas que faciliten a las empresas alcanzar la innovación y lograr su desarrollo.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores claves de las empresas manufactureras colombianas para el desarrollo de las estrategias de innovación.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las principales fuentes de conocimiento empleadas por las empresas manufactureras colombianas en sus procesos de innovación.
- Identificar las estrategias de innovación implícitas en el instrumento EDIT II con el fin de medir el impacto de cada estrategia en el desempeño innovador de acuerdo al sector que pertenezca.
- Analizar los factores determinantes que influyen en la elección de cada una de las estrategias de innovación de las empresas manufactureras colombianas para sugerir mejoras a dicho sector con base en los resultados arrojados por el estudio.

CAPITULO 2.

2. MARCO TEORICO

2.1 FUENTES DE CONOCIMIENTO PARA LA INNOVACIÓN

Las fuentes de conocimiento son de suma importancia en los procesos de innovación porque son fundamentales para la selección e implementación de las estrategias a seguir, es decir, no es posible que exista una estrategia de innovación que carezca de fuentes de conocimiento.

El manual de Oslo (2005) identifica varios tipos de fuentes:

- a) Fuentes internas de la empresa: en esta categoría tenemos aquellas fuentes que son internas a la empresa como el departamento de I+D, producción, comercialización, distribución.
- b) Fuentes comerciales y de mercados exteriores: estas son las fuentes que no se encuentran en las empresas, entre las que cuales tenemos: Competidores, clientes, consultores, proveedores, laboratorios comerciales.
- c) Fuentes que dependen del sector público: Son fuentes externas a la empresa pero están más relacionadas con el sector público, en esta categoría tenemos: Universidades e institutos de investigación públicos o privados.
- d) Fuentes de información generales: En esta categoría se encuentran otras fuentes no mencionadas anteriormente, como son: patentes, conferencias, ferias y exposiciones, redes informales.

En la figura I hemos resumido las fuentes de información de acuerdo al manual de Oslo.

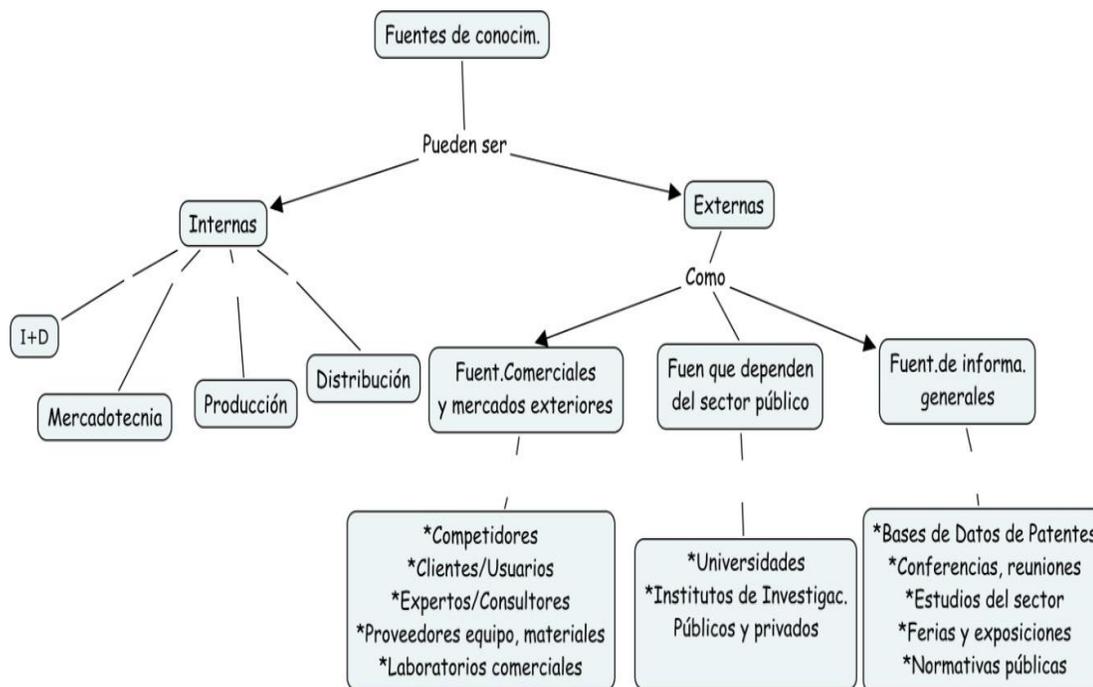


FIGURA I. FUENTES DE CONOCIMIENTO EMPRESARIAL. ADAPTADO DEL MANUAL DE OSLO.(2005) FUENTE DANE, EDIT II.

Amara y Landry (2005) hallaron en un estudio realizado con empresas canadienses que a mayor variedad de fuentes internas, las empresas serán más propensas a introducir innovaciones. Por otra parte, Larsen y Salter (2004), hallaron que las fuentes internas son las más importantes para el desarrollo de innovaciones en las empresas del Reino Unido. Mientras que Veugelers y Casimman (1999), sostienen que aquellas empresas que consideran muy importantes a las fuentes internas para sus procesos de innovación tienen más posibilidades de combinar las estrategias comprar y hacer para aprovechar sus efectos complementarios. En el caso Español, Vega (2008) confirma que las fuentes internas son la base para el desarrollo de los procesos de innovación en las empresas manufactureras de dicho país.

En cuanto a las fuentes externas para la innovación, investigadores como Laursen y Salter (2004), hallaron que las empresas cuando más utilizan sus fuentes externas de conocimiento tienden a usar la investigación universitaria con más intensidad. Amara y Landry (2005), afirman

que las empresas han tenido a utilizar fuentes para desarrollar o mejorar sus productos manufactureros. En este sentido las interacciones entre las empresas y las fuentes externas son utilizadas para desarrollar innovaciones. Vega (2008), encontró evidencia a favor de las fuentes externas de conocimiento en los procesos de innovación en las empresas manufactureras españolas.

Teece et al (1997), considera que si existe un equilibrio entre las fuentes internas y externas supone una clave para la competitividad. Por parte de Cohen y Levintal (1989), hablan de capacidad de absorción, la cual es una capacidad interna de conocimiento que permite a las empresas identificar y valorar el conocimiento de fuentes externas.

2.2 ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN

Las empresas tienen como objetivo principal mantenerse en los mercados y generar aumento de su productividad. En este mismo sentido Porter (2009) afirma que las empresas logran ventaja competitiva mediante innovaciones. Lo anterior nos lleva a pensar en las estrategias de innovación como referente para el desarrollo empresarial.

Vega (2008), afirma que las estrategias de innovación son los mecanismos necesarios para acceder al conocimiento fundamental para llevar a cabo sus innovaciones. El desarrollo de tales estrategias varía de acuerdo al tipo de innovación que desarrolle la empresa, la cual según el manual de Oslo (2005) puede ser: Innovación de producto, proceso, mercadotecnia o de organización.

En este orden de ideas, las empresas del sector manufacturero colombiano necesitan establecer mecanismos para acceder a las fuentes que les permitan desarrollar las estrategias de innovación que requieran de acuerdo a sus necesidades y posibilidades. Veugelers y Casimman (1998), hacen referencia a la estrategia de hacer cuando la empresa decide realizar actividades de I+D. La estrategia de comprar relacionada con la adquisición de fuentes externas de conocimiento para la innova-

ción como compra de de servicios externos de I+D, adquisición de maquinaria y equipo o adquisición de tecnología inmaterial como licencia de patentes, conocimientos técnicos o de otro tipo de transacciones de mercado. Estos autores establecieron para las grandes empresas que participaron en su análisis que utilizaban la combinación de hacer y comprar como estrategias de innovación, además que aquellas empresas cuyas fuentes internas son importantes tienden a combinar hacer y comprar en lugar de basar sus innovaciones únicamente en el desarrollo interno. Otro aspecto que comentan estos autores es la oportunidad de las empresas para emprender actividades en colaboración con agentes externos conocida como cooperar.

La autora Beneito (2001) considera que las empresas cuando desarrollan I+D son empresas independientes cuya tecnología, obviamente no depende de nadie sino de ellas, y cuando las empresas importan o adquieren el conocimiento de fuentes externas para desarrollar su estrategia de innovación tienen dependencia económica de otros. Asimismo observó que las empresas cuando generan su propia tecnología además de ser independientes mejoran su competitividad, en cuanto a la compra de tecnología, afirma que genera unos costos de adaptación mientras que la generación propia de tecnología es precisa para la empresa, sin olvidar que las grandes empresas tienen autonomía financiera que les permitirá escoger libremente entre la estrategia que mejor le convenga.

Guo Bin (2007), considera que el desarrollo de actividades de I+D y la transferencia tecnológica son factores que influyen en la productividad de la industria manufacturera china, la cual es fundamental para el rápido crecimiento de la economía en el país que se desarrolle.

Vega (2008), pudo establecer para el caso español que la estrategia de hacer se encuentra consolidada en un amplio grupo de empresas, además que al aumentar la intensidad tecnológica de la industria, mayor es el porcentaje de empresas que realizan actividades de I+D (hacer) y menor la probabilidad de adquirir maquinaria y equipos (comprar).

2.3 LA TEORÍA DE LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN.

Las estrategias de innovación han sido estudiadas por diversas teorías económicas, en este apartado revisaremos la teoría de los costos de transacción.

La teoría de los costos de transacción (TCT) originalmente propuesta por Coase (1937) y Williamson (1975, 1985) sugiere que existen dos alternativas para llevar a cabo una actividad: a través del mercado o el desarrollo interno de en la empresa. En el mercado, la información necesaria para realizar la transacción depende del sistema de precios y en la empresa la autoridad se convierte en el factor más importante. Entonces dicha elección entre una u otra forma de gobierno se basa principalmente en la consideración de los costos (ex ante y ex post) asociados a cada una de las alternativas que obviamente será sustitutas, en aras de minimizar costos la empresa elegirá aquella cuyo costo sea menor.

Teniendo en cuenta lo anterior, la teoría de los costos de transacción tiene como objetivo principal identificar las fuentes de los costos relacionados con las transacciones y especificar la estructura de gobierno que pueda minimizar los costos asociados al desarrollo de la transacción a ejecutar. Tales estudios han sido utilizados para explicar los factores que determinan la decisión entre externalizar o generar directamente el conocimiento tecnológico.

De esta forma, las transacciones tienen atributos como el grado de incertidumbre y la especificidad de los activos que según Williamson (1975, 1985) son los más importantes al analizar las condiciones que llevan a la sustitución de los mercados. En cuanto a la incertidumbre hace referencia a los cambios potenciales en el entorno y lo inadvertido del comportamiento del socio. De lo anterior se desprende que entre más alta es la incertidumbre, mayor será el grado de dificultad para realizar una descripción completa de las transacciones y se deberán realizar negociaciones extras para adaptarse a las condiciones no previstas. Por

parte de la especificidad de los activos se dice que no pueden ser reasignados a un uso alternativo sin una reducción significativa de su valor.

En el marco de la TCT, la estrategia de cooperar puede ser considerada como una forma de gobierno intermedia, que se adopta en aquellos casos en los que existen restricciones para basar el desarrollo de la actividad en una transacción de mercado y los costos de la misma son demasiado altos para ejecutarla internamente.

2.4 ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS CAPACIDADES DE LA EMPRESA.

El estudio de las estrategias de innovación se ha realizado de igual forma bajo la perspectiva de las capacidades de la empresa, donde se destacan la teoría basada en los recursos propuesta por Wernerfelt (1984), Barney (1991), y el enfoque de las capacidades dinámicas estudiado por Teece (1986), Pisano y Shuen (1997).

La teoría basada en los recursos parte del supuesto fundamental del carácter heterogéneo de las empresas, donde las empresas poseen un conjunto único de recursos (tangibles e intangibles) y la explotación de los mismos le otorga a la empresa una ventaja sostenible. Ahora bien, la ventaja competitiva de la empresa es consecuencia de explotar los recursos por la diferencia de los mismos que se mantienen en el tiempo.

Todo lo dicho apunta a que la lógica de la elección en torno a las estrategias de innovación no está basada en la disminución de los costos, sino en la posibilidad de acceder o generar recursos que mantengan una ventaja competitiva sostenible. De tal manera que el análisis de las características de la empresa y del proveedor son factores determinantes al momento de elegir la estrategia de innovación.

En este orden de ideas, si la empresa tiene fortalecidas sus capacidades de I+D escogería la estrategia de hacer, pero si el proveedor ofrece re-

cursos complementarios que faciliten el desarrollo de nuevas capacidades en una empresa determinada, dicha empresa aprovechará esta oferta para implementar su estrategia de innovación. De esta forma podemos deducir que bajo este enfoque las estrategias pueden ser complementarias de modo que se facilita la aplicación de varias al tiempo de acuerdo a las características analizadas anteriormente. Además se tienen en cuenta que la estrategia valora las nuevas competencias organizacionales desarrolladas durante el proceso.

2.5 FACTORES DETERMINANTES DE LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN

Existen factores claves para el desarrollo de las estrategias de innovación, los cuales aportan de acuerdo a la estrategia en cuestión. Por ejemplo, en la decisión de hacer encontramos los siguientes:

2.5.1 Factores shumpeterianos (toman su nombre de los trabajos hechos por Schumpeter (19942)) que hacen referencia al tamaño de la empresa y a la estructura del mercado. Con respecto al tamaño de la empresa, la hipótesis tradicional es que a mayor tamaño, mayor probabilidad de implementar una estrategia basada en el desarrollo interno (hacer), debido a que se dispone de mayores recursos. Por otra parte, con respecto a la estructura del mercado, la hipótesis es que en un mercado con mayor grado de concentración y una estructura monopolística, las empresas pueden también realizar actividades de I+D debido a que le será más fácil apropiarse de los beneficios de las mismas. No obstante, autores como Beneito (2001), han señalado que un ambiente altamente competitivo puede también fomentar la adopción de una estrategia de desarrollo interno porque evitaría la dependencia tecnológica de agentes externos.

2.5.2 Características industriales donde se analizan las condiciones de la demanda, las cuales desarrollarían un ambiente propicio para que una empresa ejecute sus procesos de I+D, que una vez terminados producirán beneficios proporcionales de acuerdo al tamaño del mercado donde

sean implementados. Otro elemento relevante de las características industriales es la oportunidad tecnológica, la cual se ve reflejada en las probabilidades de éxito que tienen los avances tecnológicos generados por los procesos de innovación desarrollados por las empresas. Beneito (2001), por ejemplo, considera que el tamaño del mercado se espera que muestre señales positivas que favorezcan las oportunidades de la empresa de obtener una compensación por sus esfuerzos de innovación. Por último consideramos el grado de apropiabilidad en la industria que hace referencia a la capacidad de la empresa en retener los beneficios asociados al esfuerzo realizado en el desarrollo de actividades de I+D. En línea con lo anterior se piensa que si una empresa tiene condiciones aseguradas para recuperar satisfactoriamente el esfuerzo realizado tenderá a desarrollar actividades de I+D.

2.5.3 Los atributos del conocimiento tecnológico que están muy ligados a la complejidad e interdependencia de I+D que será para muchos motivo para optar por el desarrollo interno de actividades de I+D si dicho conocimiento no es rutinario, a lo anterior le agregamos la incertidumbre inherente a dicho conocimiento que no garantiza el éxito esperado al utilizarlo.

Con respecto a la estrategia comprar, encontramos los siguientes factores que inciden en la subcontratación de I+D y en el licenciamiento de la tecnología.

2.5.4 La naturaleza de las actividades, las cuales implican que la subcontratación es más probable si la I+D es de naturaleza genérica y por tanto los costos asociados a dicha transacción serán menores. Si fuese el caso contrario, tal subcontratación va a significar dependencia tecnológica de otros según Beneito (2001).

2.5.5 Capacidades tecnológicas de la empresa. Así pues, cuando la empresa considera que tiene suficientes capacidades tecnológicas, eso va a disminuir de la empresa a subcontratar con otros, no obstante, también se ha dicho que una empresa que tenga buena capacidad tienen facili-

dades para recomendar y escoger adecuado de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Otra forma de desarrollar la estrategia comprar es a través del licenciamiento de tecnología que le brinda a la empresa a cambio de un costo exigido por el dueño de la tecnología, explotarla según unos acuerdos contractuales, también tiene asociados unos factores:

2.5.6 Características del mercado. Si se requiere un rápido acceso a la tecnología que no se precisa, el licenciamiento es una opción apropiada si se compete en un ambiente altamente cambiante ya que saldría muy costoso para la gran mayoría de empresas alcanzar el nivel deseado en tales mercados.

2.5.7 Características de la empresa. Tal vez la empresa tenga una posición muy conservadora que no es receptiva a la adquisición de conocimiento externo y si la empresa es un imitador tecnológico, será muy propensa al licenciamiento de la tecnología. Con respecto a las capacidades tecnológicas de la empresa es probable que influyan en el licenciamiento aunque dicho licenciamiento dependa en ocasiones no sólo de las capacidades internas sino de capacidades de marketing y manufactura.

Otra modalidad asociada a la estrategia de comprar es la adquisición de maquinaria y equipos, la cual ha sido relativamente menos analizada como estrategia de innovación en comparación con la subcontratación de actividades de I+D o el licenciamiento de tecnología. Esta estrategia es, sin embargo, muy común en los países en los que predomina una estructura industrial caracterizada por sectores tradicionales de baja intensidad tecnológica. Vega (2008), analizó los determinantes de la adopción de esta estrategia en el caso de la industria manufacturera española y encontró una relación significativa con el tamaño de la empresa, las características del sector y variables relacionadas con la financiación.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA.

3.1 DATOS.

Los datos para este estudio fueron extraídos por los micro datos de la segunda encuesta de innovación y desarrollo tecnológico EDIT II 2003-2004, aplicada por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). También se han utilizado estudios realizados anteriormente de revistas especializadas y libros con las teorías pertinentes.

La EDIT II fue aplicada a todas las empresas pertenecientes al sector manufacturero colombiano y tuvo en cuenta la clasificación Internacional Industrial Uniforme Revisión 3 adaptada para Colombia (CIIU Rev. 3 A.C) a dos y tres dígitos.

El diseño del instrumento es tal que solo permite extraer datos para realizar el análisis de las estrategias hacer y comprar.

3.2 ENFOQUE METODOLÓGICO

En el estudio se emplean técnicas de análisis descriptivo con el objetivo de caracterizar las diferentes fuentes empleadas por las empresas en sus procesos de innovación, así como las estrategias de innovación. En segundo lugar se emplean técnicas de análisis econométrico con el fin de identificar los factores determinantes de la elección entre las diversas estrategias.

3.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

Para la primera parte relacionada con las fuentes de conocimiento necesarias para la innovación se utilizaron técnicas descriptivas donde se agruparon las empresas por el número de empleados, fuentes de conocimiento, fuentes de financiación y las estrategias que utiliza cada grupo de empresas de acuerdo a una clasificación del sector que será descrita más adelante.

3.4 ANÁLISIS ECONÓMÉRICO.

Para desarrollar la parte relacionada con las diferentes variables que aportan al fomento de las variables de desarrollo e innovación tecnológica se emplea como técnica de estimación la regresión logística binaria porque las variables dependientes que hemos utilizado pueden adoptar dos valores: cero y uno. Esta técnica supone que la probabilidad de ocurrencia de uno de los dos eventos vienen dada por:

$$P = \frac{e^z}{1 + e^z} \text{ donde } z = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2 + \dots + b_n X_n$$

Las X_n representan a las diferentes variables independientes y cada uno de los b_n hacen referencia a los coeficientes de cada variable independiente que arrojará el software utilizado para desarrollar los cálculos.

Por parte de las variables dependientes utilizadas tenemos:

ProyID que hace referencia a los proyectos de I+D desarrollados por la empresa.

TecnoIncorpCapit es la variable que hace referencia a la estrategia de comprar teniendo en cuenta las tecnologías incorporadas a la adquisición de bienes de capital. Veugelers y Casimman, (2000) consideran que la adquisición de tecnología incorporada dentro de una industria son básicamente para la generación de I+D. Lo anterior es razonable si consideramos empresas que cuentan con áreas donde su tecnología es inadecuada y necesitan suplir tal déficit comprándola o adquiriéndola externamente.

TransfTecnolo es la variable que hace referencia a la transferencia tecnológica en las empresas manufactureras. Veugelers y Casimman, (2000) también afirman que la adquisición de innovaciones en la industria provienen principalmente de inversiones en I+D como pagos por acuerdos de licencia.

3.5 USO DE LA TIPOLOGÍA DE CLASIFICACIÓN SECTORIAL

Para agrupar a las empresas manufactureras de forma común de acuerdo a sus actividades, hemos utilizado una tipología propuesta por Sanjaya Lall (2000), la cual combina estudios realizados por Pavitt y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que

permite diferenciar entre productos basados en recursos naturales –RN, bienes primarios –BP-, bienes con intensidad tecnológica alta-BTA-, bienes con intensidad tecnológica media-BTM- y bienes con intensidad tecnológica baja –BTB-. De modo que nuestra clasificación quedó de la siguiente forma:

Primer grupo: Empresas basadas en recursos naturales y bienes primarios. A este grupo pertenecen aquellas empresas que trabajan con bienes básicos cuya elaboración es baja y el trabajo incorporado en la producción de los mismos es poco calificado. Son ejemplos de ellos: Productos relacionados con café, té, petróleo crudo, frutas preparadas, carne preparada, manteca, queso, derivados del petróleo, cemento y vidrio.

Segundo grupo: Empresas basadas en bienes de bajo contenido tecnológico (BTB). En este grupo podemos encontrar las empresas cuya tecnología incorporada en el procesamiento de dichos productos es altamente difundida y viene difundida en el equipamiento. Ejemplos de este grupo tenemos: productos textiles, cuero y calzado, papel, muebles, productos de plástico.

Tercer grupo: Son las empresas de bienes de contenido tecnológico medio (BTM). En esta categoría si es necesaria la tecnología compleja en sus procesos de producción, hay un alto nivel de I+D. Ejemplos: automóviles motocicletas y partes, químicos, fertilizantes, relojes, instrumentos de precisión, maquinaria agrícola.

Cuarto grupo: Se encuentra integrado por aquellas empresas cuyos productos son basados en tecnología avanzada que tiende a cambiar rápidamente, por tanto requiere mucha I+D, compleja infraestructura y tienen interacción con universidades. En esta categoría tenemos: Equipos de telecomunicaciones, televisores, productos medicinales, instrumentos de óptica, aviones.

CAPITULO 4. RESULTADOS.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA ANALIZADA.

La EDIT II fue aplicada a 6172 empresas del sector manufacturero colombiano de las cuales consideramos sólo aquellas que tuvieron interés en invertir en actividades de desarrollo e innovación tecnológica, de modo que la muestra quedo de 4119 empresas.

A continuación presentamos una distribución de acuerdo a la clasificación descrita en el apartado metodología:

Sector de la empresa manufacturera	Menos de 10 empleados		Entre 11 y 50 empleados		Entre 51 y 200 empleados		Más de 200 empleados.		TOT
	Nº de Empresas %		Nº de Empresas %		Nº de Empresas %		Nº de Empleados %		
Empresa basada en recursos naturales y productos básicos.	120	11.2	512	47.8	279	26.0	158	14.8	1069
Empresas baja tecnología	176	8.3	1011	48.0	660	31.3	255	12.1	2102
Empresa de media tecnología	65	8.0	399	48.6	243	29.6	113	13.8	820
Empresa de alta tecnología.	15	11.7	61	47.6	38	29.6	14	10.9	128
Total industria manufacturera	376	9.1	1967	48.1	1212	29.6	540	13.1	

Tabla 1. Distribución de empresas manufactureras por sector y número de empleados.

El mayor grupo de empresas se encuentra clasificado en aquellas que tienen entre 11 y 50 empleados con el 48.1% del total de empresas consideradas, siguiéndole las que tienen entre 51 y 200 empleados.

En la tabla 1 se puede deducir que el 26% de las empresas se encuentran en el sector de los productos básicos y recursos naturales, es decir, 1069 empresas de 4119 consideradas, de los cuales el 11.2% pertenecen a empresas que tienen menos de 10 empleados; 47.8% son empresas que tienen entre 11 y 50 empleados; 26% de las empresas consideradas en el estudio tienen entre 51 y 200 empleados y el 14.8% de las empresas consideradas poseen más de 200 empleados.

Por el sector de empresas clasificadas de baja tecnología 51% de empresas consideradas se encuentra en dicho sector, del cual el 8.3% de los empleados tiene entre 1 y 10 empleados; el 48% de este grupo tiene entre 11 y 50 empleados; por su parte el 31.3% de las empresas registraron tener más de 50 empleados y menos de 200 y solo el 12.1% tiene más de 200 empleados.

El sector de tecnología media contiene solo el 19.9% de las empresas consideradas y se encuentra clasificado de la siguiente forma: el 8% contiene posee menos de 10 empleados; el 48.6% tienen entre 11 y 50 empleados; mientras que 29.6% tienen más de 50 empleados pero menos de 200 y 13.8% tienen más de 200 empleados.

Por parte del sector de alta tecnología tenemos sólo el 3% y este a su vez se encuentra clasificado de la siguiente forma: 11.7% tiene entre 1 y 10 empleados; 47.6% cuentan con más de 10 empleados pero menos de 50; 29.6% del grupo de empresas consideradas tiene más de 50 empleados pero menos de 200 y sólo el 10.9% de dichas empresas tienen más de 200 empleados.

4.1.1 FUENTES DE CONOCIMIENTO PARA EL INCREMENTO DE ACTIVIDADES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

Las empresas deben adquirir conocimiento para desarrollar las estrategias de innovación, dichas estrategias utilizan fuentes que son imprescindibles para ejecutarse a buen término. En esta sección trataremos las fuentes que aparecen en el instrumento de recolección de la EDIT II de tal forma que tengamos una visión del aporte de dichas fuentes al sector manufacturero colombiano.

Emp. Basada en recursos natur. Y prod. Básicos	Empresas De Baja Tecnología	Empresas De Media Tecnología	Empresas De Alta tecnología	Total	
Internas	97.9	98.7	97.9	96.6	98.3
Consultores	20.1	14.2	20.6	13.8	17
Universidades	12.5	8.3	13.8	11	10.5
Competidores	18.6	20.5	25.5	17.9	20.9
Proveedores	26.6	24.1	26	20	25
Clientes	32.2	36.2	42	33.8	36.2

Tabla 2. Porcentaje de empresas manufactureras por sector que consideran importantes las diferentes fuentes de conocimiento (2003-2004). Distribución por clasificación sectorial. Fuente DANE (EDIT II).

De las empresas analizadas el 98.3% consideran importante a las fuentes internas para las actividades de innovación (Estas fuentes incluyen entre otros los departamentos de producción, empleados).

De las empresas consideradas en el estudio el 17% cree importante a los consultores para el desarrollo de las actividades de innovación, siendo el sector de baja tecnología el que valora más a los consultores para el desarrollo de las actividades de innovación.

Teniendo en cuenta el porcentaje de empresas que expresan poca importancia por las universidades como fuente de conocimiento relevante (apenas supera el 10%), deja ver a la universidad en un panorama desolador, aislado del proceso de innovación en el sector manufacturero y

también justifica la necesidad de vinculación universitaria con el sector manufacturero.

En el caso de los consultores, el porcentaje afirmado a favor de tales actores fue bajo, confirmando de esta forma la poca confianza o relación que existe entre las empresas manufactureras y los entes que manejan el conocimiento. Así las cosas, es evidente un alejamiento de las universidades y los consultores (agentes caracterizados por aportar, manejar conocimiento para solucionar problemas) confirma que el sector empresarial no los tiene en cuenta como debería hacerlo para desarrollar sus procesos de innovación.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla anterior se puede destacar que el sector manufacturero de alta tecnología no reconoce a la Universidad ni a los consultores como fuente importante para la innovación.

Es importante tener presente que de acuerdo a la actividad productiva de la empresa, tenemos a las que pertenecen al grupo de baja y media tecnología cuya actividad no requiere de mucha investigación, lo anterior se debe a que son empresas basadas en recursos naturales o de baja tecnología y por lo tanto no basan sus innovaciones en I+D, siendo el anterior un factor fundamental para no considerar importante a las universidades en los procesos de innovación. Por otra parte, las empresas restantes que si basan sus actividades en I+D pertenecen por lo general a empresas extranjeras que tienen sus centros de I+D en sus países de origen, lo anterior explica los bajos niveles encontrados en la importancia de las universidades y aún es válida para los consultores en cuanto al desarrollo de las actividades de innovación.

Los resultados arrojados en la tabla 2 nos dejan claro que las fuentes internas son las más importantes para las empresas en cuanto al desarrollo de sus actividades de innovación, por otra parte las fuentes de mercado como los clientes y los proveedores ocupan el segundo lugar y

las fuentes relativas al conocimiento como las universidades y los consultores ocupan los últimos lugares.

La poca valorización de las universidades como fuente de innovación trae varias consecuencias, entre ellas: el distanciamiento del conocimiento demandado por los avances tecnológicos que puede ser utilizado para mejorar sus niveles de competitividad, les ayuda a suplir sus demandas productivas. El alejamiento del tema de la tecnología que indudablemente tiene relación con la productividad, el desaprovechamiento de los laboratorios de las universidades como de su recurso humano compuesto por profesionales con diferentes postgrados. La anterior desarticulación de Universidad-Empresa que son dos elementos esenciales que conforman el triángulo de Sábato (19975).

Los valores internamente de acuerdo al sector donde se encuentren son aproximados y esto indica que las fuentes de mercado resultan ser valoradas para extraer o concebir ideas para los procesos de innovación, de igual forma tanto en los sectores donde su actividad productiva necesita alta tecnología e investigación como en aquellos sectores de baja tecnología. Donde el sector basado en recursos naturales con el 26.6% es el que más valora a los proveedores como fuente de ideas para la innovación, seguido del sector de media tecnología con un 26%. En cuanto a los clientes, el sector de media tecnología lidera la tabla 2 con el 4.2%

4.1.2 FINANCIACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR MANUFACTURERO COLOMBIANO

A continuación vamos a tratar el tema de las diferentes fuentes de financiación que utilizan las empresas para llevar a cabo sus actividades de innovación. En la tabla 3 podemos observar entre las fuentes principales al gobierno, la banca privada y las empresas que dado los resultados obtenidos de la encuesta son quienes apoyan decididamente el movimiento financiero de las actividades de innovación.

Los porcentajes mostrados en la tabla 3 hacen referencia a las fuentes financieras que han utilizado las empresas para el desarrollo de sus actividades de innovación.

	Emp. Basada en recursos natur. Y prod. Básicos.	Empresas De Baja Tecnología	Empresas De Media Tecnología	Empresas De Alta tecnología	Total
Cofinanciación	4.2	5	6.2	5	5
Finan_CredPub	10.9	12.4	10.7	12.1	11.7
Fina_BanPriv	30.8	35.6	31.4	31.4	33.4
Fina_Empresa	92	88	91.5	90	89.8

Tabla 3. Distribución en porcentajes de empresas manufactureras por sector de acuerdo al tipo de financiación que han utilizado. DANE (EDIT III).

La tabla 3 muestra que solo el 11.7% de las empresas analizadas en la encuesta pertenecientes al sector manufacturero reciben financiación por parte del gobierno, es decir, el uso de la financiación pública no es muy extendido en el sector analizado.

Es sobresaliente el hecho que de acuerdo a los resultados obtenidos, las empresas financian la innovación básicamente con recursos propios (89.8%) siendo los resultados muy similares de acuerdo a cada sector sea de alta, baja o media tecnología.

Las empresas acceden muy poco al apoyo de la banca privada (33.4%), siendo el sector de bajo contenido tecnológico el mas apoyado. Lo que indica el poco interés que tiene la banca privada en este tipo de actividades de innovación y desarrollo tecnológico.

La cofinanciación hace un pobre aporte con el 5%, lo cual indica un escaso apoyo a las actividades cofinanciadas. Lo anterior es un punto que puede ser estimulado por medio de políticas que incentiven el sector privado, compartiendo la responsabilidad de la incertidumbre que tiene todo proceso de innovación.

4.1.3 ACTIVIDADES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En las empresas, las estrategias de innovación son diversas de acuerdo al tipo de empresa y sus características, en esta sección nos referiremos

específicamente a aquellas actividades que hemos detectado en la encuesta que reflejan eventos propios referentes a las estrategias hacer comprar.

De las actividades analizadas en dicho cuestionario tenemos: La relacionada con el desarrollo de proyectos de I+D, la cual hace referencia a investigación básica o aplicada que llamaremos proyId, que hace referencia a la estrategia de hacer.

Para las actividades relacionadas con la estrategia comprar hemos considerado la variable TecnoIncorpCap que junto a Transftecno constituyen la estrategia comprar. La primera relacionada con la compra de maquinaria y equipos que tienen incorporada la tecnología que aportan al desarrollo de los procesos de innovación, en cuanto a Transftecno la hemos asociado a la adquisición de licencias, adquisición de patentes y registros de propiedad.

	Emp. Basada en recur- sos na- tur. Y prod. Básicos.	Empresas De Baja Tecnología	Empresas De Media Tecnología	Empresas De Alta tecnología	Total
ProyectosI+D	6.9	3.3	8.2	5.6	5.3
TecnIncorpCapit	92.7	96.5	95	93.5	95.1
TransfTecnolo	47.1	35.5	45.1	50	40.8

Tabla 4. Distribución en porcentaje del gasto reportado en empresas manufactureras de acuerdo a las estrategias que siguen. Fuente DANE (EDIT II).

La tabla anterior resume la distribución del gasto por empresas del sector manufacturero agrupadas según su intensidad tecnológica.

De forma general podemos ver que la inversión en proyectos de I+D es baja incluso en las empresas de media y alta tecnología. De las cuales las empresas de media tecnología marcan el máximo porcentaje (8.2%). Por otra parte la tabla nos muestra que el 5.3% del total de empresas manufactureras analizadas desarrollan actividades de I+D, lo cual nos muestra un sector débil en tal aspecto.

Los anteriores resultados con respecto a proyectos de I+D nos muestran una industria manufacturera de poca producción tecnológica, lo que conlleva a crear dependencia de importación de las tecnologías que requiere y no producen. También implica que hay poca investigación que puede ser motivo de revisar si es por no contar con el recurso humano suficiente o las condiciones generales que el gobierno debe generar para estimular la I+D.

La tabla 4 también muestra que la compra de maquinaria y equipos es la más usada en el sector manufacturero con el 95.1%, de lo anterior se deduce que nuestro sector manufacturero poco intensifica en proyectos de I+D y transferencia tecnológica, prefiriendo así el desarrollo de la compra de maquinaria y equipos. Siendo lo anterior un factor más para confirmar los bajos niveles de innovación mostrados por el DANE en nuestras empresas manufactureras.

La transferencia de tecnología es más común en el sector de alta tecnología con un 50% indicando así su importancia para el desarrollo de dicho sector que es dinámico y se apoya en dicha estrategia por su naturaleza cambiante.

A través de estos resultados observamos que el sector manufacturero colombiano poco desarrolla I+D, confía un poco más en la transferencia tecnológica y tiene a la compra de maquinaria y equipos para el desarrollo de las estrategias de innovación que siguen.

4.2 DETERMINANTES DE LAS ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN

4.2.1. VARIABLES UTILIZADAS DURANTE EL ESTUDIO.

Para el desarrollo del estudio, hemos creado varios grupos de los cuales el primero de ellos hace referencia a las características de la empresa como el número de empleados unido al grupo de variables relacionadas con el sector en el cual se desempeña la empresa que puede ser: alta, media o baja tecnología, como también puede pertenecer al grupo de

empresas que basan su actividad en recursos naturales o productos básicos.

En el segundo grupo hemos ubicado a las variables asociadas con la importancia que la empresa atribuye a diferentes fuentes de conocimiento para la innovación, entre estas tenemos: Clientes, proveedores, consultores, universidades y fuentes internas.

El tercer grupo se encuentra conformado por unas variables asociadas a las fuentes de financiación que tienen acceso las empresas manufactureras colombianas, como cofinanciación pública, crédito público, banca privada, sector empresarial.

Para cerrar tenemos un grupo de variables asociadas a la formación del personal en diferentes empresas del sector manufacturero colombiano, entre ellas tenemos: formación universitaria, formación tecnológica y técnica, formación primaria y secundaria.

En la tabla 5, hacemos la descripción de las variables independientes utilizadas en el modelo econométrico con 4119 observaciones.

Variable	Descripción de variable	Media	Desv. estándar
Numemp1	Contiene un valor que va de 1 hasta 4 dependiendo del número de empleados de la empresa, siendo 1 si la empresa tiene hasta 10, 2 si tiene entre 11 y 50 empleados, 3 si tiene entre 51 y 200 empleados y 4 si la empresa tiene más de 200.	2.47	0.835
Btb	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al grupo de Bajo contenido tecnológico.	0.51	0.50

Variable	Descripción de variable	Media	Desv. estándar
Btm	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al grupo de contenido tecnológico medio.	0.20	0.398
Newbr	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al grupo de basadas en recursos naturales-Productos básicos.	0.26	0.438
Newht	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al grupo de alta tecnología-otras	0.04	0.185
Impclien	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera a los clientes como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.	0.36	0.48
Improvee	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera importantes a los proveedores como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.	0.25	0.43
Impcomp	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera importantes a los competidores como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.	0.21	0.40
Impuniversi	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera importan-	0.10	0.305

Variable	Descripción de variable	Media	Desv. estándar
	tes a las universidades como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.		
Impconsult	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera importantes a los consultores como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.	0.17	0.37
Impfueninter	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa considera importantes a las fuentes internas como fuente de información para la innovación, y 0 en caso contrario.	0.97	0.16
Finpub1	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa recibió cofinanciación pública, y 0 en caso contrario.	0.05	0.21
Finpubcre	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa recibió financiación pública en modalidad de crédito, y 0 en caso contrario.	0.11	0.31
Banpriv	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa recibió financiación de la banca privada para el desarrollo de actividades de innovación, y 0 en caso contrario.	0.32	0.46

Variable	Descripción de variable	Media	Desv. estándar
Finempres	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa recibió financiación empresarial, y 0 en caso contrario.	0.86	0.35
Otrafin	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa recibió financiación particular no incluida en las anteriores, y 0 en caso contrario.	0.03	0.16
Porforuni2	Variable que representa el porcentaje de trabajadores que tienen formación universitaria en la empresa.	0.15	0.13
Porfortyt	Variable que representa el porcentaje de trabajadores que tienen formación técnica y tecnológica en la empresa.	0.16	0.17
Porforpri-sec2	Variable que representa el porcentaje de trabajadores que tiene formación primaria o secundaria en la empresa.	0.68	0.23

Tabla 5. Variables independientes utilizadas en el modelo econométrico.

4.2.2 DETERMINANTES DE LA ESTRATEGIA DE HACER.

Para evaluar la variable dependiente que hace referencia al desarrollo de la I+D, utilizaremos $proyID$ y el modelo propuesto es:

$$proyID_i = \alpha_0 + \alpha_1 newbr_i + \alpha_2 btb_i + \alpha_3 btm_i + \alpha_4 newht_i + \alpha_5 impfueninter_i +$$

$$\alpha_6 impclien_i + \alpha_7 improveedores_i + \alpha_8 impcompetidores_i + \alpha_9 impuniversidades_i + \alpha_{10} impconsultores_i + \alpha_{11} Finpub1_i + \alpha_{12} Finpubcre_i + \alpha_{13} banpri_i + \alpha_{14} Finempresarial_i + \alpha_{15} Otrafin_i + \alpha_{16} Porformuni2_i + \alpha_{17} Porfortyt2_i + \alpha_{18} Porforprisec_i + \alpha_{19} numemp2_i$$

Donde $i = 1, \dots, n$ (número de observaciones)

La variable dependiente `proyId` es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa ha realizado proyectos o actividades de I+D durante el periodo 2003-2004 y 0 en caso contrario. Por ser la variable de carácter dicotómico, la regresión logística binaria es la adecuada para realizar el análisis.

La variable que relaciona el tamaño de la empresa `numemp1` en nuestro caso esperamos que sea significativa.

El efecto del sector al que pertenece la empresa es analizado tomando como referencia las empresas basadas en recursos naturales y básicos (`newbr`), teniendo en cuenta lo anterior, se espera que el aporte significativo de las empresas de alta tecnología influya sobre el desarrollo de actividades internas `proyId`.

Con relación a la importancia de las fuentes, esperamos que `impfuenint` la cual representa las capacidades internas de la empresa sea significativa para el desarrollo de la variable dependiente `proyId`, ya que al tener más capacidades internas la empresa estará en capacidad de desarrollar más I+D. En cuanto a la variable `impuniversi` podría aportar positivamente al fomento de `proyId` porque se espera que las empresas cuando estiman a las universidades como fuente de innovación tendrán la posibilidad de desarrollar actividades de I+D ya que les permitiría aumentar su capacidad de absorción. Para las variables `impconsult` se espera un resultado similar a `impuniversi` porque también son agentes que contribuyen al desarrollo de actividades de I+D.

En cuanto a las fuentes de mercado, se espera que `impclien` e `improvee`, aporten significativamente ya que las empresas cuando hacen alianzas con sus usuarios y proveedores tienen la posibilidad de mejorar sus diseños, productos y prestar un mejor servicio que a su vez va a verse reflejado en el desarrollo de `proyId`.

Por parte de la importancia de los competidores (`impcomp`) puede actuar como desincentivo para `proyId` si se tiene en cuenta que una alta

importancia a los competidores como fuente de conocimiento es un indicio de bajos niveles de apropiabilidad. Entonces el efecto de esta variable dependerá mucho de la motivación para desarrollar las capacidades internas o el desincentivo asociado a la posibilidad de que sus esfuerzos en I+D sean aprovechados por la competencia.

Para finalizar, la obtención de apoyo financiero de las actividades de I+D (proyId) se espera que contribuya positivamente en la contribución para el desarrollo de actividades de I+D ya que sin la financiación adecuada y necesaria sería imposible realizarlas.

Variable	Coefficiente (error estándar)
Impclientes	0.615 (0.181)***
Improvee	0.536 (0.191)***
Impcomp	-0.193 (0.198)
Impuniversi	0.630 (0.202)***
Impconsult	0.354 (0.192)*
Impfueninternas	0.984 (0.733)
Finpub1	0.678 (0.266)**
Finpubcre	0.162 (0.222)
Banpriv	0.217 (0.165)
Finempresarial	0.405 (0.251)
Otrafin	0.014 (0.383)
Porforuni2	1.326 (0.508)***
Porfortyt2	0.379 (0.459)
Numemp1	0.164 (0.091)*
Newht	-0.240 (0.421)
Btb	-0.734 (0.190)***
Btm	-0.023 (0.205)
Chi-cuadrado (g.l)	146.313 (17)***
R cuadrado	0.11
Observaciones	4119
Significante al 10% *	
Significante al 5% **	
Significante al 1% ***	

Tabla 6. Resultado del análisis de regresión para proyID.

La variable referente al tamaño de la empresa-numemp1-es significativa como lo afirma la teoría de Schumpeter y se puede apreciar en otros estudios realizados en las empresas manufactureras de España (Vega, 2008).

En cuanto a las variables que referencian al sector, tenemos el relacionado con las empresas de alta tecnología-newht-el cual no resultó significativo y por otro lado el sector referente a las empresas de baja tecnología (btb) resultó ser significativa. El anterior resultado es aparentemente ilógico porque lo racional es que el sector de alta tecnología sea quien marque la diferencia en I+D, pero la explicación es que en el caso colombiano no resulta así, ya que tenemos pocas empresas de alta tecnología y además se limitan a desarrollar las actividades establecidas en su casa matriz que sería donde realmente hacen I+D propiamente dicha, esto explica que las empresas pertenecientes al sector de baja tecnología aportan más al fomento de las actividades de I+D porque se esfuerzan en realizar sus propios desarrollos.

En cuanto a las fuentes externas que apoyan actividades de I+D tenemos la importancia de las universidades-impuniversi- que resultó significativo confirmando la relación positiva que existe entre el desarrollo de I+D por parte de las empresas y universidades para aumentar en las empresas la capacidad de absorción. La importancia de los consultores -impconsult-en menor proporción también aporta a las actividades de I+D-proyId- dado que las empresas al buscar los servicios de los consultores por lo general requieren asesoría en proyectos que exigen conocimiento especializado que probablemente las empresas no están en capacidad de suplir.

Contrario a lo esperado, la importancia de las fuentes internas(impfuenint) no ejerce efecto significativo para las actividades de I+D representadas en proyId, dada esta relación implica consecuencias negativas para el desarrollo de proyId en nuestra industria manufacturera de lo que se deduce el no aprovechamiento de las fuentes de conocimiento interno y poco interés en el aprovechamiento del conocimiento que podemos aprovechar públicamente.

Las variables relacionadas con las fuentes de mercado como la relacionada con la importancia de los clientes y proveedores(impclien e improvee) han confirmado lo que se esperaba de ellas para aportar al desa-

rollo de las diferentes actividades de I+D, de acuerdo a lo hallado por Chesbrough (2003).

4.2.3 DETERMINANTES DE LA ESTRATEGIA COMPRAR. (TecnoIncorcap)

De acuerdo a lo expresado anteriormente, seguimos explorando las actividades relacionadas con la estrategia comprar, ahora analizaremos la variable concerniente con las tecnologías incorporadas al capital.

$$\begin{aligned} \text{TecnoIncorcap}_i = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{newbr}_i + \alpha_2 \text{btb}_i + \alpha_3 \text{btm}_i + \alpha_4 \text{newht}_i + \alpha_5 \text{impfueninter}_i + \\ & \alpha_6 \text{impclien}_i + \alpha_7 \text{improveedores}_i + \alpha_8 \text{impcompetidores}_i + \alpha_9 \text{impuniversidades}_i + \alpha_{10} \text{impconsultores}_i + \\ & \alpha_{11} \text{Finpub1}_i + \alpha_{12} \text{Finpubcre}_i + \alpha_{13} \text{banpri}_i + \alpha_{14} \text{Finempresarial}_i + \alpha_{15} \text{Otrafin}_i + \alpha_{16} \\ & \text{Porformuni2}_i + \alpha_{17} \text{Porfortyt2}_i + \alpha_{18} \text{Porforprisec}_i + \alpha_{19} \text{numemp2}_i \end{aligned}$$

Donde $i = 1 \dots n$ (número de observaciones)

La variable dependiente TecnoIncorcap es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa ha adquirido maquinaria y equipos orientados a la innovación durante el periodo 2003-2004 y 0 en caso contrario. Por ser la variable de carácter dicotómico podemos aplicar regresión logística binaria para realizar el análisis.

Para dicha variable se espera que el tamaño sea factor fundamental debido a que en las grandes empresas aumenta la probabilidad de tener más respaldo financiero para invertir en las diferentes tecnologías necesarias para las actividades de innovación.

Para el grupo de variables que representan el sector, teniendo en cuenta la clasificación que hemos utilizado de las empresas en el sector manufacturero, esperamos que las empresas de bajo contenido tecnológico contribuyan a la variable dependiente TecnoIncorcap, ya que dichas empresas trabajan con tecnologías que vienen incorporadas en el equipamiento y las empresas que pertenezcan al sector de media tecnología (btm), las cuales trabajan con tecnologías disponibles en el mercado in-

ternacional pero cuya difusión, adaptación y mejora son demasiado complejas.

En cuanto al grupo de la importancia de las fuentes para la innovación esperamos que la variable relacionada con los proveedores(improvee) aporte significativamente a tecnincorcap, porque si la empresa adquiere tecnologías, el proveedor es de la mayor importancia ya que es el poseedor de dicha tecnología para la empresa.

Las fuentes internas pueden hacer un aporte significativo en este caso porque representan aquel personal que va a manipular directamente las maquinarias con las que la empresa trabaja, son los usuarios finales de ellas y por tanto tienen sugerencias precisas para la compra de las mismas en la empresa.

Siguiendo con la importancia de las fuentes para la innovación, la importancia de los consultores representada en -imconsult-puede aportar a tecnincorcap porque los consultores pueden sugerir la compra de maquinarias especializadas de acuerdo a las actividades que se requieran en la empresa.

En cuanto a la importancia de los clientes y competidores se espera que no sea significativo porque los clientes por lo general no tienen un conocimiento especializado para sugerir compra de maquinaria para las empresas, en el caso de los competidores es un poco diferente porque por lo menos puede obtenerse información de ellos a través de un benchmarking.

De las variables relacionadas con la formación se espera que no ejerzan influencia en la compra de maquinarias.

Las variables relacionadas con la financiación deben aportar a tecnincorcap debido a que la compra de dicha tecnología por lo general necesita financiación sea de la empresa o de alguna fuente por los costos asociados a ella.

Variable	Coefficiente (error estándar)
Impclientes	0.079 (0.103)
Improvee	-0.230 (0.121)*
Impcomp	0.040 (0.132)
Impuniversi	0.016 (0.176)
Impconsult	0.432 (0.154)***
Impfueninternas	0.692 (0.215)***
Finpub1	0.099 (0.243)
Finpubcre	0.996 (0.214)***
Banpriv	1.158 (0.124)***
Finempresarial	0.481 (0.134)***
Otrafin	0.425 (0.355)
Porforuni2	0.488 (0.341)
Porfortyt2	0.088 (0.248)
Numemp1	0.729 (0.061)***
Newht	-0.007 (0.233)
Btb	0.275 (0.103)***
Btm	0.220 (0.133)*
Chi-cuadrado (g.l)	425.560 (17)***
R cuadrado	0.16
Observaciones	4119
Significante al 10% *	
Significante al 5% **	
Significante al 1% ***	

Tabla 7. Resultado del análisis de regresión para TecIncorcap.

De acuerdo a los resultados esperados con respecto a la variable tamaño –numemp1- resultó significativa dado que las grandes empresas son financieramente más sólidas para la adquisición de tecnincorcap. Resultado similar obtuvo Vega (2008), para la estrategia comprar en el caso Español.

En cuanto a las variables referentes al sector, se confirma que el sector de baja tecnología –btb- es significativa junto con el sector de media tecnología –btm-, ya que son sectores que tienden a innovar más en procesos a través de la incorporación de nuevas maquinarias, por tanto es importante la estrategia comprar para dicho sector representado por tecnincorcap. Para el sector de alta tecnología es muy poco probable la compra de dichas maquinarias dado que por lo general son importadas de la casa matriz a la que pertenece.

La importancia de las fuentes internas –impfuenint- es significativa y esta situación deja ver que los sectores cuando contribuyen a la compra de maquinaria (btb, btm) le dan importancia a sus fuentes de conocimiento interno y esto les permite ampliar su potencial al adoptar de igual forma una estrategia de innovación abierta.

La variable referente a los consultores –impconsult- ha resultado significativa, lo que indica la importancia de los consultores y dicho evento ha permitido que incidan en la compra de las diferentes tecnologías incorporadas al capital de aquellas empresas que lo están ejecutando. Los consultores aportan por lo general asesorías de conocimiento y además pueden sugerir compras de maquinarias y diferentes tecnologías incorporadas al capital.

Las variables relacionadas con los clientes y competidores (impclien, impcomp) como se esperaba no aportan significativamente porque los clientes no van a tener ese conocimiento especializado para sugerir la compra de tecnologías útiles. Por parte de los competidores, no se espera que sugieran a las competencias tecnologías para que los aventajen o igualen.

Por el grupo de las variables relacionadas con la formación no se observa ningún aporte significativo a la tecnología incorporada al capital, esto se debe a que este grupo puede ser significativo para la I+D pero para la compra de maquinaria no se evidencia relación alguna.

En cuanto a las financiaciones han resultado positivas como se esperaba en el aporte de la banca privada, el crédito público y la financiación empresarial, pero de forma general todas están aportando a la compra de tecnologías incorporadas al capital.

4.2.4 DETERMINANTE DE LA ESTRATEGIA COMPRAR (Transftec)

Por último, tenemos la actividad relacionada con la estrategia de comprar asociada a la variable Transftec y para analizarla proponemos el siguiente modelo econométrico:

$$\text{Transftec}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{newbr}_i + \alpha_2 \text{btb}_i + \alpha_3 \text{btm}_i + \alpha_4 \text{newht}_i + \alpha_5 \text{impfueninter}_i +$$

$$\alpha_6 \text{impclien}_i + \alpha_7 \text{improveedores}_i + \alpha_8 \text{impcompetidores}_i + \alpha_9 \text{impuniversidades}_i + \alpha_{10} \text{impconsultores}_i + \alpha_{11} \text{Finpub1}_i + \alpha_{12} \text{Finpubcre}_i + \alpha_{13} \text{banpri}_i + \alpha_{14} \text{Finempresarial}_i + \alpha_{15} \text{Otrafin}_i + \alpha_{16} \text{Porformuni2}_i + \alpha_{17} \text{Porfortyt2}_i + \alpha_{18} \text{Porforprisec}_i + \alpha_{19} \text{numemp2}_i$$

Donde $i = 1, \dots, n$ (número de observaciones)

La variable dependiente transftec es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa ha realizado actividades con la transferencia tecnológica como la adquisición de patentes, licencias, registros de propiedad, contratos de asistencia técnica o consultoría durante el periodo 2003-2004 y 0 en caso contrario. De acuerdo a los valores que puede tomar la variable se presta para realizar el análisis a través de la regresión logística binaria.

En el grupo de variables utilizadas tenemos el tamaño de la empresa representada por numemp1, que esperamos sea importante para este tipo de actividades si la empresa es pequeña, más no tendrá relevancia si la empresa es grande según Beneito (2002), porque las empresas grandes cuentan con los recursos necesarios para desarrollar la transferencia tecnológica que necesitan, mientras que a una empresa pequeña no le queda otra que adquirir la licencia o interesarse por la transferencia de tecnología hacia sus diferentes procesos que desarrolle.

De las variables representadas en los sectores, esperamos que aporten aquellas relacionadas con baja y media tecnología –btb, btm- inclusive ya que como hemos descrito anteriormente, dichas empresas trabajan con diferentes tecnologías complejas que por su tamaño no van a desarrollar por sí mismas y ganaran de todas formas adquiriendo dicha transferencia tecnológica de parte de las empresas que tienen los recursos para el desarrollo de aquellas tecnologías que las requieran.

El grupo de variables relacionada con la importancia de las fuentes, esperamos aporte de las fuentes de mercado que dan las señales de lo que sucede al exterior de la empresa y en consecuencia la empresa adquiere o no la tecnología de acuerdo a sus necesidades tecnológicas para el desarrollo de sus procesos.

Por parte del grupo de variables que representan la formación de personal, se espera que incidan en el desarrollo de la transferencia de tecnología teniendo en cuenta que las empresas deben contar con personal capacitado para asimilar la tecnología transferida a la empresa y si es necesario hacerle una que otra adaptación.

También se espera que las variables relacionadas por la financiación aporten al desarrollo de la transferencia de tecnología que implica sus costos y por obvias razones sí no existen los recursos económicos para adquirir dicha transferencia no se va a poder capitalizar para la empresa.

Variable	Coefficiente (error estándar)
Impclientes	0.215 (0.080)***
Improvee	-0.056 (0.094)
Impcomp	0.104 (0.098)
Impuniversi	0.025 (0.121)
Impconsult	0.888 (0.099)***
Impfueninternas	0.262 (0.223)
Finpub1	0.561 (0.155)***
Finpubcre	0.304 (0.108)***
Banpriv	0.460 (0.076)***
Finempresarial	0.328 (0.103)***
Otrafin	0.170 (0.207)
Porforuni2	1.362 (0.260)***
Porfortyt2	0.042 (0.206)
Numemp1	0.261 (0.042)***
Newht	0.116 (0.188)
btb	-0.410 (0.083)***
btm	-0.171 (0.104)*
Chi-cuadrado (g.l)	387.079 (17)***
R cuadrado	0.12
Observaciones	4119
Significante al 10% *	
Significante al 5% **	
Significante al 1% ***	

Tabla 8. Resultado del análisis de regresión para Transftecn.

Según los resultados obtenidos en la tabla 8, la variable referente al tamaño ha resultado significativa y positiva, contrario a lo que habíamos planteado en la hipótesis, lo que implica que a mayor tamaño en la empresa habrá mayor probabilidad de utilizar la transferencia tecnológica como estrategia de innovación. Lo anterior tiene una explicación lógica si vemos que las grandes empresas pueden aprovechar la transferencia de tecnología con la generación de I+D para producir mejores resultados en las empresas que los aplican.

El grupo de variables que representa el sector es significativo en media y baja tecnología respectivamente -btb, btm- teniendo en cuenta que el sector de recursos naturales y baja tecnología también aportan a la contribución de la transferencia tecnológica. Por lo general las grandes empresas aprovechan las fuentes internas combinándolas con las externas aprovechando sus complementariedades según Veugelers y Casimman (1998).

La variable referente a los proveedores -improvee- no resulta significativa porque para la tecnología inmaterial no tiene ningún aporte.

En cuanto al grupo de variables que representan las fuentes de innovación han sido significativos los clientes -impclien-, de lo cual se puede inferir que las empresas que reconocen a los clientes como una fuente importante de innovación es muy probable que utilicen la transferencia de tecnología como estrategia de innovación. Lo anterior se debe a que la transferencia tecnológica puede ayudar a las empresas al utilizar patentes o licencias porque les permitirán mejorar la productividad y a la vez satisfacer a muchos clientes.

Los consultores aportan significativa y positivamente a la transferencia de tecnología dado que la empresa además de su personal necesita capacidad de absorción para adaptar e implementar la transferencia de tecnología y los consultores refuerzan en este aspecto a la empresa que recibe la transferencia.

Como se esperaba la formación aporta debido a la adaptación que generalmente debe hacer la empresa a la tecnología que recibe y para alcanzar dichos resultados la capacitación del personal es importante y el aporte de las variable relacionada con la formación universitaria - porforuni2- es un reflejo de dicha situación que de acuerdo a Veugelers y Casimman (1998), cuando las empresas tienen una buena formación en el recurso humano redundará en aprovechar el conocimiento disponible externamente en la empresa.

En el grupo de las variables que representan la financiación podemos afirmar lo importante y significativas de todas ellas (finpub1, finpubcre, banpriv, finempresarial), este hecho muestra el papel importante que juega la financiación de la innovación, el aporte del estado en la cofinanciación, la banca privada en el crédito para proyectos de innovación de tal forma que sean diversos los actores que impulsan el entorno financiero y aportan al desarrollo de tales proyectos.

CAPITULO 5.

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se ha realizado un análisis de las diferentes fuentes de conocimiento y de los factores determinantes de las estrategias de innovación que desarrollan las empresas manufactureras colombianas para desarrollar sus procesos de innovación.

Por parte del grupo de fuentes para la innovación se ha encontrado que las fuentes internas son las más valoradas y han sido importante en la estrategia comprar donde ha resultado significativa pero no ha sido relevante en las actividades de I+D y este hecho sin duda alguna contribuye a los bajos niveles de innovación reportados por el DANE. Los clientes han seguido en importancia después de las fuentes internas y han contribuido para fomentar tanto la estrategia de hacer como la de comprar. Recordando que si una empresa quiere conquistar un gran mercado de clientes la adquisición de licencias es un camino corto y eficiente para lograr dicho objetivo. El hecho de ser las fuentes internas las más utilizadas marca la pauta en relación al punto de partida del desarrollo de las estrategias las fuentes de conocimiento interno.

De todas las fuentes para la innovación estudiada tenemos entre las menos valoradas por las empresas del sector manufacturero colombiano a las universidades, provocando así una desarticulación entre el mundo académico y el empresarial que trae como consecuencia un debilitamiento en el sistema de innovación del país. Dada la anterior consideración es necesario que el gobierno formule políticas para fortalecer el enlace entre empresas y universidades y no quedarse en que ya existe la ley tal que se encarga del tema pero si no se obtienen los resultados que se quieren hay que ser más incisivo en tales políticas para acercar la academia al mundo empresarial que aumentará la productividad y la capacidad de absorción para desarrollar sus estrategias de innovación.

Las razones expuestas anteriormente dejan ver que los pobres resultados de empresas innovadoras publicadas por el DANE son razonablemente comprensibles al tener tanta importancia las fuentes internas, que para el caso colombiano a diferencia de otros países que sucede lo mismo no es la mejor capacitada ni hay la cantidad de personas preparadas y a pesar de que el gobierno reconoce tal debilidad en el CONPES 3582 (2009), sus esfuerzos para mejorar dicha situación no se ve reflejada en el recurso humano de las empresas del país. Teniendo presente que si quiere producir innovación se debe tener el personal capacitado para producirla y además lo razonable es tener una combinación de las diferentes fuentes que permitan aprovechar tanto las fortalezas internas con las fuentes externas, siendo las universidades fundamentales en este entorno.

Por el lado de la financiación encontramos que proviene principalmente del mundo empresarial y la banca privada, entonces vemos que el gobierno se aparta un poco de la responsabilidad de incentivar la innovación. Esto es una situación anormal porque el mundo empresarial, la academia y el gobierno son tres elementos fundamentales que deben retroalimentarse y estar articulados para el fortalecimiento del sistema de innovación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, las empresas manufactureras colombianas desarrollan pocas actividades de I+D (seguramente el escaso recurso humano capacitado en el país trae como consecuencia poca capacidad de absorción en cada empresa), mucha compra de maquinaria lo cual indica que las empresas fortalecen sus procesos con la maquinaria producida por otras empresas y en cuanto a las empresas extranjeras se deduce que la poca I+D expuesta se debe a que dichas actividades son desarrolladas en su país de origen. Por último la transferencia tecnológica se ubica entre las actividades de I+D y la adquisición de maquinaria, esto nos indica que nuestras empresas son dependientes de otras empresas y compiten dependiendo de la tecnología creada por terceros. El gobierno debería impulsar la transferencia de tecnología pa-

ra ayudar al sector manufacturero a expandir sus mercados y aumentar su producción.

Una preocupación que surge en este panorama es la baja capacidad de absorción del sector manufacturero, baja producción de I+D, poca transferencia tecnológica y con todas estas condiciones se compete internacionalmente con empresas provenientes de países con los cuales Colombia ha firmado tratados de libre comercio y de acuerdo a diferentes estudios referenciados en este trabajo presentan mejores niveles en el desarrollo de sus estrategias de innovación.

5.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN.

Una de las limitaciones principales presentadas en este estudio fue la obtención de los micro datos actualizados por parte del DANE, los cuales fueron imposibles de obtener por las políticas que tiene dicho organismo para proteger los datos de las empresas. Por tal motivo nos vimos obligados a trabajar con los datos correspondientes a la EDIT II perteneciente al 2003-2004. No obstante los resultados obtenidos fueron aproximados a la situación del último reporte de dicha encuesta publicado por el DANE en 2013.

Una futura línea de investigación sugerida es realizar estudios con los micro datos de encuestas recientes y realizar una comparación con las anteriores para medir el grado de aumento o retraso en los niveles de innovación para analizar las dinámicas en el sector manufacturero colombiano. También es factible realizar el análisis de complementariedad de las estrategias de innovación.

REFERENCAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación: Las dificultades de un concepto en evolución.
- Amara, N., y Landry R. (2004). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey.
- Becker, W., y Dietz, J. (2003). R&D cooperation and innovation activities of firms- evidence for the German manufacturing industry.
- Becheikh, N., Landry, R. y Amara, N. (2005). Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003.
- Beneito, P. (2002). Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation.
- Benito-Hernandez, S., Platero-Jaime, M., y Rodríguez, A. (2012). La innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos.
- Bin, G. (2007). Technology acquisition channels and industry performance: An industry-level analysis of Chinese large- and medium – size manufacturing enterprises.
- Cantonnet, María, y Aldasorio, J. (2011). Las empresas españolas ante la innovación.
- Cañibano, C., y Castro, E. (2010). El sistema Español de innovación.
- Castellacci, F., Grodal, S., Mendonca, S., y Wibe, M. (2005). Advances and challenges in innovation studies.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. Documento Conpes 3527 del 2008

- Consejo privado de competitividad. (2013). Ciencia, tecnología e innovación.
- Crespi, G., y Zuñiga, P. (2010). Innovation and productivity: Evidence from Six Latin American countries.
- Dahlander, L., y Gann, D. (2010). How open is innovation?
- Departamento nacional de estadística. (2005). Segunda encuesta de desarrollo e innovación tecnológica.
- Escorsa, P., y Valls, J. (2003). Tecnología e innovación en la empresa. Barcelona: Ediciones UPC.
- Fagerberg, J., Fosaas M., y Sapprasert, K. (2011). Innovation: Exploring the knowledge base.
- Formichela, M. (2005). La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo.
- Fosfuri, A. (2006). The licensing dilemma: Understanding the determinants of the rate of technology licensing.
- Heredia, E. (2011). Departamentos de Colombia que mayor intensidad tecnológica de las exportaciones emplean 1991-2008.
- Huang, Y., Chung, H., y Ling, Ch. (2008). R&D sourcing strategies: Determinants and consequences.
- Langebeak, A. y Vásquez, D. (2007). Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana.
- Laursen, K., y Salter, A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?
- Lichtenthaler, U. (2007). The drivers of technology licensing: An Industry comparison.

- Malaver, F., y Vargas, M. (2004). El comportamiento innovador en la industria colombiana: Una exploración de sus recientes cambios.
- Mairesse, J., y Mohnen, P. (2010). Using innovations surveys for econometric analysis.
- Martin, B. (2008). The evolution of science policy and innovation studies.
- Martinez, M., y (2001). El modelo explicativo de la competitividad de la empresa en los distritos industriales: el efecto de los recursos compartidos.
- Nieto, M. (2001). Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa. Universidad de Leon: Leon.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). The knowledge creating company, Oxford University press: The new York, Oxford.
- OCDE Y EUROSTAT. (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.
- Oerlemans, L., Meeus, M., y Boekema, F. (1998). Do networks matter for innovation? The usefulness of the economic network approach in analysing innovation.
- Oerlemans, L., y Meeus, M. (2001). R&D Cooperation in a transaction cost perspective.
- Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura, (2012). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios.
- Porter, M. (1990). Harvard Deusto Business Review. N° 44 3-26.
- Porter, M. (1998). Cluster and the new economics of competion. Harvard Business review, 77-90.
- Revista CEPAL N°102. (2010).

- RICYT. (2001). Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América latina y el Caribe. Manual de Bogotá.
- Segarra, M. (2006). Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: Aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica.
- Sieber, S., y Valor, J. (2007). Efectos de las innovaciones en la industria.
- Uribe, E. (2000). La teoría de los costes de transacción y la fijación de los límites organizacionales al otro lado de las fronteras nacionales.
- Valdiviezo, G. (2012). Los determinantes de innovación de la conducta exportadora de España y México.
- Valmaseda, O., y Hernández N. (2012). Fuentes de conocimiento en los procesos de innovación empresarial: Las Spin-off universitarias en Andalucía.
- Vega, J. (2008). Las estrategias de innovación en la industria manufacturera española: Sus determinantes y efectos sobre el desempeño innovador.
- Villaveces, J., Orozco, J., Olaya, D., Chavarro, D., y Suárez, E. (2005). ¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología?
- Vega, J., Gutiérrez, A. y Fernández, I. (2008). ¿Cómo innovan las empresas españolas? Una evidencia empírica.
- Vega, J., Gutiérrez, A. y Fernández, I. (2009). Estrategias de adquisición de conocimiento en los procesos de innovación empresarial.
- Veugelers, R., y Casimman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource based view of the firm.