



**Universidad
Tecnológica
de Bolívar**

CARTAGENA DE INDIAS



**ACREDITADA
INSTITUCIONALMENTE**
Resolución MEN 1166 de 2011

**DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN EN EL SECTOR
MANUFACTURERO COLOMBIANO**

AURA TATIANA GARCÍA MARTÍNEZ

**Tesis de Maestría presentada para optar al Título de Magister en Gestión
de la Innovación**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.**

2014



**Universidad
Tecnológica
de Bolívar**

CARTAGENA DE INDIAS



**DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN EN EL SECTOR
MANUFACTURERO COLOMBIANO**

AURA TATIANA GARCÍA MARTÍNEZ

**Tesis de Maestría presentada para optar al Título de Magister en Gestión
de la Innovación**

Directora de tesis

PAOLA ANDREA AMAR SEPÚLVEDA, Ph.D.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.**

2014

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias D.T.y C., Abril de 2014

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo incondicional.

Aura García Martínez.

Resumen

Este trabajo se ha centrado en analizar las características asociadas a la capacidad de absorción de conocimiento en la Industria Manufacturera de Colombia a través de la de la Cuarta Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT 4, realizada en el año 2009 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia –Dane. Para lo anterior se tomó como punto de partida la aproximación metodológica de Gutti 2008, quien analiza el comportamiento de la industria manufacturera Argentina en el proceso de Absorción tecnológica. Los resultados alcanzados en el trabajo permiten observar que tanto las empresas absorbedoras como las innovadoras responden al mismo proceso de innovación ya que la composición de los gastos sigue el mismo patrón de conducta. Adicionalmente, no se encontró una importancia relevante en el gasto de I+D, lo que representa una diferenciación clara con los modelos teóricos sobre la capacidad de absorción, en donde se muestra a este factor como un elemento clave para que exista la dinámica de absorción dentro de las empresas.

Palabras clave: capacidad de absorción, innovación, capital relacional, conocimiento.

Contenido

Introducción	8
1. Marco Teórico	10
1.1. Capacidades Dinámicas	13
1.2. Capacidad de Aprendizaje Organizacional	18
1.3. Capacidad de Absorción	19
2. Metodología	22
3. Información estadística y descriptiva	26
3.1. Los datos	26
3.2. Brechas tecnológicas entre países desarrollados y en vía de desarrollo.	27
4. Resultados	32
5. Conclusiones	45
6. Bibliografía	48

Índice de Gráficos

Gráfico No 1. Comparación internacional de los gastos en I+D	28
Gráfico No 2. Tasa de Dependencia.....	30
Gráfico No 3. Tasa de Autosuficiencia	30
Gráfico No 4. Gasto en I+D (en % del PIB) de Colombia	31
Gráfico No 5. I+D en Colombia por Fuente de Financiamiento 2000 - 2011	32
Gráfico No 6. Clasificación por tamaño y tipología de Empresa 2007 - 2008	34
Gráfico No 7. Clasificación por sector de la Industria 2007 - 2008	35
Gráfico No 8. Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación	36
Gráfico No 9. Actividades de I+D como porcentaje de las ventas 2007 ..	36
Gráfico No 10. Personal por nivel Educativo Promedio 2007 - 2008.....	38
Gráfico No 11. Personal total por área de la Empresa 2007 - 2008.....	39
Gráfico No 12. Fuente Interna de Información 2007 - 2008	42
Gráfico No 13. Cooperación para la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación 2007 - 2008	45

Introducción

La globalización y la liberalización de la economía se han convertido, en estas últimas décadas, en dos de los mayores retos que enfrentan las economías de los países en vía de desarrollo. Las profundas transformaciones que estas economías deben asumir para enfrentar las nuevas condiciones del mercado, parten de una estrategia común que consiste en la generación de mayor competitividad y dinamismo a través de las economías basadas en el conocimiento, capaces de mantener crecimientos económicos sostenibles con muchos y mejores empleos y una mayor cohesión social.

En la actualidad la relación existente entre la competitividad y la capacidad de innovación, se ha venido estrechando con el pasar de los tiempos. Según la OCDE (2005), la innovación tecnológica se ha convertido en uno de los factores fundamentales para la generación y fortalecimiento de la competitividad dentro de empresas y así mismo dentro de una región o país. Es por eso que, numerosos estudios se han dedicado a entender los procesos de innovación y la capacidad de las industrias y territorios de generar innovaciones, teniendo en cuenta la multidimensionalidad y complejidad que implica el análisis este tipo de capacidad tan dinámica.

Los enfoques teóricos que hacen referencia a la relación entre innovación, conocimiento y territorio, tienen su más antiguo referente en las teorías de Marshall (1890), en las que se hace un reconocimiento sobre la forma directa o indirecta en la que el conocimiento puede cambiar la actividad económica puede cambiar el conocimiento. Por su parte, para las teorías Neoclásicas la innovación es un factor exógeno al sistema económico y las oportunidades tecnológicas son las mismas para los individuos y las empresas sin importar el territorio en el que se encuentre. Según esta aproximación, en el largo plazo las tasas de progreso tecnológico serán similares y existirá una convergencia entre las diferentes regiones y países. (Howells, 2005)

En contraste, las nuevas teorías de crecimiento económico basadas en las interpretaciones Neo-schumpeterianas presentan al componente tecnológico como

parte integral del crecimiento económico, el cual depende de la formación de capital humano y las acciones de inversión en investigación tanto del sector público como privado. Las teorías Neo-schumpeterianas introducen también la noción de la innovación como un bien privado que puede ser protegido por derechos de propiedad intelectual. Bajo esta perspectiva teórica no todos los países o regiones tendrán los mismos beneficios de una innovación. (Nelson y Winter, 1982)

Pese a que en la teoría económica se ha resaltado la importancia de la innovación como motor de competitividad y desarrollo, en especial en el estudio de los procesos de emergencia y difusión de las innovaciones, no se ha abordado con amplitud el funcionamiento de la capacidad de absorción de conocimiento de las empresas y cómo este tipo de mecanismos de coordinación afectan el proceso innovativo. Aunque la capacidad de absorción de conocimiento es un fenómeno observado desde hace tiempo, es a partir de los ochenta cuando empieza a estudiarse este fenómeno en la literatura económica con respecto al papel de la I+D en el funcionamiento de la empresa y en el aprendizaje organizacional.

La gran mayoría de los estudios empíricos sobre capacidad de absorción de conocimiento se han concentrado en los países desarrollados en los que se evalúan particularmente las condiciones y motivos que llevan a las empresas a cooperar en investigación y desarrollo, ya sea de manera formal o informal.

Contrario a las tendencias observadas en los países desarrollados hacia la creciente importancia de este tipo de arreglos institucionales, en los países latinoamericanos la evidencia empírica recogida de las encuestas nacionales de innovación muestra la escasa presencia de este tipo de comportamientos en el proceso de innovación y desarrollo tecnológico así como una desarticulación estructural en el conjunto de los Sistemas Nacionales de Innovación, S.N.I (Arocena y Sutz 1999, 2002). Para el caso colombiano se han realizado estudios que muestran la baja articulación de las empresas con las instituciones especializadas del S.N.I aunque hacen falta

investigaciones que indaguen los factores que determinan las capacidades de eslabonamiento (Malaver et al. 2003, 2004).

En la primera sección, se presenta el marco teórico que soporta la investigación, en particular se muestra el papel de la capacidad de absorción en las empresas para la generación de innovaciones. En la segunda, se describen algunas características diferenciadoras entre los países desarrollados y en vía de desarrollo. Posteriormente se presenta la información estadística y los descriptivos en la tercera sección y los resultados en la cuarta. Finalmente, en la quinta sección se plantean las conclusiones.

1. Marco Teórico

El presente capítulo pretende realizar una reflexión sobre algunas perspectivas que dieron origen al concepto de capacidad de absorción de la empresa, desde el análisis del enfoque basado en recursos y capacidades, las capacidades dinámicas, hasta el aprendizaje organizacional, se busca hacer un oportuno acercamiento a las teorías que dan vida al constructo de absorción de conocimiento y de esta manera, entender que en el actual entorno competitivo, la generación de conocimiento en un aspecto clave para la competitividad empresarial.

Según el enfoque basado en recursos y capacidades, Perose (1959) en el libro titulado *"The Theory of the Growth of the Firm"* se da el primer paso hacia la conceptualización de la heterogeneidad de recursos que pueden explicar las diferencias en los resultados de las empresas. Esta perspectiva se fundamenta en la tradición económica del comportamiento (Simon, 1947; March y Simon, 1958; Cyert y March, 1963) y en los enfoques evolucionistas de Schumpeter, 1912; Nelson y Winter, 1982. Para esta teoría el análisis del porqué de los buenos resultados en una firma debe centrarse en los recursos de la empresa, en vez del poder de mercado y el posicionamiento en el (Porter, 1980, 1985).

Para la década de los 80s el paradigma dominante fue el Modelo de las fuerzas competitivas desarrollado por Porter, (1980) en el cual, el aspecto más importante para analizar es el entorno en el cual la empresa compite. Es decir, según Porter (1980) la estructura de la industria influye de forma significativa tanto en las reglas competitivas de juego, como en las estrategias potencialmente disponible de la empresa.

En el modelo de Porter (1980), se presentan cinco fuerzas a nivel industrial que determinan el potencial beneficio inherente a una industria estas fuerzas son:

- *Amenaza de entrada de nuevos competidores*
- *Poder de negociación de proveedores*
- *Poder de negociación de compradores*
- *Amenaza de ingreso de productos sustitutivos*
- *La rivalidad entre competidores*

Según este modelo la estructura del sector modela el comportamiento competitivo y determina a su vez los resultados que se tengan en la industria. El análisis de Porter puede también entenderse como una extensión de la teoría económica clásica, donde se analizan situaciones intermedias entre el monopolio y la competencia perfecta (Grant, 1996)

En esta misma línea Shapiro (1989) plantea el modelo del conflicto estratégico, el cual utiliza las herramientas de la teoría de juegos para analizar la naturaleza de la interacción competitiva entre empresas rivales e implícitamente los resultados competitivos como una función de la efectividad con la que las empresas se mantienen alejadas de sus rivales a través de inversiones estratégicas, señalización y control de la información. Ambos modelos (Porter y Shapiro) comparten la idea que las rentas fluyen a partir de posiciones privilegiadas en el mercado de producto.

Al analizar las acciones propuestas en este modelo, se observa que las maniobras estratégicas, proceden de la explotación de una posición superior a la hora de fijar

los precios de un determinado mercado ante una situación de conflicto estratégico (Monferrer, 2011). En muchos casos la teoría de juegos racionaliza comportamientos tomando como referencia juegos diseñados adecuadamente para el caso, lo que no permite explicarlos de manera completa, ya que estos modelos no generan predicciones que puedan ser probadas (Teece et al., 1997).

La aplicabilidad del modelo de conflicto estratégico variará en función de la similitud competitiva de las empresas rivales. Este modelo se vuelve más relevante en los casos en los que los competidores presentan altas asimetrías y se pueda establecer con facilidad tanto la población de competidores relevantes como la identidad de sus alternativas estratégicas. Sin embargo, dado los altos cambios tecnológicos, las variaciones en las características del mercado y la alta flexibilidad competitiva el modelo pierde aplicabilidad.

El modelo de los recursos y capacidades surge como una línea diferente en la que la empresa se conceptualiza como un conjunto de recursos que deben ser procesados para poder producir un valor (Rubin, 1973). Las bases formales de esta teoría son gestadas por Wernerfelt 1984, argumentando que las organizaciones podrían generar mayores beneficios a través de la identificación y la adquisición de recursos críticos para el desarrollo de los productos que son demandados.

Estudios como los de Prahalad y Hamel's (1990) y Barney's (1990) consideran que la habilidad de las organizaciones para crear productos nuevos radicales dependen principalmente de la forma en que estas gestionen sus competencias centrales. Es decir, no solo el tener recursos permite que una empresa sea competitiva sino, la utilización de los mismo de manera única dentro del mercado. Barney's, 1991 establece dos argumentos principales para la teoría de recursos y capacidades; primero, considera que los recursos y capacidades se encuentran distribuidos de manera heterogénea en las organizaciones; y segundo estos son de movilidad imperfecta. Para este autor, la tenencia en una empresa de recursos valiosos permiten la generación de ventajas competitivas de corto plazo. Sin embargo, para

que se den ventajas competitivas de largo plazo los recursos deben ser inimitables y no sustituibles. Esta perspectiva resalta el carácter único de la empresa, la clave para ser productivos no reside en hacer lo mismo que las otras empresas, sino más bien explotar las diferencias y generar ventaja competitiva.

1.1. Capacidades Dinámicas

Teniendo en cuenta las limitaciones planteadas en el modelo de recursos y capacidades, surgieron diversos enfoques que buscan identificar los procesos que llevan a cabo las empresas para explotar los recursos. La teoría de las capacidades dinámicas analiza los procesos por los que una determinada empresa produce activos intangibles a partir de los cuales puede obtener una ventaja competitiva.

Para muchos autores (Desarbo et al., 2005; Zhou et al., 2006; Protogerou et al., 2008; Zhou y Li, 2010) desde mediados de los ochenta y principios de los noventa los entornos empresariales presentan un gran dinamismo gracias a los cambios tecnológicos continuos, las preferencias de los consumidores, los cada vez más reducidos ciclos de los productos, la apertura de los mercados globales. Estos cambios presionan al cambio dentro de las empresas forzando a adaptar, renovar, reconfigurar y usar los recursos y las capacidades de acuerdo al entorno competitivo en el que se encuentre. El enfoque de capacidades dinámicas centra su atención en los factores externos a la empresa, como un elemento importante que debe tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre los recursos organizativos de la empresa (Easterby-Smith y Prieto, 2008).

Según este enfoque, las capacidades empresariales tienen un ciclo de vida el cual se ve afectado por los cambios que ocurren en el entorno competitivo (Helfat y Peteraf, 2003). Es decir, la forma en que estas capacidades avancen a la fase de declive o evolucionen favorablemente con los factores del entorno, va a depender de la capacidad que tenga la empresa de desarrollar las capacidades dinámicas necesarias que contribuyan a una evolución eficiente de sus competencias (Lavie, 2006).

Para algunos autores el reconocimiento de la teoría de capacidades dinámicas se da a partir de la publicación del trabajo de Teece et al., 1997. Según estos autores la definición de capacidades dinámicas es “la habilidad por parte de las empresas para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para adaptarse rápidamente a los cambios del entorno. Las capacidades dinámicas, por lo tanto, reflejan la habilidad de la empresa de conseguir nuevas e innovadoras formas para alcanzar ventajas competitivas a partir de ciertas trayectorias de dependencia y posiciones de mercado dadas”. Vale la pena destacar, que ante esta nueva conceptualización, las empresas no solo compiten en términos de su habilidad para explotar recursos y capacidades, sino también de su habilidad para renovarlas y desarrollarlas.

Según Teece et al. (1997) la obtención de ventajas competitivas depende primordialmente de sus procesos directivos y organizativos, los cuales están determinados por la situación de los activos que posee la empresa y la dependencia de su trayectoria, los procesos de aprendizaje y la reconfiguración y transformación. En cuanto a los procesos directivos y organizativos, Teece et al. (1997) plantea que hacen referencia a rutinas relacionadas con la coordinación e integración, definida como la habilidad por parte de la empresa de evaluar el valor de los recursos y competencias internas y externas e integrarlo. Por su parte, cuando se habla de los procesos de aprendizaje, se hace referencia a la principal herramienta para la renovación estratégica. Es a través de la experimentación y la repetición que se encuentran soluciones a problemas específicos y se identifiquen oportunidades de producción.

Los procesos de reconfiguración y transformación hacen referencia a la habilidad de percibir la necesidad de reorganizar la estructura de recursos de la empresa y de llevar a cabo la transformación interna y externa oportuna. Para Protogerou et al. (2008) este proceso “es la respuesta estratégica competitiva” y se define como “la habilidad por parte de la empresa para analizar el entorno, identificar nuevas

oportunidades, evaluar su posición competitiva y responder a movimientos estratégicos de la competencia”.

Otro modelo teórico de las capacidades dinámicas es el expuesto por Eisenhardt y Martin (2000), los cuales definen las capacidades dinámicas como “aquellas rutinas organizativas y estratégicas por las cuales las empresas logran nuevas configuraciones de recursos en las diferentes etapas en las que los mercados emergen, entran en conflicto, se fraccionan y mueren”. Para estos autores, el término *dinámicas* hace referencia a la renovación de capacidades por parte de la organización con el fin de ajustarse a las demandas exigidas por un entorno que cambia rápidamente. Es decir, el éxito de una empresa va a depender de la habilidad de los directivos y otros agentes para realizar ajustes sobre la asignación de recursos para la generación de nuevo conocimiento.

Para Zollo y Winter (2002) las capacidades dinámicas son “unos patrones de actividad colectiva aprendidos y estables a través de los cuales la empresa genera y modifica sistemáticamente sus rutinas operativas en busca de una mejora de su efectividad”. Esta conceptualización propone que las capacidades dinámicas surgen del aprendizaje organizacional y los cuales utiliza para modificar sus rutinas operativas.

En los últimos años autores como Vassolo y Anand (2008) definen las capacidades dinámicas como “rutinas que modifican otras rutinas”. Estos autores consideran que existen tres grupos de rutinas insertadas en la empresa: rutinas de búsqueda, de obtención y de integración. La primera rutina, hace referencia a la búsqueda de nuevas capacidades existentes para maximizar la información y las ventajas de la empresa. La segunda rutina se refiere a la decisión de la empresa, una vez identificadas las capacidades específicas, de adquirirlas directamente o aliarse con otras empresas para conseguir dicho objetivo. Por último una vez adquiridas estas deben integrarse al proceso formal de la empresa, teniendo en cuenta que algunas se integrara de manera exitosa y otras no.

A modo de resumen, a continuación se presentan algunas de las principales definiciones del enfoque de capacidades dinámicas.

Tabla 1. Principales definiciones de Capacidades Dinámicas.

Autores	Definiciones Capacidades Dinámicas
Iansiti y Clark (1994)	“Capacidad de la organización de nutrir, adaptar y regenerar constantemente su base de conocimiento y de desarrollar y mantener las capacidades organizativas que traducen esa base de conocimiento en acciones útiles”
Teece y Pisano (1994: 541)	“Subconjunto de competencias o capacidades que permiten a la empresa crear nuevos productos y procesos, respondiendo así a circunstancias cambiantes del mercado”
Teece et al. (1997: 516)	“Habilidad de la empresa para integrar, construir y reconfigurar sus competencias internas y externas para adecuarse a entornos de rápido cambio (...), reflejan la habilidad organizativa de lograr nuevas e innovadoras formas de ventaja competitiva”
Eisenhardt y Martin (2000: 1.107)	“Procesos de la empresa que utilizan recursos – específicamente los procesos para integrar, reconfigurar, adquirir y liberar recursos – para ajustarse a, e incluso crear, cambio en el mercado. Las capacidades dinámicas, por lo tanto, consisten en rutinas organizativas y estratégicas mediante las que las empresas logran nuevas configuraciones de recursos según los mercados emergen, colisionan, se dividen, evolucionan y mueren”
Makadok (2001: 388)	“importancia de un mecanismo alternativo de generación de rentas (schumpeterianas), denominado construcción de capacidades, distinto de la selección de recursos”
Zollo y Winter (2002: 340)	“Patrón aprendido de actividad colectiva mediante el cual la organización sistemáticamente genera y modifica sus rutinas operativas para conseguir una mayor rentabilidad”

Helfat y Peteraf (2003: 997)	“Por definición, las capacidades dinámicas implican adaptación y cambio, porque construyen, integran o reconfiguran otros recursos o capacidades”
Winter (2003: 991)	“Aquéllas que intervienen para extender, modificar o crear capacidades ordinarias”
Zahra et al. (2006: 921)	“Habilidad dinámica de cambiar o reconfigurar las capacidades organizativas existentes de la empresa”
Danneels (2008: 519-20)	“Habilidad de desarrollar nuevas capacidades”. Las define como “capacidades de segundo orden” que, en términos de aprendizaje organizativo, consisten en “la habilidad de la empresa de involucrarse en exploración” de nuevo conocimiento
Helfat y Winter (2011: 1.244)	“Una capacidad dinámica es aquélla que permite a la empresa modificar la forma en la que se gana la vida actualmente”

Fuente: Tomado de Ferreras 2012

De acuerdo a las definiciones que se presentaron en la tabla 1, se puede observar que el común denominador es la idea de cambio de las capacidades organizativas (Cruz-González et al.,2011). Esta. Podría ser la principal diferencia con el enfoque de recursos y capacidades. Para autores como Zander and Kogut (1995) y Grant (1996) las capacidades organizativas surgen a partir de la integración o combinación del conocimiento disponible en el interior de la empresa lo cual, las convierte en manifestaciones de conocimiento tácito y colectivo difíciles de imitar. Es decir, la clave para la creación de capacidades dinámicas dentro de una organización se encuentra en la habilidad de reconfigurar el conocimiento organizativo para generar capacidades empresariales (Eisenhardt y Martin, 2000). De esta forma el enfoque que capacidades dinámicas enfatiza en el aprendizaje organizativo como proceso estratégico clave y no en el carácter estático del conocimiento que era concebido en la perspectiva tradicional de los recursos y capacidades (Zollo y Winter, 2002; Lavie, 2006).

1.2. Capacidad de Aprendizaje Organizacional

Se puede considerar la capacidad de aprendizaje organizativo como las características organizativas y directivas que facilitan el aprendizaje organizativo o que permiten que una organización aprenda (Goh y Richards, 1997; Chiva y Alegre, 2009). Según Argyris y Schön (1996: 180) la literatura sobre aprendizaje en las organizaciones tiene dos vertientes: la primera de ellas tiene una orientación más práctica y prescriptiva y es denominada como la organización que aprende (factores que promueven el aprendizaje) y la segunda considerada más escéptica y descriptiva y que se reconoce como aprendizaje organizativo (proceso de aprendizaje en sí mismo).

La teoría del aprendizaje organizativo se constituye en un proceso por medio del cual las organizaciones realizan modificaciones a las bases existentes de conocimiento, a los modelos mentales de los individuos que las conforman, a las reglas y a los procesos organizativos con el fin de mejorar su desempeño (Argyris y Schön, 1978; Hedberg, 1981; Senge, 1990, Jerez- Gómez et al., 2005). Inicialmente existían dos explicaciones principales sobre como aprenden las organizaciones (Cohen y Levinthal, 1990; Cook y Yanow, 1996; Easterby-Smith et al., 1998) la perspectiva individual o cognitiva y la perspectiva social.

La perspectiva individual define al aprendizaje organizativo como una reacción ante un estímulo del entorno, que puede ser debido a la influencia del paradigma estímulo, o al deseo de solucionar un problema determinado. Además, los factores que lo facilitan o promueven tienden a centrarse en impulsar el aprendizaje individual.

Para la perspectiva social el aprendizaje organizativo no se produce como una reacción ante un estímulo del entorno, sino que se deben de tener en cuenta otros factores además del entorno. Los factores que lo posibilitan parecen centrarse en mayor medida en las relaciones entre las personas de la organización y existe un componente de espontaneidad en el aprendizaje (Huysman, 1999).

Según Ulrich et al. (1993) existen unas dimensiones clave de la capacidad de aprendizaje organizativo. La primera hace referencia a la construcción de un compromiso con la capacidad de aprendizaje organizativo. Es decir, invertir en aprendizaje, hacer del aprendizaje un elemento clave de la estrategia empresarial. El segundo tiene que ver con el trabajo para crear ideas con impacto, y esto se refiere a la adquisición de competencias, experimentación observación del entorno, mejora continua. Por último se debe trabajar para generar ideas con Impacto.

Sin lugar a dudas, la capacidad de aprendizaje organizacional puede entenderse como un proceso dinámico que tiene como base el conocimiento. Es decir, dentro de la organización de da un movimiento conocimiento que se encuentra en un nivel individual a un nivel grupal (Crossan et al., 1999; Jerez-Gómez et al., 2005). El proceso dinámico del aprendizaje organizacional inicia con la adquisición de conocimiento realizada por los individuos que forman las organizaciones. Estos a través del intercambio y la continua interacción con otros miembros de la organización crean un conocimiento colectivo que luego pasa a formar parte de la memoria organizativa (Hedberg, 1981; Walsh y Ungson, 1991). El conocimiento una vez almacenado tiene un impacto en el tipo de conocimiento que las organizaciones luego adquieren y en la manera como el conocimiento nuevo debe ser interpretado y transferido. Por lo anterior se considera que lo aprendido a nivel individual en las organizaciones, depende en gran medida de la base común de conocimiento que existe dentro de la empresa (Simon, 1991).

1.3. Capacidad de Absorción

Al inicio de la década de los 90, Cohen, W. y Levinthal, D.,1990 relacionan la gestión del proceso de aprendizaje, el flujo de conocimiento y las habilidades de las empresas para absorber conocimiento disponible en el entorno. Para estos autores, la generación de nuevos conocimiento depende del stock de conocimiento previo que la empresa posee y la intensidad del esfuerzo de I+D.

Para Cohen y Levinthal (1990), la capacidad de absorción se puede definir como la habilidad de la organización para reconocer el valor de nuevo conocimiento, asimilarlo y aplicarlo a fines comerciales. Según este enfoque la capacidad de absorción se convierte en un subproducto de la innovación y de las capacidades de resolución de los problemas de los miembros de la organización.

En esta misma línea Lane y Lubatkin (1998) analizan la capacidad de absorción no desde la capacidad interna de las organizaciones, sino desde el relacionamiento de las empresas entre ellas. Estos autores definen la capacidad de absorción relativa como la habilidad de una empresa para valorar, assimilar y aplicar el conocimiento derivado de otra empresa. En este mismo sentido, Dyer y Singh (1998) definen la capacidad de absorción como un proceso interactivo de intercambio que da lugar a beneficios generados por la interacción y los procesos de colaboración entre socios de diferentes organizaciones.

Para autores como Zahra y George (2002) la capacidad de absorción es un constructo multidimensional compuesto de: Adquisición, asimilación, transformación y explotación de conocimiento. Desde esta nueva perspectiva se otorga una mayor importancia a las capacidades dinámicas orientada a la consecución de ventajas competitivas a través del desarrollo de otras capacidades organizativas. La capacidad de adquisición se puede definir como la habilidad de una empresa para identificar, valorar y adquirir conocimiento externo crítico para sus operaciones (Lane y Lubatkin, 1998; Zahra y George, 2002). También se puede definir como la adquisición de nuevo conocimiento especializado como la motivación para establecer colaboraciones interorganizativas (Hamel, 1991).

Por su parte la capacidad de asimilación tiene que ver con la capacidad de una empresa para absorber conocimiento externo. Es decir, todas las rutinas y los

procesos que permiten a una empresa analizar, procesar, interpretar y comprender la información obtenida (Zahra y George, 2002).

La capacidad de transformación es la capacidad de una empresa para desarrollar y refinar las rutinas que facilitan la transferencia y la combinación del previo y nuevo conocimiento. La principal meta de esta capacidad es como adaptar o reconfigurar el nuevo conocimiento a las necesidades de la organización. Al estado de transformación puede llegarse añadiendo o eliminando conocimiento, o interpretando el existente de una forma diferente. (Kogut y Zander, 1992; Van den Bosch, Volberda y de Boer, 1999)

Finalmente la capacidad de explotación hace referencia a la habilidad de una empresa para aplicar el nuevo conocimiento externo con fines comerciales en búsqueda de un objetivo (Lane y Lubatkin, 1998). Para Tiemessen et al., 1997 y Zahra y George, 2002, otra forma de definir esta capacidad es como la utilización de rutinas que permite a las empresas refinar, extender y apalancar las competencias existentes o la creación de nuevas a través de la incorporación del conocimiento adquirido, asimilado y transformado dentro de sus operaciones.

Autores como Zahra y George, 2002 más allá del intento por redefinir el concepto, se puede decir que uno de los aportes más interesantes es haber rescatado de la estructura cognitiva de la Capacidad de Absorción la posibilidad de que el conocimiento sea “nominalmente” adquirido pero no “utilizado”, mostrando estas capacidades como la suma de dos dimensiones, una potencial y otra realizada. La *Potencial* se refiere a las capacidades de adquisición y asimilación mientras que la *Realizada* implica las de transformación y explotación. A partir de la introducción de esta distinción se obtiene un factor de eficiencia ($CAB_{realizada} / CAB_{potencial}$) que sugiere que las firmas varían en su habilidad para crear valor, a partir de la base de conocimiento, debido a las variaciones en las dimensiones de transformación y

explotación. Así, la CAb realizada es el recurso primario de las mejoras en el desempeño de las firmas (Zahra & George, 2002, p. 191).

Por otra parte en el trabajo realizado por Schmidt (2005) se aleja un poco de los análisis tradicionales y en vez de indagar sobre los insumos que determinan la CAb trabaja sobre variables de resultado para demostrar que las CAb requeridas por las firmas varían en función del tipo de conocimiento a ser adquirido (Schmidt, 2005, p. 7). De esta forma se evalúa si las innovaciones de las firmas incorporan o están basadas en conocimiento obtenido de fuentes externas. Supone que las firmas que introducen innovaciones basadas en conocimiento externo, necesariamente tienen la habilidad de explotarlo y, por lo tanto, evidencian CAb. Esto le permite centrar el análisis en el componente de explotación, dando por supuesto el cumplimiento de las otras dos dimensiones (identificación y asimilación).

El trabajo sugiere la existencia de tres niveles de CAb distintos, según se trate de absorber conocimiento generado por competidores, otras industrias ó institutos de investigación. Schmidt (2005) demuestra también que lo relevante no es la intensidad sino la continuidad de los gastos en I+D.

2. Metodología

Teniendo en cuenta el marco conceptual, la presente investigación busca realizar una caracterización de las firmas que son innovadoras y las que son absorbedoras de conocimiento sus diferencias y convergencias. Para lo anterior se toma como punto de partida la aproximación metodológica de Gutti 2008, quien analiza el comportamiento de la industria manufacturera Argentina en el proceso de Absorción tecnológica.

Para la autora los trabajos sobre CAb basados en los conceptos de Cohen y Levinthal contribuyeron a la asociación directa entre absorción e innovación antes que a instalar el debate sobre la diferenciación entre ambas capacidades. Como consecuencia hoy en día existe un enfoque en el cual la innovación es el resultado de la acumulación previa de habilidades para absorber el conocimiento externo, donde la combinación de gastos en capacitación e I+D son la clave para su desarrollo. Según Gutti 2008 la mayoría de los aportes realizados consolidaron una línea de trabajo orientada a la exploración del concepto en las firmas innovadoras, sin distinguir el alcance de la innovación involucrada.

En la tesis sustentada por Gutii (2008) la distinción en el alcance de la innovación es el punto fundamental cuando se intenta indagar sobre las estrategias de las firmas respecto de la utilización del conocimiento o el flujo de conocimiento que la firma incorpora del exterior o produce en su propio seno. El no distinguir si se trata de innovaciones para el mercado internacional, nacional o sólo para la firma implica que se está considerando en el mismo nivel a las empresas que se encuentran en la frontera tecnológica y a las seguidoras, ignorando las diferencias que separan a estos dos grupos.

Según Figueiredo (2001), la diferencia principal entre las empresas que se encuentran en la frontera tecnológica y las seguidoras está en el tratamiento sobre las capacidades tecnológicas. Cuando se trata de empresas que se encuentran en la frontera tecnológica, las capacidades de innovación ya existen y, por lo tanto, la investigación sobre estas capacidades se centra en cómo hacer que sean sostenibles, profundizarlas y renovarlas. Por el contrario, cuando se trata de las firmas seguidoras, su base de tecnología está dada en la adquisición del conocimiento desde otras fuentes; durante su primera fase de desarrollo éstas podrían no tener ningún tipo de capacidades, por lo cual primero tienen que adquirir el conocimiento para luego construir y acumular capacidades. Por lo tanto, el estudio de las

capacidades tecnológicas en las firmas seguidoras se centra en la construcción y acumulación de capacidades tecnológicas.

En este orden de ideas Linsu Kim (1998), propone que la construcción de capacidades y la innovación en los Países en Desarrollo se relacione mucho más con un proceso de imitación, en el cual las firmas de estos países deben revertir la secuencia de la trayectoria tecnológica de los países avanzados, entrando primero en las etapas maduras de la tecnología y dirigiéndose hacia las tecnologías más sofisticadas, al mismo tiempo que su proceso de convergencia debe seguir una secuencia lógica en el proceso de construcción de capacidades desde la producción hacia la ingeniería y la innovación, revirtiendo la dirección común de investigación, desarrollo e ingeniería en los países avanzados.

El presente estudio se desarrollará a partir de la combinación de las dos dimensiones (potencial y realizada)- y las tres capacidades de las firmas -identificación, asimilación y explotación. La capacidad de identificación implica la habilidad de reconocer el conocimiento tecnológico externo que es útil para la firma. Esta destreza está íntimamente relacionada con la base de conocimiento previo, el cual a su vez incrementa la habilidad de asimilar el nuevo conocimiento tecnológico, determinando una relación de retroalimentación entre ambas destrezas. Asimismo, la asimilación se produce mediante el sistema de procesamiento del conocimiento interno de la firma. La finalización de estos pasos con éxito generará un incremento de la CAP (capacidad potencial). Por otra parte, la dimensión de explotación implica las habilidades de la firma para traducir el conocimiento adquirido en nuevos productos o procesos que puedan ser comercializados.

Según la metodología que propone Gutii (2008) se hace necesaria una diferenciación entre las firmas que son de pre frontera, es decir aquellas que imitan, y las de frontera (empresas innovadoras) y esto se logra a través de la utilización del sentido

estricto de la definición de innovación. En este orden de ideas se supondrá, por un lado, que son firmas innovadoras aquellas que desarrollen un producto o proceso nuevo para el mercado internacional; y, por otro lado, que el conjunto de las *firmas seguidoras o absorbedoras* se conformará de aquellas empresas que desarrollaron nuevos productos o procesos pero cuya novedad se circunscribe a la firma o al mercado local. Estos resultados serán denominados copia, imitación o adaptación local. (Ver Tabla No 2)

Tabla 2. Diferenciación de las Firmas

Grupo	Definición
Innovadoras	Empresas que declararon haber obtenido innovaciones de alcance internacional
Absorbedoras	Empresas que declararon haber obtenido innovaciones de alcance para el mercado local o la empresa
No Innovadoras	Empresas que declararon no haber obtenido innovaciones en el período.

Fuente: Elaboración propia con base en Gutii (2008)

Otra de las variables que se tendrá en cuenta en el presente trabajo para el análisis de la capacidad de Absorción es el gasto de las firmas en I+D tanto interna como externa. De esta forma se podrá observar si existen claras diferencias en los tres grupos previamente establecidos de empresas. De igual forma se analizará la incidencia de otros gastos en actividades de innovación tales como los gastos en bienes de capital, ingeniería y diseño, hardware, software, consultoría, capacitación, gestión y transferencia de tecnología.

Para el análisis del capital humano se ha utilizado como proxy la composición del empleo; y, para medir el capital relacional, las preguntas de la encuesta referidas a la utilización de fuentes de información para la innovación y la consulta sobre las relaciones de la firma con el sistema nacional de innovación, la cual incluye la indagación sobre la existencia de vínculos con el entorno y el objeto de la vinculación.

Tabla 3. Variables a tener en cuenta de las dimensiones del CAb

Capacidad de Absorción Realizada		Capacidad de Absorción Potencial	
Explotación		Asimilación	
Identificación		Identificación	
<ul style="list-style-type: none"> • Alcance de la Innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • I+D (interna y externa) • Bienes de capital • Consultoría • Capacitación • Transferencia de tecnología • Recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos • Fuentes de información • Vínculos 	

Fuente: Elaboración propia con base en Gutii (2008)

3. Información estadística y descriptiva

3.1. Los datos

Los datos utilizados para el estudio se recogen de la Cuarta Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT 4, realizada en el año 2009 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia -Dane. La encuesta proporciona información censal referida a los años 2007 y 2008, aplicándose al conjunto de las empresas incluidas en el directorio de la Encuesta

Anual Manufacturera - EAM, que identifica 8.654 empresas ; de estas el Dane obtuvo información de 7.683, lo que equivale a una tasa de respuesta del 89% . La EDIT 4 toma como marco de referencia las pautas conceptuales tanto del Manual de Oslo como el Manual de Bogotá. Su objetivo consiste en “caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano, así como realizar una evaluación de los instrumentos de política, tanto de fomento como de protección a la innovación” (Dane, 2011a, p. 9). La encuesta consta de seis capítulos que recogen información sobre la innovación y su impacto en la empresa; la inversión y financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación; el personal ocupado por tipo de vinculación, área y nivel educativo; las relaciones y cooperación de las empresas con otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI- y finalmente los registros de propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos obtenidos.

A continuación se muestra en primer lugar una breve descripción del comportamiento diferencial y las brechas tecnológicas entre los países desarrollados y en vía de desarrollo. Posteriormente, se describe a grandes rasgos las diferencias en el comportamiento de las firmas catalogadas como innovadoras y absorbedoras, con el fin caracterizar la capacidad de Absorción para la industria manufacturera de colombiana.

3.2. Brechas tecnológicas entre países desarrollados y en vía de desarrollo.

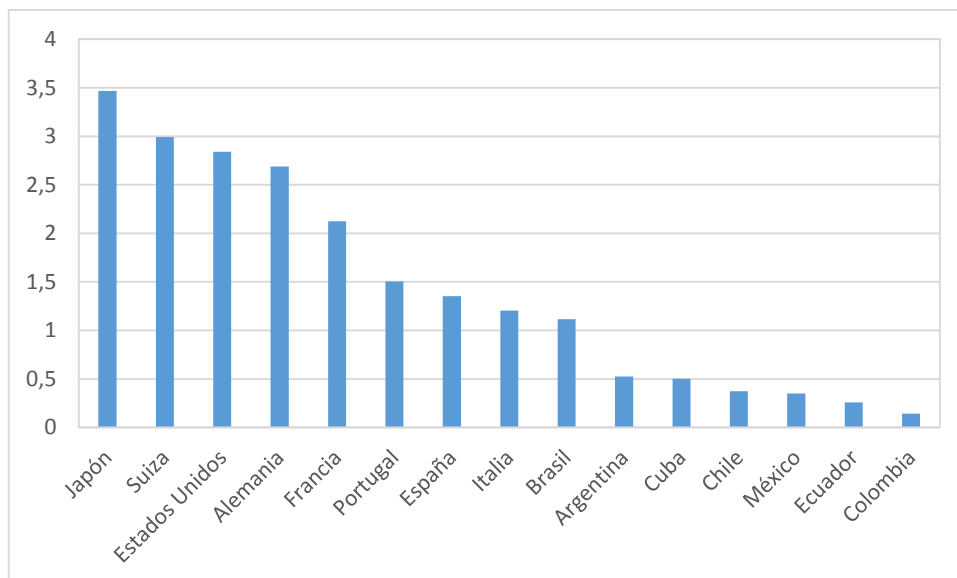
Diversos autores han establecido la dualidad que coexiste de manera simultánea en los países en vía de desarrollo. Por una parte, un sector formal con compañías grandes que usan tecnologías avanzadas, y un sector informal de compañías pequeñas y tradicionales que no se insertan al manejo de la alta tecnología y con un elevado componente de autoempleo (López y Lugones, 1997; Sutz, 2000;

Salazar y Holbrook, 2003; y, Lugones y Peirano, 2005). En este sentido, al caracterizar los procesos de innovación en América Latina se pueden distinguir en términos generales los siguientes rasgos:

- a) Se llevan a cabo pocos proyectos de I+D;
- b) la innovación se basa principalmente en la adquisición de tecnología incorporada en el equipamiento de capital;
- c) El cambio organizacional es importante en los procesos de innovación;
- d) Se involucran pocos recursos en las actividades de innovación; y,
- e) Los flujos de información dentro del sistema nacional de innovación están fragmentados.

Un primer indicador que refleja la situación anteriormente descrita es el gasto en I+D como porcentaje del PIB. Tal como se aprecia en el gráfico No 1, esta relación decrece en la medida que se produce un desplazamiento desde los países de mayor desarrollo a los países de menor desarrollo. De esta forma Japón, en el extremo superior, tiene un gasto en I+D de 3,4% de su PIB, mientras que Colombia, en el extremo inferior con un 0,14% de su PIB destinado a gasto de esta índole. El país que de América latina presenta un indicador equiparable al de algunos países europeos como Portugal (1,5%), España (1,35%) e Italia (1,2%) es Brasil con un 1.11% del PIB. Esta situación exhibe una clara desventaja de los países de América latina en cuanto a las externalidades derivadas de los gastos en I+D teniendo en cuenta los gastos realizados.

Gráfico No 1. Comparación internacional de los gastos en I+D

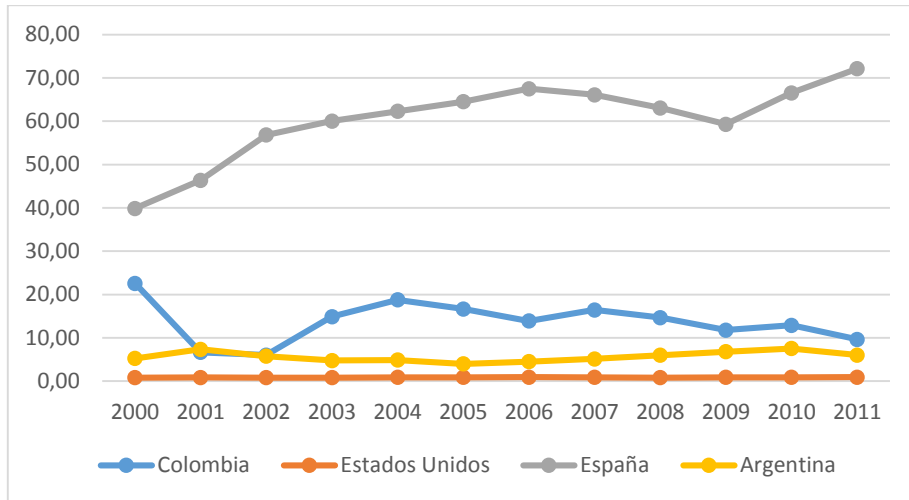


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Banco Mundial. Año 2008

Por otra parte, uno de los análisis que también puede dar cuenta del nivel tecnológico de un país es el del número de patentes y su relación con otras variables de contexto. Es así como las tasas de autosuficiencia y la de dependencia permiten conocer no solamente el dato bruto del número de patentes como indicador sino conocer quien solicita la patente y donde se solicita (en el país de residencia, o en el extranjero).

La tasa de dependencia (patentes solicitadas por no residentes divididas por las patentes solicitadas por residentes) se refiere a la medida en que la inventiva o la innovación en un país depende de lo que ocurre fuera. Como se puede observar en la gráfica No.2, para un país como Estados Unidos la dependencia a la consecución de patentes por residentes extranjeros en el país es inferior al 1%. Para países como Colombia y Argentina esta tasa se ha mantenido en un rango a los 20 puntos. Mientras que España dicha tasa no ha dejado de aumentar hasta llegar en 2011 a 72,15 puntos. Es decir, para España existe una clara dependencia de la obtención de patentes del país por los residentes extranjeros que las solicitan.

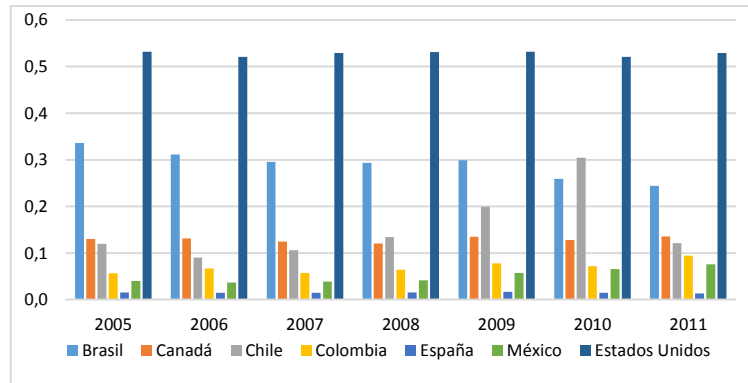
Gráfico No 2. Tasa de Dependencia



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RICYT

La tasa de autosuficiencia (número de patentes solicitadas por residentes en un país dividido por el número de patentes solicitadas en ese país multiplicado por cien) mide un fenómeno similar al de la tasa de dependencia. Al analizar el gráfico No 3, nuevamente se encuentra un comportamiento diferencial para el grupo países desarrollados y para los países en vía de desarrollo. Es así como para Estados Unidos solo un 47% de las patentes solicitadas tiene origen extranjero mientras que países como Colombia y México el 90,6% y el 98,6% de las patentes solicitadas en esos países para el año 2011 tenían origen extranjero.

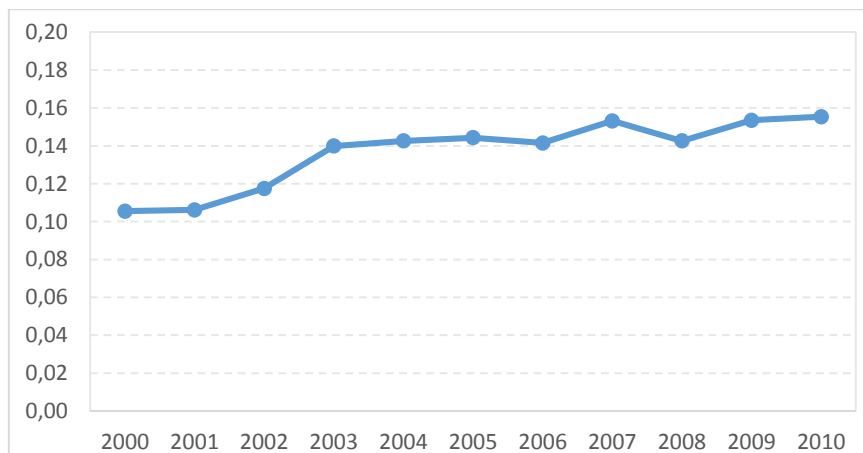
Gráfico No 3. Tasa de Autosuficiencia



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RICYT

Al analizar el caso de Colombia en particular, se tiene que 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 comparable. El gasto en I+D como porcentaje del PIB fue de alrededor de un cuarto del promedio de la región en 2010.

Gráfico No 4. Gasto en I+D (en % del PIB) de Colombia

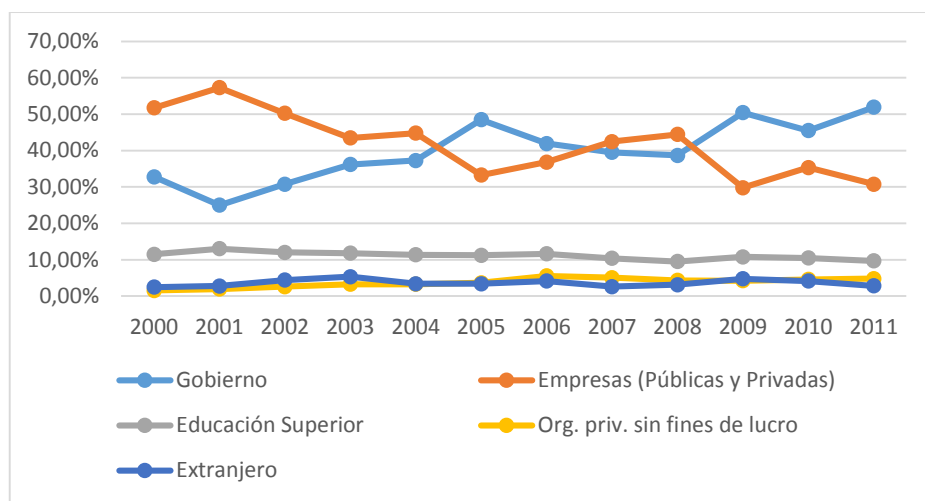


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Banco Mundial

En cuanto a la financiación del gasto, el sector Gobierno es quien en los últimos años ha presentado un incremento bastante significativo en esta

proporción como se puede observar en la gráfica No 5. Existe una falta de equilibrio en términos de las organizaciones responsables de la financiación y la realización de actividades de I+D. En particular, las empresas juegan un papel mínimo en relación con los demás actores principales (universidades, organizaciones gubernamentales y una serie de instituciones sin ánimo de lucro, muchas de las cuales financia el gobierno en gran medida).

Gráfico No 5. I+D en Colombia por Fuente de Financiamiento 2000 - 2011



Fuente: Elaboración propia en base a datos de RICYT

4. Resultados

De las 7.683 empresas analizadas, el 4,6% representa a firmas innovadoras, el 38,6% son empresas Absorbedoras con potencial de innovación y el 56,8% son empresas no innovadoras. La anterior distribución pone de manifiesto que el grueso de las innovaciones que se realizan en las empresas colombianas son de carácter local, es decir nuevas para la empresa o para el mercado. Esto representa de alguna forma, que el trabajo realizado por estas empresas puede denominarse como un proceso de copia, adaptación o imitación, y esta actuación es propia de las empresas que se caracterizan con Absorbedoras. Este resultado se asemeja al encontrado en países

como Brasil y Argentina en donde las empresas innovan procurándose equipararse a su competidor más avanzado (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Tipología de Empresas en la Industria Manufacturera de Colombia 2007 - 2008

Tipología de Empresas	Número de Empresas	Porcentaje
Innovadoras	353	4,6%
Absorbedoras	2964	38,6%
No Innovadoras	4366	56,8%
Total	7683	100%

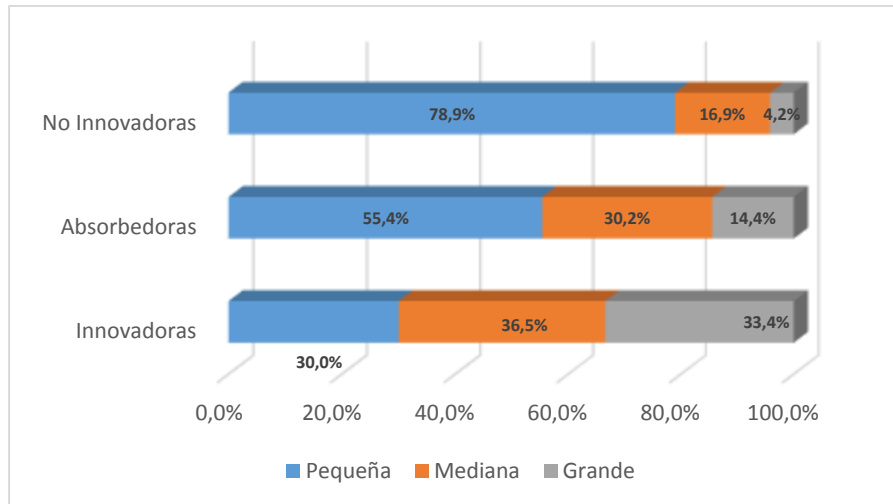
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

Teniendo en cuenta que un porcentaje importante de las empresas que realizan algún tipo de innovación a nivel local son categorizadas como Absorbedoras, entender el comportamiento de las mismas se hace necesario, para comprender el proceso de convergencia en el entorno doméstico. En cuanto a la clasificación de las empresas en Colombia por tamaño y tipología (Grafico No 6) mientras las empresas consideradas innovadoras tienen una proporción casi similar, para el caso de las consideradas absorbedoras un 55,4% son empresas de tamaño pequeño y un 30,2% son medianas. Vale la pena destacar que una empresa es capaz de absorber conocimiento a lo largo de todo su ciclo de vida.

Para el caso colombiano se podría sugerir que las empresas en estado pequeño tienen una mayor posibilidad de absorber el conocimiento disponible. A medida que se va cambiando de un tamaño a otro, como se observa en la gráfica No 6, la proporción de empresas absorbedoras va disminuyendo. Lo anterior puede ser

explicado por la adquisición de mayor experiencia en la generación de conocimiento por parte de las empresas debido a la reducción de encontrar ventajas en el medio en el que se relaciona o porque ha alcanzado una masa crítica adecuada que le permite generar innovaciones propias para un contexto internacional.

Gráfico No 6. Clasificación por tamaño y tipología de Empresa 2007 - 2008



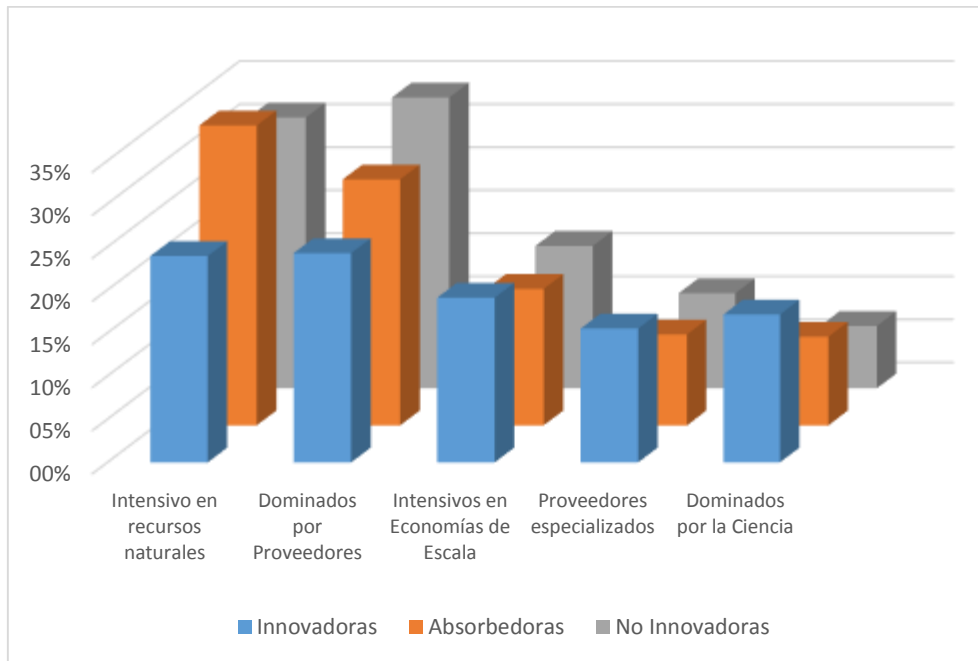
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

En cuanto al sector tecnológico al que pertenecen las empresas, la clasificación utilizada se basa en la taxonomía de Pavitt (1984) que clasifica a los sectores en cinco tipos diferentes según el contenido tecnológico (ver Anexo No 1). Para el caso colombiano, el 63,4% de las empresas absorbedoras se concentran en los sectores de menor complejidad tecnológica. Este resultado coincide con los hallazgos de Gutti (2008) para la industria manufacturera de Argentina y de Prochnik y Dias de Araújo (2005) para las firmas brasileñas.

Para el caso de las empresas categorizadas como innovadoras, era de esperarse que se concentraran en los sectores de mayor intensidad tecnológica. Lo anterior plantea la necesidad de analizar el comportamiento

del cambio tecnológico en las empresas de menor intensidad tecnológica ya que la mayor cantidad de empresas de los países en vía de desarrollo se encuentran ubicadas en estos sectores.

Gráfico No 7. Clasificación por sector de la Industria 2007 - 2008



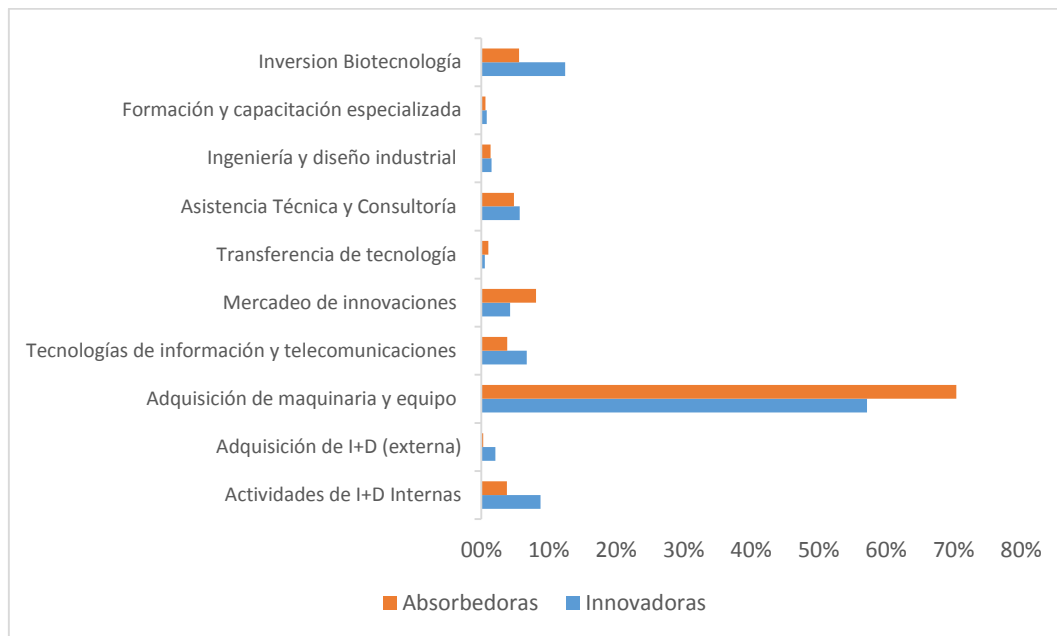
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

En el tema de la inversión de las empresas desagregado por actividad, el conjunto de empresas absorbedoras tiene una inversión en actividades de I+D de tan solo el 3,8% mientras que las empresas innovadoras el 8,8%. Es importante anotar en este punto, el bajo nivel de inversión en actividades exclusivas de I+D que tienen estas dos tipologías de empresas, lo que confirma que las innovaciones locales o extranjeras a partir de la I+D tiene poca importancia en la estructura industrial nacional.

La mayor inversión que realizan las empresas absorbedoras es en la adquisición de maquinaria y equipos en donde el porcentaje es del 70,4%. Vale la pena destacar, que mientras para el caso argentino no se presentan mayores diferencias en la composición de la inversión entre las empresas innovadoras y absorbedoras, para

Colombia existe una clara diferenciación en lo que concierne a actividades Internas y externas de I+D y en la adquisición de bienes de capital como se puede observar en la gráfica No 8.

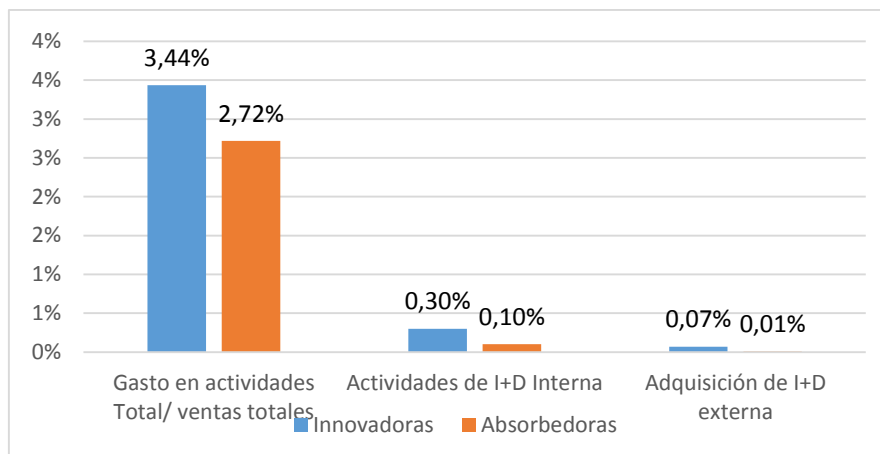
Gráfico No 8. Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

Por otra parte, el conjunto de empresas absorbedoras tiene una intensidad de gasto en I+D promedio 0,10% mientras que las innovadoras tienen en promedio 0,30% (Gráfico No 9). Sin embargo, al ampliar el rango a actividades de innovación el porcentaje de gasto asciende a 2,72% para las empresas absorbedoras y a 3,44% para las empresas innovadoras.

Gráfico No 9. Actividades de I+D como porcentaje de las ventas 2007



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

En cuanto a la intensidad de los gastos en actividades de innovación como porcentaje de las ventas, nuevamente se reafirma la concentración en la adquisición en bienes de capital en proporciones similares tanto para las empresas absorbedoras e innovadoras. Para el caso de las empresas absorbedoras uno de los mayores porcentajes lo tiene en actividades de mercadeo de innovaciones (0,22%) mientras que para las innovadoras lo que corresponde a tecnologías de información y telecomunicaciones y asistencia técnica y consultorías con un promedio de 0,23% y 0,20% respectivamente.

Tabla 5. Intensidad de los Gastos en Actividades de Innovación como Porcentaje de las Ventas 2007

Actividad	Innovadoras	Absorbedoras
Adquisición de maquinaria y equipo	1.97%	1.91%
Tecnologías de información y telecomunicaciones	0.23%	0.10%
Mercadeo de innovaciones	0.15%	0.22%
Transferencia de tecnología	0.02%	0.03%
Asistencia Técnica y Consultoría	0.20%	0.13%

Ingeniería y diseño industrial	0.05%	0.04%
Formación y capacitación especializada	0.03%	0.02%
Inversión Biotecnología	0.43%	0.15%

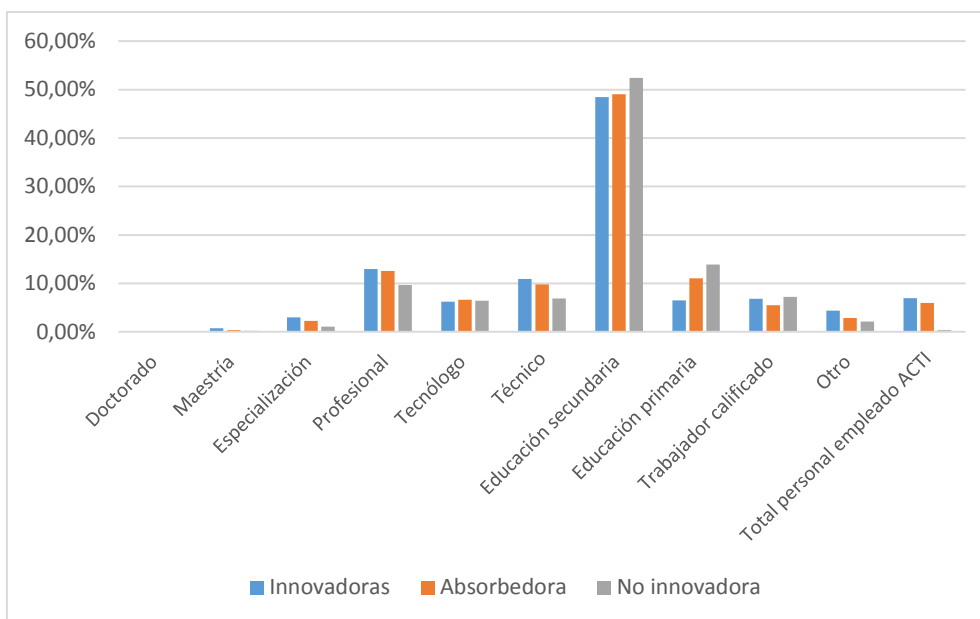
Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

Capital Humano

La composición del recurso humano tanto para empresas innovadoras como absorbedoras se encuentra altamente concentrada a nivel de empleados no profesionales (ver gráfica No 10). Lo anterior concuerda con los resultados arrojados por el estudio de la OCDE (2013) sobre las políticas de innovación en Colombia. Según el estudio, Colombia todavía se encuentra rezagada con respecto al nivel promedio de educación superior en el Caribe y América Latina, especialmente en graduados de maestrías y doctorados. En el estudio se afirma que las desigualdades en el acceso a la educación son una clara referencia a la no utilización del talento de los colombianos.

De este modo, el análisis de la gráfica No 10 señala que la diferencia aunque leve, entre las empresas absorbedoras y las empresas innovadoras radica en una mayor presencia de empleados calificados en las últimas. En otros términos, el factor que distingue a las empresas innovadoras y que les permite la proyección internacional es el grado de capacitación de sus empleados.

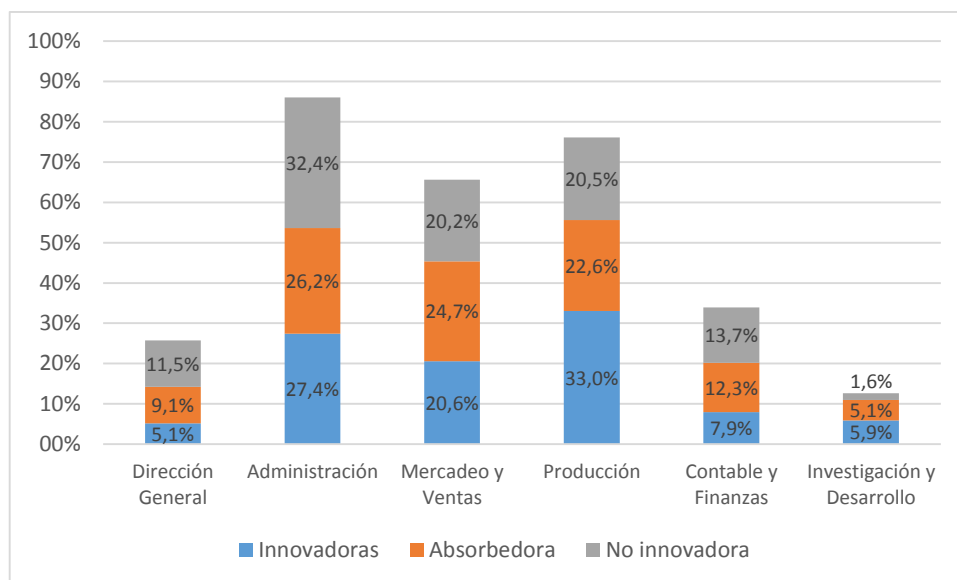
Gráfico No 10. Personal por nivel Educativo Promedio 2007 - 2008



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

En lo que concierne al personal distribuido por las áreas de la empresa, se puede observar que los porcentaje de personas adscritas a la unidad de I+D para las empresas absorbedoras e innovadoras son similares 5,1% y 5,9% respectivamente. Ante este resultado una vez más se puede inferir sobre la poca importancia relativa que tiene la I+D en las empresas locales. Otro resultado que se debe presentar es la diferencia existente entre el porcentaje de personal dedicado al área de producción entre las empresas absorbedoras e innovadoras, alrededor de 10 puntos porcentuales las separan una de otra en esta área de la empresa. Vale la pena también resaltar, el bajo porcentaje de personal ubicado en la alta dirección en las empresas categorizadas como innovadoras, mientras que para las absorbedoras y las no innovadoras los porcentajes son del 9,1% y del 11,5% respectivamente.

Gráfico No 11. Personal total por área de la Empresa 2007 - 2008



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

Así mismo, al desagregar la información por nivel educativo y cargo en la empresa se encuentra que para el grupo de las absorbedoras el 85,2% de las personas con maestrías y doctorados se encuentran en cargos de dirección general, mientras que para las innovadoras este porcentaje asciende a 42,6%. En contraposición, para el área de investigación y desarrollo el 13,0% de los empleados con nivel de maestría y doctorado se encuentra laborando allí versus un 48,5% de las empresas innovadoras. Claramente esta es una evidencia del aporte que tiene la colocación de personal cualificado en una área como la de I+D para la generación de innovaciones en sentido estricto.

En otros aspectos vale la pena resaltar el alto porcentaje de personal cualificado en maestrías y doctorados en actividades de mercadeo y ventas para las empresas absorbedoras (28,1%), mientras que para las actividades de producción este porcentaje es del 24%. Por su parte, para las empresas innovadoras esta proporción es de 23,9% y 51,1% para las áreas de mercadeo y producción respectivamente.

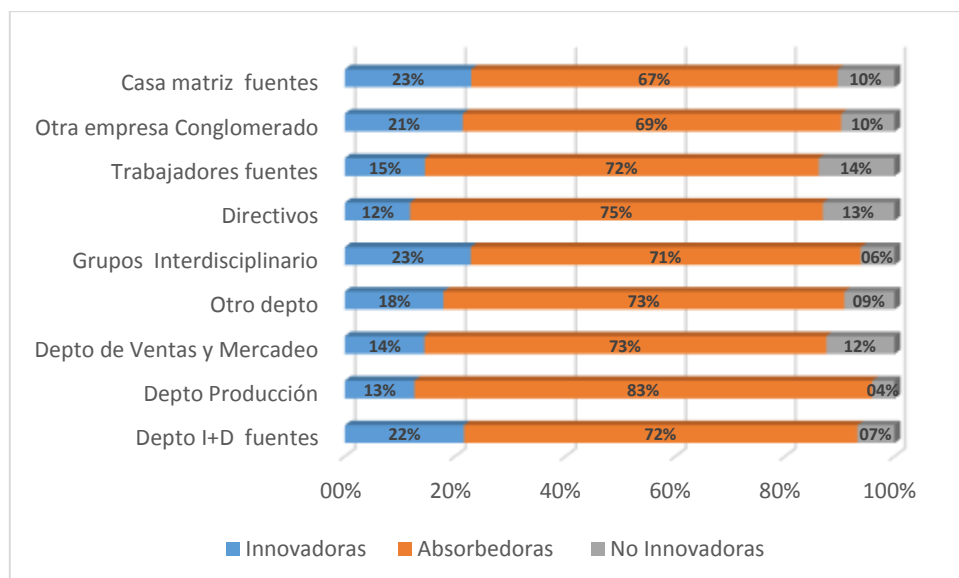
Tabla 6. Personal por Nivel Educativo y cargo en la Empresa 2007 - 2008

Tipología/ Área de la Empresa	Dirección General			
	Doctorado	Maestría	Especialización	Profesional
Innovadoras	32.2%	10.4%	10.2%	3.5%
Absorbedoras	54.4%	30.4%	15.2%	7.2%
No innovadora	30.6%	20.8%	23.3%	9.7%
Administración				
Innovadoras	6.8%	19.7%	30.8%	27.2%
Absorbedoras	13.7%	22.2%	24.5%	26.7%
No innovadora	8.6%	22.3%	27.4%	33.5%
Mercadeo y Ventas				
Innovadoras	0.0%	23.9%	18.3%	21.0%
Absorbedoras	10.6%	17.5%	24.2%	25.1%
No innovadora	12.4%	20.8%	15.9%	20.8%
Producción				
Innovadoras	22.0%	29.1%	27.9%	34.5%
Absorbedoras	11.1%	13.7%	17.4%	23.8%
No innovadora	13.4%	20.0%	15.6%	21.1%
Contable y Finanzas				
Innovadoras	1.7%	5.6%	8.0%	8.1%
Absorbedoras	5.3%	8.1%	13.6%	12.2%
No innovadora	18.3%	10.5%	16.1%	13.5%
Investigación y Desarrollo				
Innovadoras	37.3%	11.2%	4.9%	5.7%
Absorbedoras	4.9%	8.1%	5.1%	5.0%
No innovadora	16.7%	5.7%	1.7%	1.4%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008

Por otra parte el análisis del capital relacional se realizó en base a las fuentes utilizadas en los procesos de innovación, y lo que se encontró fue el amplísimo uso de fuentes tanto internas como externas por parte de las empresas categorizadas como absorbedoras. Para todas las fuentes de información utilizadas por las empresas, las absorbedoras obtuvieron porcentajes superiores al 65%. Para el caso colombiano se encontró que las empresas absorbedoras recurren a la utilización de más fuentes de información que el resto de empresas a diferencia del caso argentino que según Gutti (2008) tiene un comportamiento totalmente opuesto.

Gráfico No 12. Fuente Interna de Información 2007 - 2008



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008 - Nota: Las categorías no son Excluyentes

La vinculación de las empresas con el sistema nacional de innovación tiene un comportamiento opuesto a lo anterior. Por un lado, las empresas innovadoras se relacionan mucho más con entidades como ICONTEC (38,8%), SENA (31,7%) y la superintendencia de Industria y Comercio (24,1%). Por otro lado, las empresas absorbedoras se vinculan menos que las innovadoras, los porcentajes de

relacionamiento con los actores del sistema nacional de ciencia y tecnología del país no supera el 20%.

Vale la pena destacar que, en el caso de los consejos departamentales de Ciencia y Tecnología y las comisiones regionales de competitividad la vinculación de las empresas de todas las tipologías es prácticamente nula. Lo anterior refleja la necesidad de dinamizar este tipo de órganos para que exista un efectivo relacionamiento con las empresas que generan innovaciones en el territorio.

Tabla 7. Relaciones que apoyan la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación

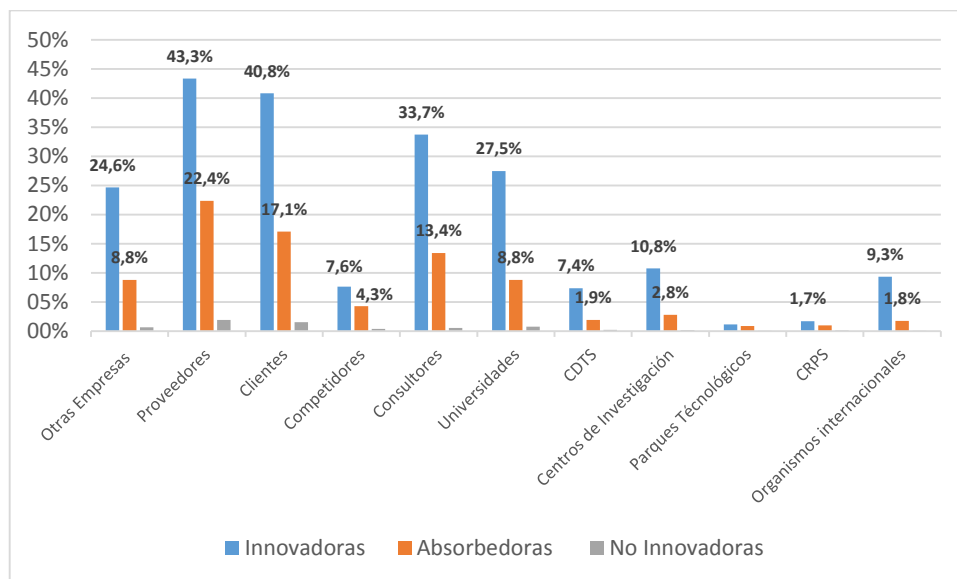
Actores del SNCTI	Innovadoras	Absorbedoras	No Innovadoras
COLCIENCIAS	17.6%	4.0%	0.6%
SENA	31.7%	18.4%	3.3%
ICONTEC	38.8%	17.1%	9.7%
Superintendencia de Industria y Comercio	24.1%	10.4%	6.0%
Dirección Nacional de Derechos de Autor	6.5%	2.2%	0.5%
Ministerios	20.7%	7.5%	0.9%
Universidades	36.3%	13.7%	1.7%
Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT)	13.6%	3.9%	0.4%
Centros de Investigación autónomos	14.4%	4.6%	0.6%
Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT)	2.8%	0.9%	0.2%
Parques Tecnológicos	2.8%	1.3%	0.3%
Centros Regionales de Productividad	5.4%	2.0%	0.3%

Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (CODECyT)	2.0%	0.7%	0.3%
Comisiones Regionales de Competitividad	4.2%	1.2%	0.3%
Agremiaciones Sectoriales y Cámaras de Comercio	26.1%	13.4%	2.7%
Consultores en Innovación y Desarrollo Tecnológico	23.2%	8.7%	1.3%
PROEXPORT	34.6%	11.8%	2.3%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008 - Nota: Las categorías no son Excluyentes

De igual forma, cuando se analiza el tipo de agente con quien se vincularon las empresas, surge que las firmas absorbedoras se vincularon con todos los agentes (clientes y proveedores, otras empresas, el medio académico y las agencias gubernamentales). Sin embargo, la estructura de las vinculaciones indica que existe una relación entre el tipo de empresas y el sector académico y En estos dos casos, la diferencia entre la vinculación de las empresas absorbedoras e innovadoras es positiva para estas últimas.

Gráfico No 13. Cooperación para la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación 2007 - 2008



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 2007 – 2008 - Nota: Las categorías no son Excluyentes

5. Conclusiones

El propósito del trabajo ha sido la caracterización de la capacidad de absorción en la industria manufacturera de Colombia. Por un lado, se ha intentado establecer a partir de la utilización de la encuesta de innovación y de una taxonomía de empresas utilizada, contrastar las evidencias en cuanto a la relevancia de la I+D como actividad destacada en la generación de capacidades. Todo lo anterior se ha realizado a partir de la descripción de las empresas absorbedoras en Colombia.

Los resultados alcanzados en el trabajo permiten llegar a las siguientes conclusiones: En cuanto a los gastos en innovación, en primer lugar, se encontró que las empresas absorbedoras y las innovadoras gastan lo mismo en I+D, por lo tanto, el indicador de I+D no es apropiado para diferenciar el desempeño de las empresas en países en vía de desarrollo.

Se identificó que tanto las empresas absorbedoras como las innovadoras responden al mismo proceso de innovación ya que la composición de los gastos sigue el mismo patrón de conducta en ambos casos sin embargo, existe una participación superior de los gastos en bienes de capital en las empresas absorbedoras.

En cuanto al tema del capital relacional las respuestas de las empresas sobre sus fuentes de información y vinculación permitieron demostrar que las empresas absorbedoras poseen menos profesionales, y menos personal destinado a las actividades de I+D y producción, lo cual afecta su desempeño para identificar, asimilar y explotar el conocimiento disponible.

En el nuevo escenario en el que se encuentra el país la generación de ideas innovadoras pueden encontrarse tanto en el interior como el exterior, por lo que es de vital importancia que las empresas alcancen una gestión óptima de los recursos.

Con respecto a la relación entre cooperación y absorción, se concluye que las estrategias cooperativas en actividades de innovación tienen un fuerte impacto sobre la propensión de las empresas a desarrollar innovaciones tanto de impacto nacional como innovaciones de impacto internacional; según esto podemos afirmar que el beneficio para las empresas de cooperar y auto-organizarse en red es una mayor capacidad para absorber conocimiento, sumando ventajas que actuando de forma aislada difícilmente alcanzarían.

Lo anterior coincide con lo trabajado por Zahra y George (2002), entre otros autores, quienes han identificado cómo diferentes métodos externos tales como las licencias de tecnología, las joint ventures, las alianzas empresariales, las adquisiciones de empresas y los acuerdos de cooperación afectan a la adquisición y asimilación de conocimiento dentro de las empresas.

Para investigaciones futuras es importante ampliar el análisis de las capacidades de absorción con estudios de caso que permitan determinar su dinámica, estructura y funcionamiento; tener en cuenta las consideraciones regionales relacionadas con la proximidad geográfica, las economías de aglomeración y los sistemas locales de

innovación, y por último evaluar los cambios que sobre este tipo de estrategia innovativa se derivaron de las reformas estructurales que se están planteando en Colombia.

6. Bibliografía

- ----- (1998 b). La innovación tecnológica en Colombia: características por tamaño y tipo de empresa. En: Revista Planeación & Desarrollo No 29, No 1, pp. 15-71
- ----- (2004). El comportamiento innovador en la industria colombiana: una exploración de sus recientes cambios. En: Cuadernos de Administración N° 27, Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana.
- ----- (2006). Tipologías de organizaciones innovativas en el sector manufacturero. Un enfoque complejo. Estudio de la cadena del plástico. Informe final presentado a la Universidad Nacional de Colombia y Colciencias. Bogotá.
- ----- (1996). The New Wave of Regional Innovation Networks. En: Small Business Economics No 24, pp. 272-294
- ----- (2002). Sistemas de Innovación y países en desarrollo. En: Sudesca Research Papers No 30. Aalborg University Department of Business Studies.
- Abramovitz, M. (1994), "Catch-up and convergence in the postwar growth boom and after", en: Baumol, Nelson y Wolff (Ed.) Convergence of Productivity. Cross-National Studies and Historical Evidence, Oxford University Press, Ch.4.
- Abramovitz, M. y Paul, D. (1994), "Convergence and deferred catch-up. Productivity leadership and the waning of American exceptionalism", MERIT, 1994-027.
- Abramovitz, M., (1986) "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind", Journal of Economic History, vol. 46, issue 2, The Tasks of Economic History, pp. 385- 406.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000). Looking at Nacional Systems of Innovation from the south. En: Industry and Innovation No 7, número 4, pp.55-75

- Arora, A. & Gambardella, A. Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology. *Journal of Industrial Economics*, 38, 361-379. 1990
- Barro, R. J. (1991), "Economic growth in a cross section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, N° 106, Vol. 2, mayo, pp. 407-443.
- Bayona, C., García, T. y Huerta, E. (2001). Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. En: *Research Policy* 30, pp. 1289-1307.
- Becker, W. & Peters, J. (2000), "Technological Opportunities, Absorptive Capacities, and Innovation", *Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe*, N° 255, Augsburg.
- Belderbos, R., Carre, M., Diereden, B., Lokshin B., y Veugelers R. (2003). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. En: *Discusión paper 4021*. Universiteit Maastricht
- Bell, M. (1984), "Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries", en Fransman y King (eds.) *Technological capability in the Third World*, Macmillan, London, 187-209. Bell, M. y Marin, A. (2003), "Technology spillovers from foreign direct investment (FDI): an exploration of the active role of MNC subsidiaries in the case of Argentina in the 1990s", SPRU, University of Sussex, JDS version, Draft.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1993), "Technological accumulation and industrial growth", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 2, N° 2, pp. 157-209.
- Busom, I., y Fernández-Ribas, A. (2004). *Firm Strategies in R&D: Cooperation and Participation in R&D Programs*. Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: http://ecap.uab.es/ibusom/IB_AF_Abstract.pdf

- Caloghirou, Y., Kastelli, I., & Tsakanikas, A. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, 24(1), 29-39. 2004
- Cañibano, L. y Sánchez, P., (2003), "Measurement, management and reporting on intangibles: state of the art", paper presented at the American Accounting Association 2003 Annual Meeting.
- Cockburn, I.M., and R.M. Henderson. Absorptive capacity, coauthoring behavior, and the organization of research in drug discovery. *The Journal of Industrial Economics*, 46 (2), 157-183. 1998
- Cohen, W. y Levinthal D. (1989). Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. En: *The Economic Journal* No. 99, pp. 569-596.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, N° 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, pp.128-152.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1994), Fortune Favors the Prepared Firm, *Management Science*, Vol. 40, N° 2, febrero, pp. 227-251.
- Cohen, W.M. & Levinthal, D.A. 1990. Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152. 1990
- Cohen, W.M. & Levinthal, D.A. Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596. 1989
- Complexus (2005). Organizaciones para la creación. El caso de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Disponible en: <http://dis.unal.edu.co/grupos/complexus/publicaciones.htm>
- Cooke, P. (1998). Enterprise Support Policies in Dynamic European Regions: Policy Implications for Ireland. En: Seminario NESC, Sustaining Competitive Advantage, NESC Research Series, Dublin.
- Cuadernos de Economía N° 36. Universidad Nacional de Colombia.

- D'Aspremont, C. y Jacquemin, A. (1988). Cooperative and Non-Cooperative R&D in Duopoly with Spillovers. En: American Economic Review No. 78, pp. 1133-1137.
- Dahlman, C. y Nelson, R. (1993), "Social Absorption Capability, National Innovation Systems and Economic Development", Paper prepared for the UNU/INTECH Research Conference, Maastricht, June 21-23, Draft.
- De Bresson C. (1987). The Evolutionary Paradigm and the Economics of Technical Change. En: Journal of Economic Issues No. 21, pp. 751-762.
- De Negri, F. (2006), "Determinantes da Capacidade de Absorção das Firms Brasileiras: Qual a Influência do Perfil da Mão-de-Obra", Em: De Negri, J.,
- De Negri, F. e Coelho, D. (Org.) Tecnologia, exportação e emprego, IPEA. Edquist, C. (ed.) (1997), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and rganizations, Pinter, London.
- Dogson, M. (1994). Technological colaboration and innovation. En: Dogson, M. y
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. En: Journal of economic Literature No. 24, pp. 1120-1171.
- Dosi, G., Teece, D. y Winter S. (1992). Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks. En: Dosi, G., Giannetti, R., Toninelli, P. (eds.), Technology and Enterprise in a Historical Perspective.
- Duran, X., Salazar, M., Ibáñez, R., y Vargas, M. (1998 a). La innovación tecnológica en Colombia: características por sector industrial y región geográfica. Colciencias, Departamento Nacional de Planeación y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá.
- Economides (1996). The Economics of Networks. International Journal of Industrial Organization. Vol 14, No 2. 60

- Fagerberg, J. (2003). "Innovation: A guide to the literature". Paper presented at the Workshop: The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading, Ottawa, October 23-24.
- Fagerberg, J., (1987), "A Technology Gap Approach to Why Growth Rates Differ", *Research Policy*, Vol. 16, N° 2-4, pp. 87-99, agosto.
- Figueiredo, P. (2001), "Technological capability-accumulation paths and the underlying learning processes: a review of empirical studies", Brazilian School of Public Administration of the Getulio Vargas Foundation (EBAP-FGV).
- Freeman, C. y Soete, L. (1997), *The Economics of Industrial Innovation*, Third Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Griffith, R.; Redding, S. y van Reenen, J., (2000), "R&D and absorptive capacity: from theory to data", The Institute for Fiscal Studies (IFS), WP 01/03.
- Gutti, P. (2008), *Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina*. Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Haskel, J. E., Pereira, S. C. y Slaughter, M. J. (2002), "Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms?", NBER Working Paper Series, Working Paper 8724, Citado por: Chudnovsky et al (2004).
- Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., Perren, L. Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review. *Technovation* 18 (1), 39-55. 1998
- Kedia, B. L., and Bhagat, R.S. Cultural Constraints on transfer of technology across nations: implications for research in international and comparative management. *Academy of Management Review*, 13: 559-571. 1988

- Khandwalla, P.N. The Design of Organizations. Harcourt Brace, Javanovich, New York.1977. Citado en Van Den Bosch, F.A.J., Volberda, H.W. and Boer, M. Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. Organization Science, 10 (5), 551-568. 1999
- Kim, L. (1997), “The dynamics of Samsung’s technological learning in semiconductors”, California Management Review, Vol. 39, N° 3, p. 86-100.
- Kim, L. (1998), “Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up Hyundai Motor”, Organization Science, Vol. 9, N° 4, p. 506-521.
- Kneller, R. (2002), “Frontier Technology, Absorptive Capacity and Distance”, University of Nottingham, GEP Research Papers, N° 24.
- Lall, S. (1992) “Technological Capabilities and Industrialization”, World Development, Vol. 20 N° 2, pp. 165-186.
- Lane, P. & Lubatkin, M. (1998), “Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning”, Strategic Management Journal, Vol. 19, N° 5, p. 461-477.
- Lane, P. J.; Koka, B. & Pathak, S. (2002), “A thematic analysis and critical assessment of absorptive capacity research”, Academy of Management Proceedings, M1.
- Lane, P.J. and Lubatkin, M. Relative absorptive capacity and inter-organizational learning. Strategic Management Journal, 19, 461-477. 1998
- Lane, P.J., Koka, B., and Pathak, S. A thematic analysis and critical assessment of absorptive capacity research. Academy of Management Proceeding, BPS, M1:M6. 2002
- Lenox, M. & King, A. (2004), “Prospects for developing absorptive capacity through internal information provision”, Strategic Management Journal, Vol. 25, N° 4, p. 331-345.

- Leonard-Barton, D.. Wellsprings of knowledge. Boston, Harvard business School Press. 1995. Lundvall, B.A., ed. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter, Londres.1992
- Lindsay, P. & Norman, D. (1977), Human information processing, Orlando, FL: Academic Press, Citado por: Cohen, W. & Levinthal, D. (1990).
- López, A. y Lugones, G. (1997), “Hacia la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina”, Presentado en el Tercer Taller Iberoamericano/Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología de la RICYT, Santiago de Chile, 1-3 de octubre.
- Lucas, R. E. Jr. (1988), “On the mechanics of development planning”, Journal of Monetary Economics, N° 22, Vol. 1, julio, pp. 3-42.
- Lugones, G., Gutti, P. y Le Clech, N. (2007), “Análisis del desarrollo de las capacidades tecnológicas en los países de América Latina”, CEPAL - Of. México, México, en prensa.
- Lugones; G y Peirano; F (2005) “Proposal for an annex to the OSLO manual as a guide for innovation surveys in less developed countries non-member of the OECD”; DT N° 25, Centro Redes, www.centroredes.org.ar.
- Lundvall, B. (ed.) (1992), National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning, Pinter Publishers, Londres.
- Malaver, F. (2002). Dinámica y transformaciones de la industria colombiana. En:
- Mowery, D. & Oxley, J. (1995), “Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems”, Cambridge Journal of Economics, Vol. 19, N° 1, p. 67-93.

- Mowery, D.C. and Oxley, J.E. Inward technology transfer and competitiveness: The role of national innovation systems. Cambridge Journal of Economics, 19, 67-93. 1995
- Narula, R. & Marin, A. (2003), “FDI spillovers, absorptive capacities and human capital development: evidence from Argentina”, N° 16, UNU/MERIT.
- Narula, R. (2004), “Understanding Absorptive Capacities in an ‘Innovation Systems’ Context: consequences for economic and employment growth”, DRUID Working Paper N° 04-02.
- Nelson, R. (1987), Understanding technical change as an evolutionary process, Elsevier, Amsterdam.
- Nelson, R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter?. En: Strategic Management Journal, No. 12, pp. 61-74.
- Nelson, R. R. y S.G. Winter. An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, Cambridge, Mass.1982
- OECD (1997). Oslo Manual - Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. OECD, Paris.
- OECD (2005), Oslo Manual: The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data, Final draft of the Third Edition, July.
- OECD. Technology and the Economy: The Key Relationships. OECD, París.1992 Schmookler, J., 1966. Invention and Economic Growth. Harvard University Press, Cambridge, Mass. Souitaris,V. Research on the Determinants of Technological Innovation: A Contingency Approach. International Journal of Innovation Management, 3(3), 287. 1999
- Ohkawa, K. y Rosovsky, H. (1972), Japanese Economic Growth, Stanford, CA: Stanford University Press, Oxford: Oxford University Press. Citado por Abramovitz, M. (1994).

- Peirano, F. (2007), “Technological change in the manufacturing sectors of Argentina and Brazil: an analysis based on the innovation surveys”, in: De Negri, J. & Turchi, L. (Ed.) Technological Innovation in Brazil and Argentine manufacturing firms, Ch 3, IPEA, Brasilia.
- Pika, A. y Windrum, P. (2000). The Self-organization of innovation networks. Universite Pierres Mendes. University of Maastricht.
- Van Den Bosch, F.A.J., Volberda, H.W. and de Boer, M. Co-evolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10 (5), 551-568. 1999
- Zahra, S.A. and George, G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension.

Anexo

Anexo 1. Distribución sectorial de los agregados Industriales

Taxonomía Paviit	CIU Rev. 3 A.C.*	Sector	Empresas	Producción	Valor agregado	Ventas	Personas ocupadas	I+D	ACTI
Basados en ciencia	23	Refinerías de petróleo	1.0	1.4	1.0	1.3	0.7	2.1	13.4
	24	Sustancias y productos químicos	19.8	24.2	23.1	23.2	18.3	20.8	22.9
	31	Maquinaria y aparatos eléctricos	3.7	3.0	2.0	3.2	4.6	8.9	4.8
	32	Radio, televisión y comunicaciones	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Dominados por proveedores	17	Textiles	5.3	2.6	2.9	2.7	7.1	2.1	3.8
	18	Confecciones	4.9	2.0	2.0	1.8	8.4	0.1	2.9
	19	Cuero y calzado	2.9	0.4	0.4	0.4	2.3	0.0	0.2
	20	Madera y productos de madera	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	Papel y sus productos	4.9	5.0	4.7	5.1	4.6	10.2	3.8
	22	Imprentas y editoriales	5.1	1.6	2.5	1.7	2.6	0.0	1.5
	25	Plástico y caucho	8.0	5.0	4.1	5.4	6.0	2.0	2.4
36	Otras industrias	6.1	1.8	2.0	1.7	4.2	0.3	5.8	
Intensivos en escala	15	Alimentos y bebidas	12.7	27.1	31.4	26.5	19.2	33.6	22.9
	16	Tabaco	0.2	1.0	1.6	0.9	0.7	0.1	0.3
	26	Minerales no metálicos	5.3	3.9	4.5	4.0	4.5	0.7	1.8
	27	Productos metalúrgicos básicos	2.0	7.0	7.4	6.9	3.4	2.5	2.9
	34	Vehículos	2.7	8.0	4.9	9.0	4.2	12.0	5.1
	35	Equipo de transporte	1.0	1.1	0.8	1.0	0.7	0.3	0.9
Proveedores especializados	28	Productos metálicos	8.2	2.9	2.8	3.0	3.9	1.8	1.8
	29	Maquinaria y equipo	5.3	2.0	1.7	2.1	3.8	2.5	2.8
	33	Instrumentos médicos, ópticos y de precisión	0.4	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0
			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Dane, EDIT 4 y EAM

*CIU revisión 3 adaptada para Colombia

Proveedores especializados

Sector	Empresas	Producción	Valor agregado	Ventas	Personal ocupado	I+D	ACTI
Productos metálicos (28)	58.8	57.7	61.6	57.0	48.7	41.0	38.6
Maquinaria y equipo (29)	38.2	40.3	37.6	40.9	47.4	56.9	60.9
Instrumentos médicos, ópticos y de precisión (33)	2.9	2.0	0.8	2.2	3.9	2.0	0.5
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Dane, EDIT 4 y EAM

7.