



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

**Análisis dinámico de la innovación abierta ¿efecto
sustitución o complementariedad?
Evidencia empírica en España 2004-2012**

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Reinaldo Arenas Fajardo

Dirigida por:

Dr. José Luis Hervás Oliver. Departamento Organización de Empresas -UPV-

Dra. Maryory Patricia Villamizar León. Facultad Ingeniería Industrial -UPB-

Dra. María Francisca Sempere Ripoll. Departamento Organización de Empresas -UPV-

Valencia, junio de 2017

A Maryory, mi amor, mi cómplice y todo...

A Uriel, mi único y querido hermano.

A Libardo y Cecilia, mis padres, les echo de menos. In memoriam.

Agradecimientos

Quiero agradecer infinitamente el apoyo, la guía y la dedicación de mis directores de tesis, sin su ayuda hubiese sido imposible desarrollar este trabajo.

También quiero expresar mi gratitud a los trabajadores administrativos del Departamento de Organización de Empresas -DOE- de la Universidad Politécnica de Valencia -UPV-, por su atención y disposición en todo momento.

Agradecer de igual manera a la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, por haberme permitido acometer el último tramo de la tesis en Valencia.

Al Colegio Mayor Universitario La Coma, sus colegas, administrativos y empleados, institución que dejó de existir, pero que en sus dieciocho años logró desarrollar una increíble labor social y establecer vínculos entre múltiples culturas.

A Alfons y Dorita, por ser grandes amigos y mi familia en Valencia, nunca podré agradecerles tanta hospitalidad y cariño.

...en el camino a Emaús (Lc 24, 13-35). ¡¡¡Gracias a Dios!!!

Resumen

La literatura constata que los estudios de innovación son dinámicos y pivotan alrededor de la economía evolutiva, los modelos interactivos de innovación, los sistemas de innovación y la visión basada en los recursos y capacidades. A nivel micro, la visión de los recursos y capacidades junto con la perspectiva de la combinación de recursos internos y externos ayudan a determinar el efecto de las estrategias de búsqueda de conocimiento y el papel de la capacidad de absorción en el resultado innovador.

En la relación entre las empresas con su entorno, específicamente con las fuentes de conocimiento externo, el efecto complementariedad o sustitución entre los recursos internos y externos no se encuentra debidamente confirmado. En la literatura y en estudios empíricos, los resultados apuntan en una dirección (complementariedad) o en otra (sustitución); ante este “*gap*” de investigación, la presente tesis plantea realizar a través de un estudio longitudinal (la mayoría de los estudios son *cross-section*), un análisis para observar si el efecto en las empresas españolas tiende hacia la complementariedad -efecto positivo- o hacia la sustitución -efecto negativo-.

Tras realizar un exhaustivo acopio de la evidencia y literatura sobre innovación abierta y capacidad de absorción replicamos modelos existentes para aportar por medio de contundentes y amplios análisis empíricos con datos longitudinales evidencia que nos justifique un efecto u otro. En el primer modelo, los resultados sugieren cautela en la interpretación de las estrategias de búsqueda externa: amplitud y profundidad. En el segundo modelo, los resultados indican que el papel moderador de la capacidad de absorción produce un efecto sustitución, pero también la existencia de un proceso de acumulación del conocimiento como antecedente de la capacidad de absorción.

La tesis es presentada con tres líneas de trabajo diferentes pero relacionadas que abordan el tema de la innovación de las empresas, desde una perspectiva teórica y empírica. En consecuencia, las principales aportaciones del presente trabajo han sido confrontar y evidenciar, desde el punto de vista empírico con datos longitudinales, los planteamientos teóricos relacionados con las estrategias de búsqueda de conocimiento externo y la capacidad de absorción.

Resum

La literatura constata que els estudis d'innovació són dinàmics i pivoten al voltant de l'economia evolutiva, els models interactius d'innovació, els sistemes d'innovació i la visió basada en els recursos i les capacitats. A nivell micro, la visió dels recursos i capacitats juntament amb la perspectiva de la combinació de recursos interns i externs ajuden a determinar l'efecte de les estratègies de recerca de coneixement i el paper de la capacitat d'absorció en el resultat innovador.

En la relació entre les empreses amb el seu entorn, específicament amb les fonts de coneixement extern, l'efecte complementarietat o substitució entre els recursos interns i externs no es troba degudament confirmat. En la literatura i en estudis empírics, els resultats apunten en una direcció (complementarietat) o en una altra (substitució); davant aquest "gap" d'investigació, la present tesi planteja realitzar a través d'un estudi longitudinal (la majoria dels estudis són *cross-section*), una anàlisi per observar si l'efecte en les empreses espanyoles tendeix cap a la complementarietat -efecte positiu- o cap a la substitució -efecte negatiu-

Després de realitzar un exhaustiu recull de l'evidència i literatura sobre innovació oberta i capacitat d'absorció vam replicar models existents per aportar per mitjà de contundents i amplis anàlisis empíriques amb dades longitudinals, evidència que ens justifiqui un efecte o un altre. En el primer model, els resultats suggereixen cautela en la interpretació de les estratègies de recerca externa: amplitud i profunditat. En el segon model, els resultats indiquen que el paper moderador de la capacitat d'absorció produeix un efecte substitució, però també l'existència d'un procés d'acumulació del coneixement com a antecedent de la capacitat d'absorció.

La tesi és presentada amb tres línies de treball diferents però relacionades que aborden el tema de la innovació de les empreses, des d'una perspectiva teòrica i empírica. En conseqüència, les principals aportacions del present treball han estat confrontar i evidenciar, des del punt de vista empíric amb dades longitudinals, els plantejaments teòrics relacionats amb les estratègies de recerca de coneixement extern i la capacitat d'absorció.

Abstract

The literature finds that innovation studies are dynamic and pivot around the evolutionary economy, interactive models of innovation, systems of innovation and resources and capabilities based view. At the micro level, the resources and capabilities based view together with the perspective of the combination of internal and external resources help to determine the effect of the strategies of search of knowledge and the role of the absorptive capacity in the innovative performance.

In the relationship between firms and their environment, specifically with the sources of external knowledge, the complementarity or substitution effect between internal and external resources is not duly confirmed. In the literature and in empirical studies, the results point in one direction (complementarity) or in another (substitution); versus this research gap, this thesis proposes to carry out a longitudinal study (most of the studies are cross-section), an analysis to see if the effect in Spanish companies tends towards complementarity -positive effect- or towards the substitution -negative effect-

After an exhaustive collection of the evidence and literature on open innovation and absorptive capacity, we replicate existing models to provide strong and empirical analyzes with longitudinal data, evidence that justifies one effect or another. In the first model, the results suggest caution in the interpretation of external search strategies: breadth and depth. In the second model, the results indicate that the moderating role of the absorptive capacity produces a substitution effect, but also the existence of a process of accumulation of knowledge as antecedent of the absorptive capacity.

The thesis is presented with three different but related lines of work that address the topic of firms' innovation, from a theoretical and empirical perspective. Consequently, the main contributions of the present work have been to confront and evidence, from the empirical point of view with longitudinal data, the theoretical approaches related to the strategies of search of external knowledge and the absorptive capacity.

Índice

Capítulo 1. Introducción	3
1. Los estudios de innovación	3
1.2. Conceptualización.....	3
1.3. Evolución de los estudios de innovación	4
1.3.1. Economía evolutiva.	7
1.3.2. Modelo interactivo del proceso de innovación.....	8
1.3.3. Sistemas de innovación.	10
1.3.4. Visión basada en los recursos y capacidades de la empresa.....	11
1.4. Innovación abierta y resultado innovador	12
1.5. Capacidad de absorción y estrategia en la innovación	16
1.5.1. Persistencia en el aprendizaje y explotación	16
1.5.2. Capacidad de absorción y resultado innovador.....	18
1.5.3. Estrategia y resultado innovador	23
Capítulo 2. Estrategia de búsqueda de conocimiento externo e innovación	41
2.1. Introducción.....	42
2.2. Síntesis Laursen y Salter (2006).....	47
2.3. Datos y métodos	48
2.3.1. Muestra y ajuste	48
2.3.2. Resultados descriptivos	49
2.3.4. Variables.....	51
2.4. Resultados.....	53
2.5. Extensión empírica: evaluación de confiabilidad y validez	65
2.6. Discusión y conclusión.....	68
Apéndice A.....	73
Apéndice B	83
Referencias	111
Capítulo 3. Capacidad de absorción y el efecto en la estrategia de innovación	119
3.1. Introducción.....	120
3.2. Síntesis Escribano et al., (2009)	126
3.3. Análisis empírico.....	130
3.3.1. Datos.....	130
3.3.2. Definición de variables.....	131
3.4. Resultados y discusión	134

3.4.1. Resultados	134
3.4.2. Discusión.....	140
3.5. Conclusiones.....	142
Apéndice.....	145
Referencias	147
Capítulo 4. Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación.....	153
Referencias	161

Lista de Figuras

Figura 1 Los estudios de innovación y sus relaciones.....	12
Figura 2 Interacción entre la capacidad de absorción y los flujos de conocimiento externos.....	23
Figura 3 Variables del modelo.....	52
Figura 4 Modelo básico del resultado innovador	134

Lista de Tablas

Tabla 1 Artículos recientes sobre capacidad de absorción e innovación abierta.....	26
Tabla 2 Muestra de empresas españolas de manufacturas y servicios (2004-2011)	49
Tabla 3 Fuentes de información y conocimiento para las actividades de innovación en España.....	50
Tabla 4 Amplitud (<i>Breadth</i>), profundidad (<i>Depth</i>) e intensidad en I+D por industria, año 2004	50
Tabla 5 Estadísticos descriptivos, año 2004.....	53
Tabla 6 Regresión Tobit, explicando el desempeño innovador en las firmas manufactureras españolas	54
Tabla 7a Regresión GLS efectos-fijos (<i>within</i>) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras españolas (2004-2007).....	55
Tabla 7b Regresión GLS efectos-fijos (<i>within</i>) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios españolas (2004-2007).....	56
Tabla 7c Regresión GLS efectos-fijos (<i>within</i>) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios españolas (2008-2011).....	56
Tabla 8a Regresión Tobit, explicando el desempeño innovador (<i>INNWORLD</i>) en empresas manufactureras españolas	57
Tabla 8b Regresión Tobit, explicando el desempeño innovador (<i>INNWORLD</i>) en empresas manufactureras y servicios españolas	58
Tabla 8c Regresión GLS efectos fijos y efectos aleatorios, empresas manufactureras y de servicios 2004-2007 <i>Breadth X Rdint</i> y <i>Depth X Rdint</i>	59
Tabla 8d Regresión GLS efectos fijos y efectos aleatorios empresas manufactureras y servicios 2008-2011 <i>Breadth X Rdint</i> y <i>Depth X Rdint</i>	62
Tabla 9 Resumen de resultados de la replicación del ejercicio de Laursen y Salter (2006)	61
Tabla 10 Otros trabajos con base a Laursen y Salter (2006).....	63
Tabla 11 Hipótesis otros estudios sobre <i>Breadth</i> y <i>Depth</i>	64
Tabla 12 Algunos aportes en la línea de sustitución - complementariedad – contingencia-	126
Tabla 13 Definición de variables.....	133
Tabla 14 Descriptivos.....	134

Tabla 15 Modelo 1.	136
Tabla 16 Modelo 2.	137
Tabla 17 Modelo 3.	138
Tabla 18 Modelo 4.....	139
Tabla 19 Hallazgos Escribano et al., (2009) y nuestros resultados	142
Tabla 20 Principales hallazgos sobre los efectos en el resultado innovador.	157

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1. Introducción

1. Los estudios de innovación

La innovación como concepto tiene asociado un grado de complejidad dado por actividades donde están involucradas las estructuras sociales, institucionales y económicas de un sistema que, bajo condiciones apropiadas, funciona en conjunto para promover y desarrollar procesos, productos y servicios nuevos o mejorados.

Con el transcurrir de los años el análisis de la innovación como fenómeno de estudio se ha convertido en un campo emergente que ha sido alimentado desde diversas disciplinas, principalmente provenientes de las ciencias sociales y humanidades. Es así como los aportes multi e interdisciplinarios han decantado al estudio de la innovación a desarrollarse en torno a visiones sistémicas propias de la economía evolutiva, los modelos interactivos del proceso innovador, los sistemas de innovación y la visión basada en los recursos de la empresa (Martin, 2012).

Bajo este enfoque, y a partir de los trabajos pioneros de Schumpeter y los agregados que, desde la década de 1950 hasta hoy, han hecho investigadores y académicos a este campo, muestran que la innovación se da a partir de las capacidades e interrelaciones entre agentes en un sistema dinámico.

1.2. Conceptualización

Los avances en la innovación como concepto y estudio han sido abordados desde diferentes disciplinas, siendo desde sus comienzos objeto de análisis de la economía, la historia económica, la sociología, la administración, etc. De esta manera, se pre-configura un campo de estudio que intenta responder a los desafíos de una sociedad en constante cambio y evolución.

Este campo son los estudios de innovación donde el término innovación es el fenómeno objeto de estudio. De acuerdo con Fagerberg, Fosaas, y Sapprasert (2012) se define como el estudio académico de cómo la innovación se lleva a cabo y cuáles son los factores

explicativos importantes y las consecuencias económicas y sociales; asimismo el punto de partida para su análisis es la definición hecha por Schumpeter (1934) de la fuerza dinámica que causa continua transformación de las estructuras sociales, institucionales y económicas que producen “nuevas combinaciones” de los conocimientos y recursos existentes dando origen a la invención (nuevas ideas) y a la innovación (aplicación práctica) en productos, procesos y servicios, generando un impacto social y económico con innovaciones radicales o incrementales.

Siguiendo a Fagerberg y Verspagen (2009), Martin (2012) y Fagerberg et al., (2012) muestran que la innovación, la tecnología, la investigación y el desarrollo y la ciencia, plantean retos de política económica, gestión, organización del medio ambiente etc., que deben ser analizados, comprendidos y resueltos con eficacia por medio de actividades relacionadas con la creación de conocimiento, (a través de la investigación), la difusión y adquisición de conocimiento (a través del aprendizaje organizacional) y su explotación en forma de productos, procesos o servicios nuevos o mejorados.

En consecuencia, los estudios de innovación se sustentan en las interrelaciones del conocimiento y en la capacidad de los agentes sociales en términos schumpeterianos de hacer frente a los retos planteados por la sociedad, donde las innovaciones y los mismos agentes sociales se convierten en la fuerza motriz del desarrollo económico y el bienestar de los ciudadanos.

1.3. Evolución de los estudios de innovación

De acuerdo con Martin (2012), los aportes más importantes a la literatura de la innovación se dan a lo largo del siglo XX, este autor dice que, básicamente son cuatro los periodos establecidos; el primero está marcado por los trabajos de Schumpeter; el segundo se da en las décadas de 1950 y 1960 y los estudios vienen liderados por académicos de las ciencias económicas, la sociología, la administración, los estudios organizacionales, la psicología e instituciones que se dedicaron a indagar en la innovación, pero con la característica de que cada disciplina actúa independiente una de otra; el tercer periodo abarca las décadas de 1970 y 1980 y se caracteriza por el camino hacia la convergencia y puesta en común de trabajos e investigaciones en torno a la innovación, a través de instituciones y revistas especializadas, situación que se refuerza en la década de 1990.

En el primer periodo, explica Martin (2012) que la figura de referencia en el estudio de la innovación fue Schumpeter (1942) quien reconoció la importancia de la innovación junto con el papel de los empresarios para el desarrollo económico, y luego la relevancia de las organizaciones industriales de I+D en el desarrollo de las innovaciones. También comenta que fue crucial el informe de Vannevar (Bush, 1945) llamado *Science the Endless Frontier*, que someramente expuso el modelo lineal de innovación *Science Push* y propició desde la política, la financiación pública hacia la investigación básica por parte de los gobiernos.

Los trabajos del segundo periodo parecen no estar relacionados, sus temas y enfoques tienen poco en común, desde la sociología hasta la economía neoclásica pasando por la gestión. Es el caso del sociólogo Rogers con la “Difusión de las innovaciones” (Rogers, 2003), en un análisis de cómo las innovaciones afectan el comportamiento de las personas, demostró que la difusión de la tecnología y la innovación a menudo sigue una curva logística o curva S y que los que responden a las oportunidades tecnológicas pueden diferenciarse en categorías: los innovadores, adoptadores tempranos, temprana y tardía mayoría y los rezagados. También desde el campo del aprendizaje organizacional, el sociólogo Burns y el psicólogo organizacional Stalker en “La gestión de la innovación” (Burns & Stalker, 1961), consideraron cómo la innovación tecnológica hace referencia a las diferentes formas de organización, por ejemplo, mecanicista contra orgánica y los diferentes patrones de comunicación asociados con las formas de organización.

En terreno económico, un aporte crucial de Solow fue la incorporación de la tecnología como tercer factor de producción junto al capital y el trabajo que, al ser utilizados más eficientemente generan un factor residual asociado al cambio tecnológico (Solow, 1957) y Arrow (1962) trabajó sobre el *Learning by Doing* donde el principal elemento de la tecnología es el conocimiento en lugar de la información y concibe el cambio tecnológico como un proceso basado en el aprendizaje por la práctica. Otro economista que comenzó a centrarse en la tecnología y la innovación fue Schmookler, específicamente trabajó la relación entre el cambio tecnológico y el crecimiento económico; en su libro Schmookler (1966) sobre la invención y el crecimiento económico, se acredita un modelo alternativo de la innovación denominado *Demand Pull* (Tirón de la demanda) donde afirma que las innovaciones se generan como respuesta a una demanda insatisfecha, este modelo lineal entró en los siguientes años en fuerte competencia con el modelo lineal *Science Push*.

Con la teoría del crecimiento de la empresa, Penrose (1959) contribuye significativamente a los estudios de innovación documentando que la conservación de una organización se da por la existencia de competencias individuales o colectivas generadas mediante las habilidades y conocimiento tácito. Penrose fue central en el desarrollo posterior de la “visión basada en los recursos y las capacidades de la empresa (VBR-C)”

De igual manera, en este periodo se inician los estudios sobre la economía de la información a partir de los trabajos de Machlup (1973) y que posteriormente se conoció como la economía del conocimiento, también las teorías sobre el ciclo del comercio del producto con los trabajos de Vernon (1966) que analizaba cómo las innovaciones se originan en los países desarrollados para luego pasar a los países en desarrollo como productos maduros. Esta teoría junto con otras sobre el comercio de la “neo-tecnología” y la teoría de brecha-tecnológica fueron importantes porque abrieron el camino para las visiones neo-schumpeterianas y evolutivas de innovación desarrolladas por autores como Dosi, Freeman, Nelson y Winter.

En el campo de la gestión, Woodward (1958) en la gestión de la tecnología analizó la relación entre la estructura organizacional y el desempeño, demostrando que el tipo de tecnología ejerce una influencia significativa en esa relación, que afecta los atributos de la organización como la centralización de la autoridad, el alcance del control y la formalización de reglas y procedimientos.

Entrando en el tercer periodo y desde el campo de la administración y la gestión, los investigadores Utterback y Abernathy (1975) presentaron un modelo dinámico de la innovación con una fase inicial de la innovación de productos seguido por una en la que domina la innovación en procesos. Allen (1977) en su libro sobre la gestión del flujo de la tecnología, se centró en los flujos de comunicación en las organizaciones de I+D, y cómo determinadas estructuras organizativas proporcionan mayor productividad y mejoran el contacto interpersonal, también señaló el papel clave de los “guardianes” en la vinculación de la organización con el medio ambiente en general, y la influencia de la arquitectura organizativa de los flujos de información.

Pero es durante los años 1970 y 1980 y a la cabeza de la Unidad de Investigación de Política Científica SPRU (por sus siglas en inglés) que la situación cambia con la síntesis

de Freeman sobre el estado de la técnica en “La economía de la innovación industrial” (Freeman, 1974) y la publicación fundamental “Una teoría evolutiva del cambio económico” de Nelson y Winter (1982). Este cambio se debió a una característica en SPRU junto con otros institutos como PREST y el MIT y fue su amplia gama de disciplinas representadas entre su personal investigador que les permitió desarrollar estudios relacionados con la investigación, el desarrollo y la innovación, además de la tecnología, la ciencia y la sociedad, publicando estudios como el proyecto SAFO, en el que Rothwell et al., (1974) identificaron los principales factores que afectan el éxito y el fracaso en la innovación. Freeman et al., (1982) con el trabajo sobre “ondas largas” y el desarrollo económico y la relación entre la tecnología y el desempleo, Jahoda (1982) en el libro empleo y desempleo exploró la relación entre la tecnología y el empleo, y Dosi (1982) desarrolló el artículo sobre los paradigmas tecnológicos y trayectorias, Pavitt (1984) expuso una clasificación sectorial de los cambios técnicos. Freeman (1987) propuso el concepto del “Sistema nacional de innovación”, además de editar con Dosi et al., (1988) el libro sobre el cambio técnico y la teoría económica, importante en el desarrollo de la economía evolutiva.

Es por la década de 1980 que el campo de los estudios de innovación empieza a madurar, donde los investigadores comienzan a compartir un cuerpo común de literatura, métodos y conceptos, así como a cumplir con mayor regularidad en conferencias y publicaciones en revistas específicas como *Research Policy*, *R&D Management* y *Technovation*. Desarrollándose un marco conceptual que según, Martin (2012) y Fagerberg et al., (2012) desde la década de 1980 gravita alrededor de la economía evolutiva, el modelo interactivo del proceso de innovación y la noción de sistemas de innovación y la visión basada en los recursos de la empresa.

1.3.1. Economía evolutiva.

En la década de 1980 surge un nuevo interés por el estudio de la innovación como eje básico del crecimiento, por esta época se desarrollaron las primeras teorías evolucionistas con los trabajos de Dosi (1982), Freeman (1983), Nelson y Winter (1982).

La contribución teórica más importante es “Una teoría evolutiva del cambio económico”; en ella, Nelson y Winter (1982) sostienen que el cambio tecnológico y la innovación son fundamentales para el crecimiento económico y producen una teoría de cómo la empresa a nivel de conocimientos moldea las estrategias que esta persigue en relación con la

innovación y los resultados de sus acciones. Critican la teoría económica tradicional para basarse en una visión completamente realista sobre lo que los seres humanos son capaces de hacer a partir de toma de decisiones “limitadas”; pues consideran que el mundo es demasiado complejo y el volumen de información muy grande y las capacidades cognitivas de los seres humanos y de las organizaciones en las que participan es estrecho. En este sentido, las organizaciones practican un tipo de decisión “limitada” o una racionalidad de procedimiento basado en “rutinas” que se reproducen y modifican a través de la práctica y se almacenan en la “memoria de la organización”, transformándose en “conocimiento”.

Los evolucionistas utilizan los conceptos de la teoría de la evolución de Charles Darwin para explicar el comportamiento económico a través de la mutación, la selección y la herencia, así la generación de variación, “mutación” se da en forma de nuevos bienes y servicios, etc. Las empresas compiten sobre la base de estos nuevos bienes y servicios en el mercado y este hace la “selección”. El desarrollo de nuevos bienes y servicios está muy influido por las rutinas que se dan por el aprendizaje y la practica dentro de las empresas, las rutinas a la vez proporcionan el mecanismo de auto-replicación, “la herencia”.

La corriente evolucionista focaliza su análisis en el papel activo que desempeñan los diferentes actores en la determinación del ritmo y dirección del crecimiento, a través del cambio tecnológico y las innovaciones y cómo sus efectos desequilibrantes pueden afectar el crecimiento a largo plazo.

1.3.2. Modelo interactivo del proceso de innovación.

Como se ha mencionado, uno de los primeros desarrollos para entender la dinámica de los procesos de innovación fue el modelo del empuje de la ciencia (*science push*), como un proceso secuencial, cuyo punto de partida es la investigación básica, continúa con el desarrollo tecnológico y finaliza con el lanzamiento de la novedad en el mercado, es decir la innovación. Así, los avances científicos son considerados la base del proceso de innovación.

Este modelo considera los departamentos de investigación y desarrollo -I+D-, el núcleo de los procesos innovadores. Su modelo alternativo fue el denominado tirón de la demanda (*demand pull*) que, a diferencia del anterior, afirmaba que las innovaciones se

generan fundamentalmente como respuesta a una demanda insatisfecha (Schmookler 1966).

Estos modelos lineales se diferencian en el punto de partida que da inicio al proceso innovador, pero a partir de este, ambos modelos ejemplifican las actividades posteriores como etapas sucesivas de secuencia lineal que abarcan el desarrollo tecnológico y la implantación de la novedad en el mercado.

Estos modelos generaron controversia entre los economistas e historiadores de la ciencia durante algún tiempo, pero fue superada tras la formulación de los primeros modelos de carácter interactivo que expresaban que en la realidad el proceso de innovación es muy complejo y difícilmente se puede concebir un punto de partida determinado. En efecto, la situación se centraba en que la transferencia de conocimiento desde los departamentos de I+D hacia otras unidades de la empresa no era un proceso fluido, al contrario, existían ciertas barreras que dificultaban la incorporación del mismo en los procesos de producción y comercialización. Esto empezó a crear un reconocimiento de que la I+D y su departamento no constituía el único lugar de generación de ideas innovadoras y que los demás departamentos tenían un papel más protagónico en el proceso.

En este sentido, Kline y Rosenberg (1986) presentan un modelo de enlaces en cadena donde las relaciones lineales desaparecen y en su lugar existen complejas interacciones entre las que se constituyen las diferentes etapas del proceso innovador. Estas interacciones se establecen a dos niveles diferentes. El primero son los procesos desarrollados internamente en la empresa y el segundo tiene que ver con las relaciones que la empresa hace con el sistema de ciencia y tecnología de su entorno.

En la empresa, la cadena de la innovación se comienza a enlazar al percibirse una necesidad en el mercado o cuando hay desarrollos científicos y tecnológicos que desatan las actividades de diseño, producción y comercialización de nuevos procesos y/o productos. Cuando las empresas afrontan un problema de innovación tecnológica, inicialmente hacen uso de la base de conocimientos que poseen (distribuida en todos los departamentos de la organización), luego emplean el conocimiento existente fuera de sus fronteras y, solo cuando las fuentes disponibles de conocimiento son inadecuadas, recurren a las actividades de investigación y desarrollo, I+D (Kline y Rosenberg, 1986).

Los modelos interactivos revelan la dinámica y acumulación del conocimiento tecnológico y el papel que juegan las relaciones al interior de la empresa y más allá de sus fronteras para obtener resultados innovadores, esos resultados son considerados dentro de procesos de mejoras incrementales y no enfocados en solo la innovación radical, esto entraña un elemento fundamental para este tipo de modelo que va en línea con el pensamiento evolucionista.

1.3.3. Sistemas de innovación.

En los procesos de cambio tecnológico de una región, un país, una provincia, hasta la empresa, un elemento fundamental son las instituciones que son llamadas a liderar estos procesos y hacer que los impactos de esos cambios sean tangibles en el desarrollo económico, los teóricos evolucionistas profundizaron en este tema. A partir de la institucionalidad se desarrolla el enfoque relacionado con los sistemas de innovación.

En efecto, después de 1990 el desarrollo de la investigación en el área de la innovación da un nuevo giro, pasando de los trabajos centrados en la innovación de las empresas e industrias hacia la innovación en toda la economía, y cómo las instituciones políticas pueden ser ajustadas para que la sociedad pueda disfrutar de los beneficios de la innovación y su difusión. Las contribuciones se centran en cuestiones relacionadas con el ámbito regional, nacional o internacional. Entre ellos, Lundvall (1992) y Nelson (1993), que trabajaron los enfoques de “sistemas” inspirados en Freeman (1987) quien insistió en ver la innovación y la difusión en perspectiva del sistema (Martin, 2012). Su uso se ha extendido a otros sistemas como: los sistemas regionales de innovación (Cooke & Morgan, 1998), que examinaron cómo las empresas interactúan con sus ambientes regionales y la participación en la innovación interactiva basada en el aprendizaje colectivo. Los sistemas sectoriales de innovación (Breschi & Malerba, 1997), donde destacan tres dimensiones clave que dirigen los procesos de cambio tecnológico a nivel industrial: los regímenes tecnológicos, los actores y sus relaciones y el marco institucional y los sistemas tecnológicos de innovación (Carlsson & Stankiewicz, 1995). Otro sistema es la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), sus autores sostienen que el desarrollo de la relación entre la universidad, la industria y el gobierno se puede caracterizar en términos de una triple hélice, y la universidad tiene un papel más central en la economía del conocimiento. La innovación abierta (Chesbrough, 2003), en ella su autor aproxima las relaciones internas de la empresa con el exterior a través de la

cooperación con agentes y fuentes, ya sean de mercado, institucionales u otras, donde la diversidad e intensidad de las relaciones juegan un papel y tienen un efecto fundamental en el proceso de innovación.

Así como el modelo interactivo, los sistemas de innovación ven la realización de nuevos o mejorados procesos, productos y servicios como procesos dinámicos y sociales que tienen de base el aprendizaje y la interacción entre múltiples agentes. El valor de las relaciones entre las empresas y los diferentes actores sociales y económicos es un factor determinante de la innovación.

1.3.4. Visión basada en los recursos y las capacidades de la empresa.

La visión basada en los recursos y las capacidades de la empresa fue construida sobre principios “clásicos” de Penrose (1959) y en un menor grado Coase (1937), aparece en los noventa como respuesta al planteamiento de la economía neoclásica de los costes de transacción. Las primeras formulaciones vinieron de Wernerfelt (1984), quien vio que el conocimiento interno de la tecnología es uno de los principales recursos de una empresa. Winter (1987) identificó los conocimientos y la competencia como activos estratégicos de la empresa, Cohen y Levinthal (1989) describieron que el aprendizaje y la innovación son las dos caras de la I+D; Prahalad y Hamel (1990) desarrollaron un enfoque en las competencias básicas de la empresa, Hamel (1991) describió la competencia por competencia, Kogut y Zander (1992) desarrollaron su trabajo sobre el conocimiento de las empresas y la replicación de la tecnología; Grant (1996) propuso una teoría basada en el conocimiento de la empresa; Teece et al., (1997) desarrollaron el concepto de capacidades dinámicas de la empresa.

En este contexto, para la visión basada en los recursos y capacidades de la empresa, la innovación constituye un proceso continuo de generación de conocimientos, centrando el análisis en los mecanismos de aprendizaje, especialmente los de carácter interno. El valor de las fuentes externas de conocimiento vincula su efectividad con el nivel de desarrollo de las competencias internas de la empresa.

Concluyendo, los estudios de innovación son dinámicos y se fundamentan fuertemente en la economía evolutiva, los modelos interactivos de innovación, los sistemas de innovación y la visión basada en los recursos y capacidades. La visión basada en los recursos y capacidades viene de la gestión de la innovación junto con la perspectiva de la

combinación de recursos internos y externos, a partir de allí, se analiza el efecto de la innovación abierta de las empresas en el resultado innovador. La estrategia utilizada por las empresas para innovar, el uso de la capacidad de absorción y la visión relacional permite a las empresas acceder a las fuentes de conocimiento externo y mejorar su desempeño innovador. La figura 1 muestra los vínculos de las diferentes perspectivas con los estudios de innovación.

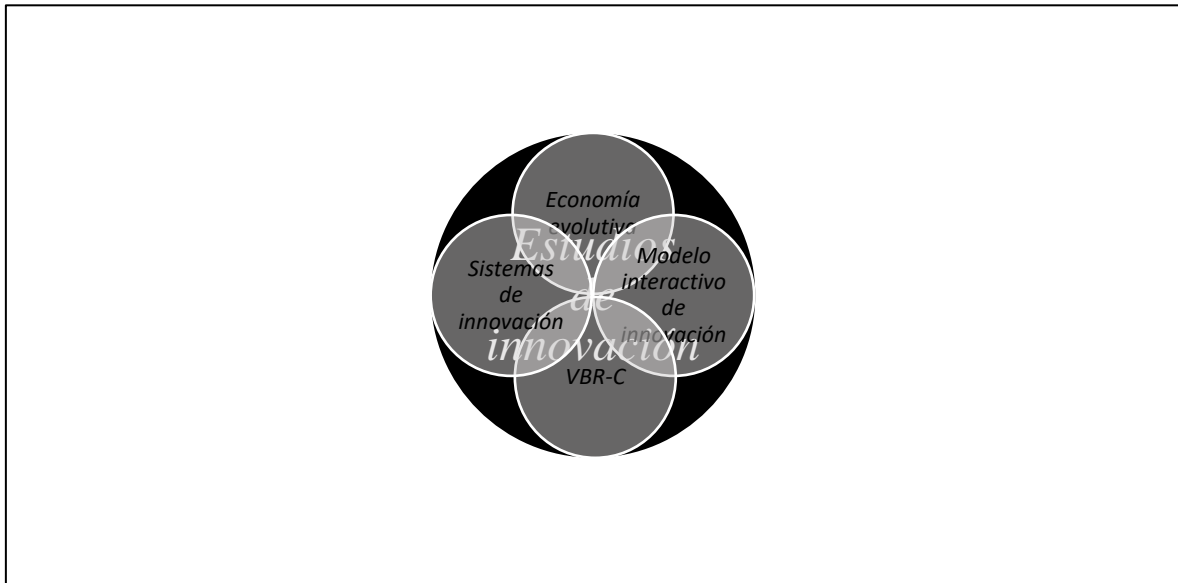


Figura 1 Los estudios de innovación y sus relaciones

1.4. Innovación abierta y resultado innovador

El término de innovación abierta *Open Innovation*; Vareska, de Jong, Vanhaverbeke, y Rochemont (2009); entre otros, ha tomado fuerza en la comunidad científica desde el lanzamiento de la idea por parte de Chesbrough (2003), que en esencia busca aproximar las relaciones internas de la empresa con el exterior a través de la cooperación, si bien estudios como el de la Comisión Europea (Ebersberger, Herstad, Iversen, Som, & Kirner, 2011), tras ligar el proceso de *open innovation* con la capacidad de absorción, se muestran críticos ante el impacto de dichas estrategias de adquisición de conocimiento y el seguimiento que está teniendo en las empresas. En general, las actividades de entrada (*inbound*) o comercialización (*outbound*) de conocimiento para innovar, esto es, la innovación abierta, no son nuevas en la literatura de la gestión (*management*) (v.g. Huizingh, 2011; Dahlander & Gann, 2010). De hecho, tal y como Dahlander y Gann (2010) sostienen, en los conceptos de capacidad de absorción (Cohen and Levinthal, 1990), activos complementarios para la innovación (Teece D. J., 1986) o usuarios

avanzados (von Hippel, 1986), ya se sugiere la existencia de actividades relacionadas con la entrada y salida de conocimiento de cara a complementar y/o aprovechar el esfuerzo innovador de las empresas.

Efectivamente, Chesbrough (2017) ve la innovación como un proceso dinámico y social basado en el aprendizaje y la interacción -interna y externa- entre los diversos agentes, es decir, es un proceso continuo, centrado en el aprendizaje y el desarrollo de las competencias internas de la empresa y de esto depende la efectividad del uso de las fuentes externas de conocimiento; confirmando la línea de pensamiento entre los diversos académicos que abordan el tema desde otras perspectivas, por ejemplo, Laursen y Salter (2006) hacen referencia a las estrategias de búsqueda de conocimiento externo. Es más, para reforzar este planteamiento; Chesbrough da la definición de innovación abierta, desde el punto de vista académico, al plasmarla como un proceso de innovación distribuida que se basa en el conocimiento logrado deliberadamente que fluye a través de los límites organizacionales, usando mecanismos materiales e inmateriales de acuerdo al modelo de negocio de la organización para guiar y motivar el intercambio de conocimientos. Desde una visión más práctica, afirma que la innovación se genera por el acceso, el aprovechamiento y la absorción de los flujos de conocimiento a través de los límites de la empresa (Chesbrough & Bogers, 2015), se detecta aquí una analogía alusiva al concepto de capacidad de absorción.

A pesar de que la mayoría de los estudios sugieren los beneficios de la innovación abierta, por ejemplo, un estudio realizado por Du, Leten y Vanaverbeke (2014) para un gran fabricante europeo encontró que de los 489 proyectos ejecutados, aquellos que incorporaron la colaboración con innovación abierta lograron un mejor rendimiento financiero para la empresa que aquellos que no lo hicieron (Chesbrough, 2017). Asimismo, dos estudios hechos por Brunswicker y Chesbrough (2014; 2015) encontraron que las empresas que emplean la innovación abierta obtienen mejores resultados en la innovación.

No obstante, hay muy poca evidencia de las potenciales desventajas que aquella pueda generar. Por ejemplo, Grant (1996) apunta los costes de coordinación y posible comportamiento oportunista generador de más competencia para la empresa, debido a la gestión de colaboraciones con empresas socias. Laursen y Salter (2006) ya apuntan que un exceso de apertura en la innovación, esto es, el número de fuentes externas de conocimiento en las que la empresa se focaliza (proveedores, clientes, universidades, etc.)

puede disminuir el resultado innovador de la empresa, debido a la limitación de recursos y proyectos en los que la empresa se puede centrar, generando una U invertida que relaciona el resultado y la innovación abierta de la empresa (ver capítulo 2). De forma similar, Laursen y Salter (2014) apuntan que la innovación abierta presenta la siguiente paradoja: si bien la colaboración con agentes externos mejora el resultado innovador, debido a una mayor exposición de la empresa ante ideas nuevas, posteriormente la colaboración puede provocar que la empresa no capture los retornos de la innovación. En otras palabras, la innovación requiere de apertura ante fuentes de conocimiento e ideas externas, pero la comercialización del producto (*output*) innovador necesita protección. En su estudio, se demuestra empíricamente que las empresas que están más orientadas a proteger y apropiarse sus innovaciones colaboran menos y se abren menos a fuentes externas de conocimiento, especialmente en cuanto a las relaciones formales, mostrando de nuevo una U invertida entre dichos constructos. Este efecto “miedo” a no apropiarse de los retornos de la inversión conlleva a internalizar más, en vez de abrir a nuevas ideas el proceso de innovación. Esto significa que demasiada apertura puede conllevar pérdidas de apropiación de resultados innovadores y que, por tanto, la innovación abierta es interesante hasta un determinado grado. En ese determinado grado, en la búsqueda de conocimiento externos, Ferreras-Méndez, Fernández-Mesa, y Alegre (2016) demuestran empíricamente que es importante para la empresa establecer relaciones profundas con agentes externos hasta cierto punto después del cual las relaciones se vuelven negativas. También Cruz-González, López-Sáez, Navas-López, y Delgado-Verde (2015) indican que las relaciones de apertura dependen del dinamismo de los entornos tecnológicos, mientras que las relaciones amplias se dan en los entornos menos dinámicos tecnológicamente, las relaciones profundas se dan en entornos más dinámicos tecnológicamente. En este sentido, sin embargo, es necesaria más evidencia empírica, analizando no solamente ventajas, sino desventajas.

El mismo Chesbrough (2017) establece varios retos para la innovación abierta, uno tiene que ver con la relación de los flujos de conocimiento, manifestando que hay dos flujos de conocimiento para la innovación abierta, el primero que va de afuera hacia adentro y el otro que va de adentro hacia afuera. Sostiene el autor que, el primero es la apertura de los procesos de innovación de la empresa a las entradas externas de conocimiento y que este ha sido de lejos, la más estudiada por académicos y en la práctica empresarial, entre tanto, el segundo es el flujo de conocimiento de adentro hacia afuera, donde la organización

permite que el conocimiento sin usar o poco utilizado por la organización y el modelo de negocio que practica, pueda ir fuera de la organización para que otros lo utilicen en sus propios modelos de negocio. Chesbrough dice que este modelo es menos estudiado y, por lo tanto, menos entendido, tanto en la investigación académica como en la práctica de la industria. Dentro de los pocos estudios que han abordado este tema desde la perspectiva de adentro hacia afuera, está el realizado por Sikimic, Chiesa, Frattini y Scalera (2016) que analizan la innovación abierta centrándose en las licencias tecnológicas como la principal forma contractual para la innovación abierta, con un análisis longitudinal de 837 empresas manufactureras españolas argumentan que la aceptación de licencias tecnológicas influye positivamente en el volumen de otorgamiento de licencias tecnológicas a través de dos mecanismos, uno basado en los recursos y otro en las capacidades.

Los otros retos de la innovación abierta, que expone Chesbrough, tienen que ver con la gestión de su impacto en los procesos internos de innovación, en efecto Chesbrough comenta que al entrar nuevas ideas al circuito de la empresa, si esta no ha invertido en la capacidad de ejecución de procesos de nuevas ideas, esa afluencia de información puede crear cuellos de botella que ralentizan el proceso global de innovación (Chesbrough, 2017), en una clara analogía, nuevamente con la capacidad de absorción (ver. Zobel, 2016) y la fortaleza que debe tener la base interna de conocimiento de la empresa (v.g. Yao & Chang, 2017), ve en ocasiones las complicaciones a la aceptación de las entradas externas de conocimiento a la organización y que en algún momento puede obedecer al síndrome de no inventado aquí de las que adolecen muchas firmas. Otro reto que se presenta a la innovación abierta es, en palabras de Chesbrough, la transferencia de resultados a la unidad de negocios porque los resultados del esfuerzo de innovación abierta deben ser transferidos a la unidad de negocios para que lleguen al mercado, en ocasiones, hay dificultades para que esta transferencia se haga aguas abajo. En general, a pesar de reconocer ciertas limitaciones de la innovación abierta, Chesbrough es optimista e incluso apuesta por una innovación abierta, más extensa que parte de la colaboración entre empresas para incluir la innovación en los modelos de negocio y la innovación en servicios, en contextos de múltiples colaboraciones, comunidades y ecosistemas (Chesbrough, 2017). Así las cosas, la innovación abierta sigue vigente y su estudio adquiere nuevos ámbitos de conocimiento que dan lustre al concepto, no exento de polémica.

1.5. Capacidad de absorción y estrategia en la innovación

1.5.1. Persistencia en el aprendizaje y explotación

En perspectiva con la innovación abierta y las relaciones que establece la organización con su entorno, la capacidad de absorción se revela como un elemento crucial para que la empresa alcance sus objetivos y mejore sus recursos y capacidades. Para Cohen y Levinthal (1990) el desarrollo de la capacidad de absorción es dependiente de la trayectoria y se caracteriza por la acumulación y su efecto sobre las expectativas de formación. Estos autores afirman que, para acumular capacidad de absorción la organización necesita conocimientos previos, desde habilidades básicas hasta desarrollos científicos y tecnológicos que se transfieren entre y dentro de las subunidades. Los conocimientos previos permiten la asimilación y el aprovechamiento de los nuevos conocimientos que vienen de las fuentes externas de información y son fundamentales para los procesos de innovación. Estos conocimientos previos están relacionados con la habilidad para reconocer el valor de la nueva información, asimilarla y aplicarla a fines comerciales constituyendo la capacidad de absorción de la empresa (Cohen & Levinthal, 1990); de ahí que los conocimientos previos subyacen en la capacidad de absorción y tienen consecuencias importantes para su desarrollo en el tiempo y en el comportamiento innovador de las organizaciones.

Cohen y Levinthal (1990) enfatizan que la empresa al desarrollar la capacidad de absorción lo que más acumula son conocimientos adicionales que los necesita para los periodos subsiguientes para aprovechar el conocimiento externo que pueda capturar. La acumulación de conocimiento en un periodo permite una acumulación más eficiente en el siguiente y la riqueza de la estructura de conocimiento para asimilar la información produce en la empresa un aprendizaje acumulativo cuyos resultados son mayores cuando el objeto del aprendizaje está relacionado con lo que la organización ya sabe, -en alusión al modelo de negocio de la empresa (Chesbrough, 2017)- y una fracción de ese conocimiento es variado para utilizarlo creativamente en nuevo conocimiento que le permite comprender mejor y evaluar la aprehensión de insumos del entorno para obtener una posible ventaja en nuevos desarrollos tecnológicos.

Las expectativas de formación le permiten a la empresa predecir con mayor precisión la naturaleza y el potencial comercial de los avances tecnológicos. La acumulación del conocimiento y su efecto sobre las expectativas de formación en relación con la

dependencia de la trayectoria, sugieren que una vez que una empresa deja de invertir en su capacidad de absorción, es posible que nunca asimile y explote la nueva información, independientemente del valor de esa información. Jeon, Hong, y Ohm (2015), sobre las relaciones causales entre la adquisición tecnológica, la capacidad de absorción y el desempeño innovador logran determinar el impacto de una actividad sobre otra y establecen que, en las grandes empresas el retraso es de tres años y uno o dos para las pequeñas y medianas empresas. De ahí la necesidad de persistencia de la capacidad de absorción.

En consecuencia, la capacidad de absorción se presenta como un constructo que puede estar formado, según Cohen y Levinthal (1990) por inversiones en I+D y formación de personal en técnicas avanzadas que se fundamentan en los conocimientos previos de la organización, y que una vez la tienen, las empresas están en capacidad de acumular conocimiento y tener efectos sobre las expectativas de formación (Cohen & Levinthal, 1990). Así, la capacidad de acumular conocimiento es producto del aprendizaje y el efecto sobre las expectativas de formación conduce al desarrollo de las capacidades innovadoras de la empresa. Se conjugan dos elementos importantes para la empresa; el aprendizaje y la innovación que son los fundamentos de la investigación y el desarrollo -I+D-. (Cohen & Levinthal, 1989). El aprendizaje y la innovación van ligados, es decir, la organización al innovar ha desarrollado suficiente capacidad de absorción para acceder a fuentes externas de información, ha incrementado el aprendizaje y en consecuencia está en capacidad, potencialmente, de desarrollar nuevas innovaciones. Si este efecto de la capacidad de absorción de acumular conocimientos adicionales, a través del aprendizaje es persistente, las empresas desarrollan, año tras año, mayores competencias para generar innovaciones.

En este sentido, recientes estudios han tratado de analizar el comportamiento de la empresa desde el enfoque de la capacidad de absorción, por ejemplo, Sánchez-Sellero, Rosell-Martínez, y García-Vázquez (2014) en un artículo sobre la capacidad de absorción de la inversión extranjera directa en empresas manufactureras españolas logran determinar que en el comportamiento de la empresa, las capacidades y la estructura son clave para impulsar la capacidad de absorción y sus determinantes (las actividades, los gastos y resultados en I+D, la organización interna de la innovación, las relaciones externas, la calidad del capital humano, la gestión familiar, la complejidad empresarial y la concentración del mercado) son factores que actúan como mediadores de la capacidad

de absorción. También cuando se trata de acumular conocimiento teniendo en cuenta el entorno de la empresa y el tamaño de las firmas, es este caso, D'Souza y Kulkarni (2015) presentan un estudio donde muestran que las empresas para acumular capacidad de absorción deben superar obstáculos si quieren sobrevivir y crecer y sobre todo, las empresas más pequeñas tienen que hacer combinaciones únicas de conocimientos previos y valoraciones de su empresa para competir con la o las empresas dominantes del sector.

Hay estudios que relacionan la capacidad de absorción con elementos más avanzados y relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación con el objeto de acoplar algunos determinantes a la base de conocimientos previos de la empresa con entornos dinámicos, es el caso del estudio hecho por Roberts (2015) que integra la capacidad de absorción con la conectividad y los datos para ver cómo los datos y la conectividad influyen en la capacidad de absorción, encontrando que conjuntamente influyen en la capacidad de absorción, pero la conectividad lo hace, especialmente cuando las empresas compiten en entornos dinámicos.

1.5.2. Capacidad de absorción y resultado innovador

La relación entre los conocimientos previos (recursos internos) y las fuentes externas de información (recursos externos) está determinada, principalmente, por el concepto de capacidad de absorción que ha encontrado desarrollo, a través de la visión basada en los recursos y capacidades y en la perspectiva de la combinación de recursos internos y externos.

En la visión basada en los recursos y capacidades, una parte de los autores estudian los constructos, componentes y/o dimensiones que forman la capacidad de absorción y la analizan como un ciclo virtuoso, donde los recursos internos son fundamentales para la organización, desde los conocimientos previos que son antecedentes para acceder a las fuentes externas de información que a su vez alimentan la base interna de conocimiento, migran y se comunican en toda la organización que aprende el nuevo conocimiento y junto con el que ya posee, desarrolla la capacidad de absorción. Consideran, estos autores, que el acceso a las fuentes externas de información (oportunidades tecnológicas) no influyen directamente en el resultado innovador de la empresa, sino que son consecuencia de la capacidad de absorción. Investigan teórica y empíricamente los componentes y/o dimensiones de la capacidad de absorción, desde los primeros autores que proponen el concepto capacidad de absorción con las dimensiones de reconocer, asimilar y aplicar

(Cohen & Levinthal, 1990); hasta reconceptualizaciones del constructo (Camisón & Forés, 2010), dada la falta de unidad en cuanto a su medición y concreción del término (Lane, Koka, & Pathak, 2006; Roberts, Galluch, Dinger, & Grover, 2012), algunos ejemplos se tienen con Lane, Salk, & Lyles (2001), que presentan el concepto compuesto sólo por dos dimensiones: un constructo con dos habilidades diferenciadas (entender y asimilar) y otro constructo de una sola habilidad (aplicar), resultados similares a los de Heeley (1997) que propone dos partes: la adquisición de conocimiento externo y la diseminación de este en el interior de la empresa; la principal configuración del constructo la realizan Zahra y George (2002), que introducen los conceptos de capacidad de absorción potencial y realizada, así como los trabajos de Lane, Koka, y Pathak (2006), quienes introducen tres procesos secuenciales: (1) el aprendizaje exploratorio; (2) el aprendizaje transformativo; y (3) el aprendizaje de explotación; Todorova y Durisin (2007) proponen redefinir el término haciendo algunas modificaciones en la definición de Zahra y George (2002) en relación con la reintroducción de reconocer el valor, una comprensión de la dimensión transformación y una clarificación de la capacidad absorción potencial; Teece (2007) utiliza otras categorías para demostrar que a la empresa le interesa la detección (*sensing*) de lo que hay, aprovecharlo (*seizing*), gestionarlo (*managing*) y transformarlo (*transforming*); Lichtenthaler (2009) muestra un esquema de funcionamiento que se representa por la exploración, internalización y explotación del conocimiento externo para innovar; Rezaei-Zadeh y Darwish (2016) categoriza la influencia de la capacidad de absorción en los procesos de aprendizaje exploratorio, transformador y explotador; nuevamente, Lichtenthaler (2016) indica que la tecnología interna y el conocimiento del mercado son fundamentales para la capacidad de absorción.

Todos estos autores miden las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción con cuestionarios *ad hoc*, principalmente en análisis de sección transversal (*cross-section*), que impiden constatar la acumulación a través del tiempo y que cierta parte de los académicos han alegado (Barnett & Burgelman, 1996). No obstante, hoy en día dicho concepto se aplica en diversas perspectivas, tanto de la gestión y el aprendizaje (*management*) (Camisón & Forés, 2010; Mariano & Walter, 2015; Lara de Araújo Burcharth, Lettl, & Ulhøi, 2015; Rezaei-Zadeh & Darwish, 2016) como en la innovación (Hervas-Oliver, Albors-Garrigos, & Gil-Pechuan, 2011; Martínez-Senra, Quintás, Sartal, Vázquez, & H, 2015), o los clústeres industriales (Hervas-Oliver & Albors-Garrigos, 2009), y aparece en diferentes conversaciones de la dirección estratégica como son las

redes de colaboración internacional (Aguilera, 2007), la innovación abierta (Bonesso, Comacchio, & Pizzi, 2011; Cruz-González et al., 2015; Ferreras-Méndez et al., 2015, 2016; Sikimic, Chiesa, Frattini, & Scalera, 2016); o las capacidades dinámicas (Uhlenbruck, Meyer, & Hitt, 2003); en el comercio internacional relacionado con la inversión extranjera directa (Sánchez-Sellero et al., 2014); en la gestión de proyectos (Vicente-Oliva, Martínez-Sánchez, & Berges-Muro, 2015); en *marketing* industrial (Lichtenthaler, 2016; Tzokas, Ah. Kim, Akbar, & Al-Dajani, 2015); orientación empresarial (Patel, Kohtamäki, Parida, & Wincent, 2015; Sciascia, D’Oria, Bruni, & Larrañeta, 2014); desde la visión de la atención (Kim, Kim, & Foss, 2016); análisis del ciclo de vida del producto (Zou, Guo, & Guo, 2016), entre otros.

La particularidad de la visión basada en los recursos y capacidades es que no se centra exclusivamente en la innovación, su enfoque se dirige hacia la relación entre los diferentes recursos y capacidades que tiene la empresa internamente. Los propios recursos internos con los conocimientos previos que son antecedentes de la capacidad de absorción ayudan a mejorar la actuación (*performance*) de la organización, no solamente la innovadora sino la actuación (*performance*) en general. Es una perspectiva de la gestión (*management*) en el que la innovación es una de las múltiples actuaciones (*performances*), junto con la rentabilidad, el crecimiento del mercado, la satisfacción del cliente, la capacidad para acceder a otro tipo de recursos y capacidades, etc.

En la visión basada en recursos y capacidades, los únicos recursos internos de la empresa, parcialmente, determinan su rendimiento (Barney, 1991; Peteraf, 1993) y la innovación proviene de mejorar rutinas organizativas y otras funciones básicas; enmarcadas en los tipos de activos, los procesos organizacionales, capacidades de conocimiento y otras fuentes potenciales de ventaja competitiva (Barney 1991). Al integrar los recursos y capacidades de diversos activos junto con la construcción de un sistema coherente de actividades interrelacionadas que se refuerzan mutuamente una a otra (Porter, 1996; Rivkin, 2000; Siggelkow, 2001) da como resultado un conjunto complejo de recursos y capacidades que sustentan y configuran repositorios de conocimiento distintivos, que a su vez confieren ventaja competitiva y determinan la capacidad de una organización para reconfigurar y renovar constantemente su suministro de recursos valiosos e idiosincrásicos y capacidades para impulsar la innovación (Eisenhardt & Martin, 2000; Grant, 1996; Nelson & Winter, 1982; Teece, Pisano, & Shuen, 1997; Winter, 2000), y alcanzar un rendimiento superior.

Entre tanto, la perspectiva de la combinación de recursos internos primordialmente, la I+D interna y externos que pueden ser las oportunidades tecnológicas o los vínculos de colaboración externa, analiza los procesos de innovación, a partir de las estrategias de hacer, comprar y cooperar y buscando los efectos de complementariedades o sustituibilidades entre los recursos dentro o de fuera de la empresa (Hagedoorn & Wang, 2012).

Académicos como Mowery y Oxley (1995), Buzzacchi, Colombo, y Mariotti, (1995), Liu y White (1997), Veugelers (1997), Cockburn y Henderson (1998), Arora, Belenzon, y Rios (2014), Arvanitis, Lokshin, Mohnen, y Woerter (2015), Love, Roper, y Vahter (2014), Ferreras-Méndez et al., (2015), Martínez-Senra et al., (2015), entre otros, han estudiado la relación existente entre los recursos internos de la empresa y las oportunidades tecnológicas del entorno a los que accede; utilizando, en algunos casos, como elemento mediador entre los recursos internos, (principalmente la I+D interna) y las oportunidades tecnológicas o vínculos de colaboración externa, el concepto de capacidad de absorción.

El principal debate que se ha dado ha sido la consideración de la interacción (efecto moderador) de los recursos internos y externos con carácter de sustitución (Laursen & Salter, 2006; Vega-Jurado, Gutiérrez-Gracia, Fernández-de-Lucio, & Manjarrés-Henríquez, 2008), o de complementariedad (Cassiman & Veugelers, 2006; Ballot, Fakhfakh, Galia, & Salter, 2015). Aquí, la capacidad de absorción se manifiesta cuando en esa relación entre los recursos internos y las oportunidades tecnológicas externas hay efectos complementarios, es decir, dos actividades son complementarias si se refuerzan mutuamente (Milgrom & Roberts, 1990), al añadir una actividad a otra que ya se está realizando tiene un efecto incremental sobre el rendimiento que si la actividad actuará aisladamente (Arvanitis, Lokshin, Mohnen, & Woerter, 2015). En este sentido, la relación entre los recursos es positiva; de lo contrario, si las actividades se llevan por separado el rendimiento es menor y por lo tanto la relación es negativa, se presenta entonces un efecto de sustituibilidad entre los recursos. En este campo, el objetivo es analizar el desempeño innovador por medio de estrategias de innovación que relacionan el “hacer”, “comprar” y “cooperar” (Veugelers & Cassiman, 1999; Cassiman & Veugelers, 2002, 2006). De esta forma, la combinación de fuentes internas y las oportunidades tecnológicas externas más que fundamentarse en la capacidad de absorción lo que busca medir es la innovación y la

capacidad de absorción funciona como moderador para medir el impacto de las oportunidades tecnológicas o las fuentes de conocimiento externo en la innovación.

La diferencia entre la visión basada en los recursos y capacidades con la perspectiva de combinación de recursos internos y oportunidades tecnológicas externas es que este último no profundiza en los componentes y/o dimensiones de la capacidad de absorción, se supone que viene dado, lo que busca es medir la innovación de la empresa por medio de la estrategia que esta utiliza y el efecto generado, pero reconociendo que cuanto más acumula y persiste una organización en la acumulación de conocimiento como antecedente de la capacidad de absorción, siguiendo a Cohen y Levinthal (1990), mayor es el resultado innovador.

Pero los dos enfoques de la visión basada en los recursos y capacidades y la perspectiva de la combinación de recursos internos y oportunidades tecnológicas externas son complementarios porque la conexión de las dos visiones está mediada al incorporar a la visión basada en los recursos y capacidades la perspectiva relacional (Dyer & Singh, 1998) que sostiene que los recursos vitales de la empresa van más allá de los límites de una empresa, y que los vínculos de colaboración interempresarial generan retornos más relacionales (Dyer y Singh 1998). Afirmando que estos activos estratégicos (Gulati, Nohria, & Zaheer, 2000) generan un impacto en la innovación, facilitando el intercambio de conocimientos y un proceso de aprendizaje interactivo (Powell, Koput, & Smith-Doerr, 1996; Rowley, 2000). Y además la capacidad de absorción entra en juego al intentar cada visión y perspectiva, interactuar con el medio, así la visión de los recursos y capacidades con el entorno externo utiliza la visión relacional y la capacidad de absorción y la perspectiva de recursos internos y externos al tratar con la parte interna de la empresa para determinar el desempeño innovador.

Eso es lo que propone Escribano, Fosfuri y Tribó (2009), al utilizar la base de conocimiento interna que desbordan los límites de la empresa y entran en contacto con los flujos de conocimiento externo produciéndose la capacidad de absorción. Esta capacidad de absorción es la encargada de moderar positivamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el resultado innovador (ver Figura 2). Escribano et al., (2009) manifiestan igualmente, que la capacidad de absorción es una parte que está solapada con todos los demás aspectos de la innovación y establecen que la capacidad de absorción está ligada al proceso de innovación formado con los recursos internos y los recursos

externos; lo que realmente es una capacidad absorción es lo que se da como una interacción positiva que indica la presencia de complementariedades.

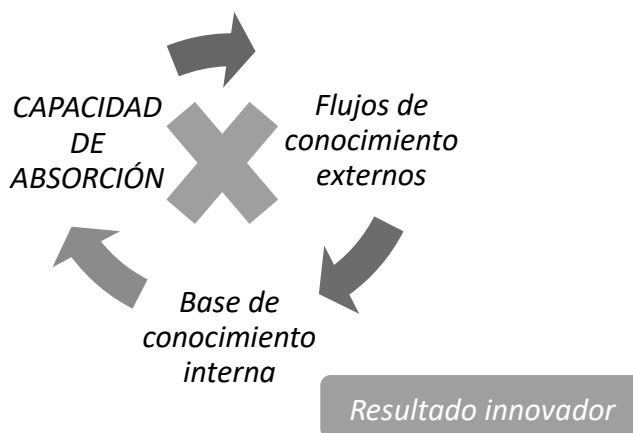


Figura 2 Interacción entre la capacidad de absorción y los flujos de conocimiento externos

1.5.3. Estrategia y resultado innovador

Las estrategias de innovación son los mecanismos que utilizan las empresas para generar o adquirir conocimiento (Vega-Jurado et al., 2009); la generación se relaciona con la I+D interna de la organización y la adquisición hace referencia a las oportunidades tecnológicas o los vínculos externos de conocimiento que utiliza la empresa. Las empresas para realizar actividades de I+D e innovar recurren a estrategias de hacer, comprar, cooperar o la combinación de las anteriores (Mowery, 1983). En la estrategia de hacer, consiste en desarrollar internamente la I+D, las empresas parten de su base interna de conocimiento, sus propios recursos donde con conocimientos previos desarrollan procesos, bienes y servicios. Estos recursos internos sustituyen gran parte de los recursos externos, la empresa ha tomado la decisión de “hacer” (*make*). La estrategia de comprar se hace a través de la adquisición de tecnología externa, mediante conocimiento tecnológico incorporado (maquinaria y bienes) o conocimiento tecnológico desincorporado (patentes, marcas, actividades de I+D), la empresa toma la decisión de “comprar” (*buy*).

La implantación de las estrategias debería conducir a mejorar el resultado innovador de la empresa, o por lo menos ese es el propósito genérico (Veugelers & Cassiman, 1999). La estrategia de cooperación se fundamenta en la innovación abierta (Chesbrough, 2003; 2017) consiste en establecer un acuerdo de colaboración en proyectos de I+D con otros agentes, por ejemplo, de mercados (proveedores, clientes, competidores, consultores,

laboratorios, institutos privados de I+D), institucionales (universidades, organismos públicos de investigación, centros tecnológicos) y otros (conferencias, exposiciones, ferias comerciales, revistas científicas y publicaciones comerciales y técnicas y asociaciones profesionales y sectoriales) donde las organizaciones buscan asociarse para desarrollar proyectos de cooperación de I+D, compartir riesgos y recursos y reducir esfuerzos y costes, en la que cada socio (*partner*) contribuye con una parte proporcional al desarrollo del proyecto (Croisier, 1998), y que el resultado innovador se dé por medio de los acuerdos alcanzados en la cooperación.

Estas estrategias de hacer, comprar y cooperar para la innovación pueden tener efectos -ya mencionados- como la sustitución y la complementariedad. En la estrategia de “hacer”, la organización busca desarrollar sus propias innovaciones con sus propios recursos, utilizando al mínimo el recurso externo, es decir hay un efecto sustitución de recursos externos por los internos. En la estrategia de “comprar”, la empresa utiliza más los recursos externos en lugar de los internos, es decir hay un efecto sustitución de parte de los recursos internos por los externos. En la estrategia de “cooperación” la organización establece una relación entre recursos internos y externos para innovar aquí el efecto complementariedad es relevante, pues, la adición de un recurso potencia al otro. Los resultados de comprar y cooperar pueden tener un efecto positivo sobre la innovación, pero no hay evidencia de que el uso conduzca a un mayor rendimiento en la innovación (Arvanitis, Lokshin, Mohnen, & Woerter, 2015). Ballot, Fakhfakh, Galia, y Salter (2015) encuentran complementariedades condicionales al estudiar las relaciones entre innovación en proceso, innovación en producto e innovación organizacional demostrando que las complementariedades dependen de muchos factores, pero uno de ellos es la capacidad, la concentración o descentralización de la empresa. Arora, Belenzon, y Rios, (2014) encuentran que las empresas descentralizadas se basan más en el conocimiento externo y logran estrategias de compra y cooperación, mientras que las empresas centralizadas obtienen más valor de la I+D interna.

Sin embargo, la combinación de las dos estrategias, hacer y comprar para innovar también pueden generar efectos de complementariedades, si las empresas buscan que el efecto innovador sea mayor al combinar los recursos internos y externos bajo ciertas condiciones donde los recursos internos son fundamentales en esa combinación, juegan un papel trascendental, (el de la capacidad de absorción) pues, a medida que la base interna de la organización acumula conocimiento con el aprendizaje, esta desarrolla capacidad de

absorción y las posibilidades de exploración, transformación y explotación de las fuentes externas de información u oportunidades tecnológicas son mayores. Una característica de las estrategias de hacer y comprar es que están referidas principalmente con la I+D interna y externa y una característica de la estrategia de cooperar es la utilización de las fuentes de conocimiento externo que están disponibles y que evidentemente no se compran.

En conclusión, la estrategia de innovación de una empresa depende de sus capacidades existentes o *stock* de conocimiento, ya sea para hacer, comprar o cooperar. Por lo tanto, la capacidad de innovación de una empresa está altamente correlacionada con su estrategia de innovación, y ambas dependen de su repositorio de recursos generados internamente y adquiridos externamente. Existen ingentes trabajos que han tratado con estas relaciones que pueden sintetizarse entre innovación abierta y capacidad de absorción; parte de ellos están en la Tabla 1.

Así pues, este trabajo de investigación intenta responder, teniendo como referente la perspectiva de la innovación, la visión basada en los recursos y capacidades, la perspectiva de la combinación de recursos internos y externos y la innovación abierta, acoplado a un estudio empírico con datos de panel y teniendo en cuenta que en las empresas, las relaciones con las fuentes de conocimiento externo pueden producir efectos complementarios o sustitutivos, ya que no está debidamente confirmado, las siguientes preguntas: ¿Qué efectos produce en el resultado innovador de las empresas españolas, la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y el acceso a fuentes de conocimiento externas? y ¿están las empresas españolas acumulando conocimiento a través del tiempo como base para desarrollar la capacidad de absorción?

Tabla 1 Artículos recientes sobre capacidad de absorción e innovación abierta

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Arora et al., 2014	<i>Hacer, comprar, organizar, investigar, conocimiento externo y estructura de la empresa</i>	V.: (1) Patentes y Marcas (USPTO), (2) Estructura de propiedad de Ícaro por Bureau van Djik (DVB), (3) la fusión y adquisición de datos de Thomson Reuters SDC Platinum y Zephyr por BvD, (4) publicaciones científicas de datos de Thomson ISI web of Knowledge, (5) y la información de contabilidad de Compustat.	Regresiones Empresas de Estados Unidos Explora la interacción entre la I+D, el conocimiento externo, y la estructura organizacional, tres pilares de la innovación Estrategia de innovación.	Las empresas centralizadas invierten más en investigación, y patentan más por dólar de I+D, que las empresas descentralizadas. las empresas centralizadas obtienen más valor de la I+D interna, las empresas descentralizadas se basan más en el conocimiento externo.
Arvanitis et al., 2015	<i>Impacto de las estrategias de adquisición de conocimiento externo sobre la innovación</i>	Impacto de dos estrategias de adquisición: comprar y cooperar- sobre el desempeño de la empresa. Con un enfoque directo (productividad), se ponen a prueba los efectos de complementariedad en el uso simultáneo de las dos estrategias, y en la intensidad de su uso. V.D.: Log Newsales. V.I.: Make, Buy, Coop, V.C.: Log Size, Log Age, entre otras.	Supermodularidad - complementariedad Base de datos de empresas innovadoras de Holanda y Suiza.	Los resultados sugieren que tanto “comprar” como “cooperar” tienen un efecto positivo sobre la innovación, hay poca evidencia estadística de que el uso simultáneo conduce a un mayor rendimiento de la innovación.

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Ballot et al., 2015	<i>Complementariedades y desempeño entre producto, proceso e innovación organizacional</i>	V.D.: Desempeño, ventas por empleado 2004 V.I.: Innovación proceso, producto, organizacional más Variables de Control (V.C.), 2002.	Supermodularidad - Complementariedades 5215 empresas en dos grandes muestras de empresas manufactureras francesas y británicas que utilizan CIS4 (2002-2004). Visión basada en los recursos y capacidades. Perspectiva de contingencia	Utilizando un procedimiento de pruebas de relaciones por parejas condicionales en la presencia/ausencia de una tercera forma (innovación en proceso, producto, organizacional), se hallan complementariedades condicionales entre innovaciones de productos y procesos en empresas francesas y británicas y entre innovaciones organizativas y de productos en empresas francesas, pero no hay complementariedad entre las tres formas de innovación. se demuestra que la presencia de complementariedades depende del contexto nacional, así como del tamaño de la empresa y de las capacidades de la empresa.
Cruz-González et al., 2015	<i>Estrategias de búsqueda abierta y entorno tecnológico dinámico</i>	Cómo el grado de apertura al conocimiento externo influye en los resultados de innovación de las empresas. Se sabe menos sobre su impacto en el rendimiento a nivel de empresa. La amplitud y la profundidad como estrategias de búsqueda abierta que beneficia el aprendizaje y la innovación, pero hay que tener en cuenta sus costes	Base en datos y encuesta de 248 empresas españolas de alta tecnología de fabricación. Análisis de regresión jerárquica moderado estimado por mínimos cuadrados ordinarios.	El efecto de la amplitud y la profundidad de búsqueda sobre los resultados empresariales que se percibe es contingente con el dinamismo del entorno tecnológico de manera inversa. Mientras se encuentra amplitud de búsqueda que se asocia positivamente con el rendimiento en entornos tecnológicamente menos dinámicos, parece perjudicar el rendimiento en contextos más

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
D'Souza et al., 2015	<i>Modelo para la capacidad de absorción en ambientes dinámicos</i>	<p>V.D.: Resultados de la empresa.</p> <p>V.I.: amplitud y profundidad siguiendo a Salter y Laursen 2006.</p> <p>V.M.: Dinamismo tecnológico</p> <p>V.C.: Tamaño, grupo, exportaciones, entre otras.</p> <p>V.D.: CuMVij es valor acumulado de la firma i en el periodo j.</p>	<p>Estudio con un enfoque de modelado matemático para investigar la influencia de la capacidad de absorción en el rendimiento de una empresa en un contexto dinámico multi-empresa.</p> <p>Modelado matemático</p>	<p>dinámicos. Por el contrario, mientras que la profundidad de búsqueda se encontró que tiene un efecto positivo en el rendimiento en entornos altamente dinámicos tecnológicamente, parece perjudicar el desempeño empresarial en contextos más estables.</p> <p>Existen tasas de obstáculos a la capacidad de absorción que una empresa debe superar para sobrevivir y crecer. Las empresas más pequeñas en una industria pueden esforzarse por combinaciones únicas de capacidad de absorción, conocimiento previo y valor inicial de la empresa, para competir con éxito contra la empresa dominante en la industria.</p>
		<p>V.D.: Constructos para amplitud, profundidad.</p> <p>V.I.: capacidad de absorción.</p>	<p>Encuestas <i>ad hoc</i>. 2011-2012. Una muestra de 102 empresas de biotecnología de España. Modelos de ecuaciones estructurales</p>	<p>La CA actúa como mediadora completa en la relación entre la profundidad de la búsqueda del conocimiento externo y la</p>

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Ferrerías-Méndez et al., 2016	<i>Relaciones entre las estrategias de búsqueda y la capacidad de absorción</i>	V.C.: el tamaño, la turbulencia y el sector	con mínimos cuadrados parciales <i>SmartPLS</i> .	innovación y el desempeño empresarial de la firma.
		V.D.: Constructos para amplitud, profundidad V.I.: capacidad de absorción. V.C.: el tamaño, la turbulencia y el sector.	Encuesta <i>ad hoc</i> a directores de empresas de alta tecnología en biotecnología. Media tecnología de la cerámica y Baja tecnología del juguete y el calzado, año 2011-2012. Muestra de 467 empresas manufactureras españolas. Mínimos Cuadrados Ordinarios Aprendizaje organizacional	La apertura de la búsqueda externa de conocimiento afecta de manera indiferente a los procesos exploratorios, transformadores y explotadores de las empresas. Hay un fuerte efecto curvilíneo de la amplitud de la búsqueda de conocimiento externo en el aprendizaje exploratorio y explotador. Es importante establecer relaciones profundas con agentes externos para lograr un aprendizaje transformador y explotador hasta cierto punto después del cual las relaciones se vuelven negativas. Para que una empresa desarrolle el aprendizaje exploratorio, no es importante establecer relaciones profundas y para que una empresa desarrolle un aprendizaje transformador, no es importante establecer relaciones amplias.
Jeon et al., 2015	<i>Adquisición tecnológica, capacidad de absorción e innovación</i>	V.D.: Adquisición externa de tecnología.	Diferentes bases. Datos de panel no balanceado 98 empresas farmacéuticas	El impacto de una actividad en cualquier otra actividad se retrasa en tres años para las grandes empresas y de uno a dos años para las pequeñas y medianas empresas.

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Kim et al., 2016	<i>Capacidad de absorción, innovación abierta. Visión basada en la atención</i>	V.I.: Capacidad de absorción (gastos en I+D/ventas) y desempeño innovador.	norteamericanas 1998-2011. Función de respuesta de impulso del modelo auto-regresivo vectorial, estimando el tiempo requerido para que el efecto de cada nivel de actividad alcance los outputs, los efectos de desbordamiento.	La innovación entrante, ya sea, abierta o cerrada por sí sola puede ocasionar un desequilibrio entre la CA potencial y realizada. La práctica de la innovación abierta y cerrada entrante, repetida y alternativamente, cambiando las atenciones de la organización y, desarrollando la CA puede facilitar el equilibrio de la CA y conducir a un desempeño innovador.
		Trabaja sobre: ¿Cómo puede una empresa desarrollar nuevas ideas y convertirlas en innovaciones rentables sobre una base sostenida?	Desarrollo teórico dentro de una visión basada en la atención integrando la capacidad de absorción (CA) y la innovación abierta entrante. Aborda específicamente por qué es importante un equilibrio entre la innovación abierta y cerrada desde la perspectiva de la CA.	
Lara de Araújo Burcharth et al., 2015	<i>Antecedentes organizacionales de la capacidad de absorción</i>	V.I.: antecedentes de la organización. Encuesta a directores generales. V.D.: capacidad de absorción. Encuesta para agentes principales de tecnología.	Dos encuestas <i>ad hoc</i> , datos de múltiples informantes recopilados en las PYME de Dinamarca (n = 169), de media alta tecnología en 2009. Regresión jerárquica	Se halla apoyo empírico al impacto de las características (excepto la tolerancia al fracaso), holgura de los recursos, la voluntad de canibalizar y la apertura externa son antecedentes organizativos

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Lichtenthaler, 2016	<i>Determinantes de la capacidad de absorción, el valor de la tecnología y la orientación del mercado</i>	Sobre una visión basada en el conocimiento destacar que la tecnología interna y el conocimiento del mercado son fundamentales para el desarrollo de la capacidad de absorción.	Desarrollo teórico sobre contribuciones académicas anteriores basado en las últimas transformaciones de las prácticas de gestión. Marco conceptual con implicaciones para la teoría y la investigación sobre la gestión del conocimiento, capacidad de absorción y orientaciones estratégicas.	importantes para las actividades de absorción del conocimiento. El conocimiento del mercado es otro componente esencial de los conocimientos previos. La orientación tecnológica, la orientación al mercado sensible y orientación al mercado proactivo pueden ser importantes determinantes de la capacidad de absorción.
Mariano et al., 2015	<i>Capacidad de absorción en la gestión del conocimiento y el capital intelectual</i>	Parte de, cómo y hasta qué punto se ha utilizado el artículo seminal de Cohen y Levinthal (1990) en la investigación sobre la gestión del conocimiento (<i>Knowledge Management</i> -KM) y el capital intelectual (<i>Intellectual Capital</i> -IC) de 1990 a 2013.	Revisión bibliográfica siguiendo la metodología de Roberts et al. (2012): conceptualizaciones, niveles de análisis y, la evolución temporal de la CA (1990-2012). Revisan 186 artículos extraídos de ocho revistas de KM e IC, realizando análisis tanto de contenido como de texto para identificar los principales temas de investigación que desarrollan el constructo de capacidad de absorción.	La capacidad de absorción esta en gran medida subdesarrollada en los campos de <i>Knowledge Management</i> e <i>Intellectual Capital</i> . Las tres principales áreas que investigan la capacidad de absorción en los campos de KM e IC son: la transferencia de conocimiento e innovación.

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Martínez-Senra et al., 2015	<i>Investigación básica, capacidad de absorción y apropiación</i>	<p>V.D.: 2007 para la construcción de las variables: innovación de productos, capacidad de absorción, y apropiación de la industria.</p> <p>V.I.: Investigación básica encuestas de 2004, 2005, 2006, y 2007, para introducir retardos.</p> <p>V.C.: tamaño de la empresa e industria.</p> <p>La variable CA como mediadora.</p>	<p>Base de datos.</p> <p>Modelo de regresión</p> <p>Analizadas 8416 empresas del PITEC</p> <p>¿Por qué las empresas que buscan una innovación superior de productos deben invertir en investigación básica?</p>	<p>La investigación básica en las empresas aumenta su <i>stock</i> y flujos de conocimiento, mejorando su capacidad de absorción -CA- y su desempeño en innovación de productos. Los fuertes regímenes de apropiación no sólo reducen el efecto de la investigación básica sobre la CA, sino que también afectan la relación entre CA e innovación de producto de dos maneras: En los negocios con alta CA, los fuertes regímenes de apropiación ejercen una influencia negativa al reducir la innovación de producto; sin embargo, las empresas con baja CA aumentan su nivel de innovación de productos.</p>
Patel et al., 2015	<i>Orientación empresarial y capacidad de absorción</i>	<p>1. V.D.: OE. y V.I.: CAP en 2007 y CAR en 2009 2. V.I.: Patentes en 2007 y 2009</p> <p>3. V.I.: Crecimiento en ventas de 2010 a 2012.</p> <p>V. mediadora: resultado de innovación: número de citas de patentes.</p> <p>V.C.: edad y tamaño de la empresa.</p>	<p>Tres oleadas de encuestas <i>ad hoc</i> a empresas de la industria de alta tecnología suecas.</p> <p>Modelo de Ecuaciones Estructurales.</p> <p>Encuestas en la ola 1. Empresas 314. En la segunda 147.</p>	<p>La capacidad de absorción potencial aumenta los efectos de la Orientación Empresarial sobre la variabilidad en los resultados de innovación, mientras que la capacidad de absorción realizada ayuda a transformar y explotar la variabilidad en los resultados de la innovación para mejorar el rendimiento de la empresa.</p>

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Rezaei-Zadeh et al., 2016	<i>Antecedentes de la capacidad de absorción</i>	Revisión y análisis crítico de la literatura pertinente sobre los antecedentes de CA.	Desarrollo teórico con el objetivo de categorizar y explicar la influencia de la CA en los procesos de aprendizaje, incluyendo el aprendizaje exploratorio, transformador y explotador.	Propuesta de un modelo que demuestra que los antecedentes de CA varían. El estudio revela la compleja interacción entre los antecedentes de CA.
Roberts, 2015	<i>Capacidad de absorción, antecedentes organizacionales y entornos dinámicos</i>	Constructos. V.I. La integración de datos V.D. La conectividad, la capacidad de absorción.	Encuesta <i>ad hoc</i> a gerentes de empresa. Análisis de regresión jerárquica con datos recogidos de 178 empresas de alta tecnología norteamericanas. Aprendizaje organizacional	La integración de datos y la conectividad influyen conjuntamente en la capacidad de absorción; pero la conectividad no contribuye a la capacidad de absorción por encima y más allá de la integración de datos para las empresas que compiten en entornos dinámicos.
Sánchez-Sellero et al., 2014.	<i>Capacidad de absorción de la inversión extranjera directa</i>	V.D.: Efectos de capital y presencia extranjera sobre el valor añadido. V.I.: Para la capacidad de absorción determinantes: las actividades y los gastos de investigación y desarrollo (I+D), resultados de I+D, organización interna de la innovación, relaciones externas de innovación, calidad del capital humano, gestión	Bases de datos. Método Generalizado de Momentos (GMM) panel de datos longitudinales de 1994-2006 con 327 empresas españolas en 20 sectores. Visión basada en los recursos de la empresa.	En el comportamiento de la empresa, las capacidades y la estructura impulsan la capacidad de absorción. Sus determinantes con diferentes enfoques de las actividades innovadoras actúan como mediadores de la capacidad

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Sciascia et al., 2014	<i>Orientación empresarial y capacidad de absorción</i>	familiar, complejidad empresarial y concentración del mercado.	Encuestas <i>ad hoc</i> .	En las industrias de baja y media tecnología, la orientación empresarial tiene un efecto positivo en el desempeño de la empresa cuando se combina con altos niveles de capacidad de absorción potencial y realizada.
		V.D.: Orientación empresarial: constructo de preguntas directas.	Análisis de regresión, basados en un conjunto de datos rezagados de 103 firmas medianas italianas.	
Sikimic et al., 2016	<i>Innovación abierta flujos de entrada y salida de tecnología</i>	V.I. Capacidad de absorción potencial y realizada, es una medida directa de dos constructos.	Visión basada en el conocimiento.	La concesión de licencias tecnológicas influye positivamente en el volumen del otorgamiento de licencias tecnológicas a través de dos mecanismos. 1. Basado en los recursos, cuando las inversiones en licencias expanden y enriquecen la base tecnológica de la empresa, aumentando su valor y, creando oportunidades para el otorgamiento de licencias. 2. Basado en las capacidades, cuando debido a las similitudes entre la concesión de licencias y el otorgamiento de licencias en términos de las tareas realizadas y las habilidades requeridas, la ejecución repetida de las transacciones en la concesión de licencias contribuye al desarrollo de
		V.D.: Volumen de otorgamiento de licencias tecnológicas: Ingresos anuales por ventas de licencias.	Encuesta española de negocios Análisis longitudinal panel dinámico y procedimiento de estimación Método Generalizado de Momentos (GMM).	
		V.I.: Inversión en la concesión de licencias tecnológicas: gasto en licenciamiento tecnológico.	Utilizando un conjunto de datos de panel de 837 empresas manufactureras españolas durante el período 1998-2007. Se muestra empíricamente la existencia de interacciones positivas entre entradas y salidas de tecnología y de sinergias en el desarrollo	
		Número de años que la firma participó en el licenciamiento.		
		Continuidad en el licenciamiento.		
V.C.: Intensidad en I+D				
Cartera de patentes				
Nº de innovaciones				

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Tzokas et al., 2015	<i>Capacidad de absorción y relaciones con los clientes</i>	Activos. Tamaño. Edad	de capacidades de absorción y desorción.	capacidades superiores de otorgamiento de licencias aumentando el volumen de licencias.
		Constructos para el desempeño innovador, la capacidad de absorción, capacidad tecnológica, capacidad de relación con los clientes.	Encuesta <i>ad hoc</i> . Modelo de ecuaciones estructurales en una muestra de 158 empresas (316 cuestionarios, dos encuestados por empresa) de la industria de semiconductores de Corea del Sur. Marketing industrial.	La capacidad de absorción de una empresa conduce a un mejor desempeño en términos de desarrollo de nuevos productos, (DNP) (capacidad tecnológica), así como a cultivar relaciones sólidas con los clientes para obtener la visión del cliente en DNP (capacidad de relación con el cliente).
Vicente-Oliva et al., 2015.	<i>Gestión de proyectos de investigación y desarrollo y capacidad de absorción</i>	V.I.: Gestión de proyectos y flujos internos de conocimiento. V.D.: constructo capacidad de absorción potencial y realizada (transformar y explotar)	Análisis de regresión 69 empresas españolas, 15 jefes de proyectos de empresa y 14 académicos. Gestión de proyectos y aprendizaje y aprendizaje organizacional.	Las prácticas de gestión de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) están positivamente relacionadas con la capacidad de absorción (CA), aunque la influencia de estas prácticas difiere para cada dimensión de la CA. La relación positiva entre las prácticas de gestión y la CA sólo es significativa para transformar y explotar el conocimiento externo en proyectos de I+D.

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
Yao et al., 2017	<i>Micro-fundamentos de la capacidad de absorción</i>	<p>V.D.: Constructo de la CA potencial y realizada a partir de 21 ítems.</p> <p>V.I.: Orientación de la meta de aprendizaje. 5 ítems.</p> <p>Virtud cívica. PCA</p> <p>V.C.: Individual y empresarial.</p> <p>V. Acceso a los recursos tecnológicos externos.</p>	<p>871 empleados de 179 empresas chinas de alta tecnología.</p> <p>Modelado de ecuaciones estructurales multinivel.</p> <p>Perspectiva de los micro-fundamentos.</p>	<p>Las características individuales contribuyen al desarrollo de la capacidad de absorción de la empresa</p>
Zobel 2016	<i>Innovación abierta y modelo multidimensional de la capacidad de absorción</i>	<p>Capacidades relacionadas con la tecnología.</p> <p>Ventaja competitiva en la innovación en productos.</p> <p>Rastreo externo.</p> <p>Evaluación estratégica.</p> <p>Coordinación.</p> <p>Integración.</p> <p>Gestión del conocimiento.</p> <p>Cognición de los recursos.</p> <p>Recombinar, entre otras.</p>	<p>Encuesta <i>ad hoc</i>.</p> <p>Conceptualización de componentes multidimensionales de la CA y desarrollo una red que explica las relaciones entre estos componentes y la ventaja competitiva en la innovación de productos.</p>	<p>El reconocimiento, la asimilación y la capacidad de explotación constituyen diferentes palancas para aumentar la eficacia de la innovación abierta.</p> <p>La capacidad de asimilación determina si o no las empresas obtienen beneficios de acceso a los recursos tecnológicos externos traduciéndolos a las capacidades relacionadas con la tecnología específicas de la empresa.</p>
Zou et al., 2016	<i>Capacidad de absorción, innovación</i>	<p>Variables para simulación dinámica:</p>	<p>Entrevistas a 24 firmas chinas.</p>	<p>(1) PLC afecta el proceso dinámico de capacidad de absorción; (2) la capacidad de absorción de una</p>

Autor(es)	Tema	Variables principales	Metodología	Resultados
	<i>tecnológica y ciclo de vida del producto</i>	<p>Capacidad de absorción, innovación tecnológica, el ciclo de vida del producto (PLC-por siglas en inglés-).</p> <p>Variables análisis de sensibilidad: (a) tiempo dedicado a fundar una red externa de conocimiento, (b) período de investigación y desarrollo, y (c) diversidad de conocimiento.</p>	<p>Modelo de simulación en dinámica de sistemas.</p> <p>Análisis de sensibilidad</p>	<p>empresa alcanza un máximo en la etapa de crecimiento de PLC. (3) la demanda del mercado en diferentes etapas del PLC es el principal motor de las innovaciones tecnológicas de las empresas. La simulación de sensibilidad muestra que los cambios de las tres variables (a, b, c), tienen un mayor impacto sobre la capacidad de absorción y la innovación tecnológica durante las etapas de crecimiento y maduración que en las etapas de introducción y declinación de PLC.</p>

La tesis se articula como sigue: el capítulo dos basados en el artículo de Laursen y Salter (2006) se realiza una réplica parcial del documento original con datos longitudinales para analizar las estrategias de búsqueda de conocimiento externo con la amplitud, utilización diversa de actores y fuentes externas, y la profundidad, la intensidad de las relaciones del uso de las fuentes externas para determinar si se cumplen los preceptos planteados por los autores a través del tiempo y específicamente ver el efecto generado en las empresas españolas entre las estrategias de búsqueda de conocimiento externo y el resultado innovador. Además del papel jugado por la I+D interna y su acumulación de conocimiento

El capítulo tres se centra en la capacidad de absorción tomando como referencia el concepto seminal de Cohen y Levinthal (1990) y utilizando el modelado de Escribano et al., (2009) pero con datos longitudinales para verificar o no, las relaciones que se establecen entre la base de conocimiento interna de la empresa y el acceso a los flujos externos de conocimiento, a partir de la evidencia se constata el papel moderador de la capacidad de absorción en el impacto de los flujos de conocimiento externo en el resultado innovador y a partir de la estrategia se detecta el efecto causado en las empresas españolas al obtener un resultado innovador. Además, se analiza la capacidad de la empresa para acumular conocimiento como antecedente de la capacidad de absorción.

El capítulo cuatro presenta las conclusiones alcanzadas en cada uno de los estudios empíricos y un análisis de las aportaciones realizadas a la literatura sobre innovación, búsqueda de conocimiento externa y capacidad de absorción, las limitaciones del trabajo y futuras líneas de investigación.

**ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE CONOCIMIENTO EXTERNO E
INNOVACIÓN**

CAPÍTULO 2

Capítulo 2. Estrategia de búsqueda de conocimiento externo (*OPENNESS*) e innovación: Entendiendo la dinámica de la amplitud (*BREADTH*) y la profundidad (*DEPTH*) y su validez de contenido

En el capítulo uno se expuso la construcción teórica desarrollada alrededor de la innovación y los anclajes que sustentan el concepto: la economía evolutiva, el modelo interactivo de la innovación, los sistemas de innovación y la visión basada en los recursos de la empresa, también se analizó el contraste y la similitud entre la visión basada en los recursos y capacidades de la empresa y la perspectiva de la combinación de recursos internos y externos y cómo la capacidad de absorción juega un papel importante en las dos visiones, donde el primero estudia la capacidad de absorción en sus dimensiones internas (reconocer/explorar, asimilar/transformar y aplicar/explotar) y utiliza la visión relacional para desbordar los límites de la empresa, y la combinación de recursos modera o media la capacidad de absorción con las fuentes externas de conocimiento, estableciendo la estrategia de la empresa: hacer, comprar, cooperar y determinando los efectos de complementariedad o sustitución en el resultado innovador.

Sobre estos planteamientos, el capítulo tres aborda un tema de actualidad para las empresas y el mundo académico: las estrategias de búsqueda de conocimiento externo que hacen referencia especialmente a las estrategias de cooperación y el resultado innovador. Basados en el artículo seminal de Laursen y Salter (2006) que ha revitalizado el debate sobre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo, y utilizando una amplia gama de agentes y fuentes externos y la innovación, se reproduce constructivamente ese artículo pionero de ampliación empírica de corte transversal, agregando al debate datos longitudinales y un entorno diferente. Los resultados de este trabajo replican *parcialmente* el documento original, sugiriendo que el aumento de la diversidad de agentes y fuentes externas de conocimiento mejora el desempeño innovador de una empresa hasta un punto óptimo, después del cual, la estrategia de búsqueda de conocimiento externo muestra rendimientos decrecientes. Se encuentra evidencia parcial de la intensidad en I+D con la amplitud y la profundidad. Sin embargo, no se halla

evidencia de que la intensidad de las relaciones sostenga la innovación, ni su predicha forma de U invertida, ni el resto de las hipótesis. Este trabajo examina la validez de los dos constructos -*amplitud (BREADTH)* y *profundidad (DEPTH)*- que hacen parte de las estrategias de búsqueda de conocimiento externo e informa de resultados contradictorios sobre su validez, lo que sugiere cautela en la interpretación de la *amplitud* y la *profundidad* y el modelo original.

2.1.Introducción

A pesar de que las revistas de gestión y gestión estratégica contienen muy pocos estudios que buscan replicar otros trabajos, la replicación es, sin embargo, reconocida como una estrategia adecuada para lograr la generalización del conocimiento de la gestión científica (Hubbard, Vetter, & Little, 1998). En palabras de Hamermesh (2007), “*Los economistas tratan la replicación de la manera en que los adolescentes tratan la castidad, como un ideal para ser profesado, pero no para ser practicado*”. Este trabajo aborda la investigación sobre la relación entre estrategia de búsqueda de conocimiento externo (*OPENNESS*) e innovación que replicaron Laursen y Salter (2006) en su contribución seminal publicada en *Strategic Management Journal*. Al hacerlo, este trabajo contribuye a una activa e importante área temática de la gestión estratégica (Leiponen & Helfat, 2010; Chatterji & Fabrizio, 2014). Se propuso la necesidad de realizar este trabajo porque la evidencia empírica reciente, relacionada con varios ajustes diferentes, ha confirmado solamente parcialmente las demandas del artículo original de Laursen y Salter (Garriga, Von Krogh, & Spaeth, 2013; Love, Roper, & Vahter, 2014; Ferreras-Méndez, Fernández-Mesa, & Alegre, 2016), iniciando un debate poco concluyente sobre la relación entre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo e innovación. Esta replicación se basa en la indagación central para entender cómo las organizaciones descubren el conocimiento (Nelson & Winter, 1982).

La innovación y sus determinantes han sido ampliamente estudiados a nivel del análisis organizacional a través de una gama de diferentes perspectivas, tales como el *aprendizaje organizacional* (Cohen & Levinthal, 1989,1990), *La visión basada en el conocimiento* (Kogut & Zander, 1992) o *la estrategia tecnológica* (Utterback & Abernathy, 1975; Henderson & Clark, 1990), entre otros. Los trabajos seminales como los de Allen y Cohen (1969), Allen (1977), Rothwell et al., (1974), Pavitt (1984), Kline and Rosenberg (1986), Teece (1986), y von Hippel, (1986), entre otros, afirmaron que los vínculos externos y las

fuentes de conocimiento desempeñan un papel importante en la innovación. Tales trabajos cambiaron gradualmente la conversación de los académicos sobre la innovación hacia las estrategias de búsqueda de fronteras que abarcan las empresas¹, y así sirvió para cristalizar la importancia clave de las fuentes externas de conocimiento para el desempeño de una empresa (Dyer & Singh, 1998).

Más recientemente, la idea de estrategias de búsqueda que involucraban el uso de una amplia gama de agentes y fuentes externas fue más popularizada por Chesbrough (2003) referente a la *innovación abierta* (*OPEN INNOVATION*) y la observación de que muchas empresas habían cambiado a la práctica, el acceder a una amplia gama de actores y fuentes externos para ayudarles a lograr y mantener la innovación. Pero incluso antes del trabajo de Chesbrough, la relevancia para la innovación abierta y el comportamiento de búsqueda de las empresas ya había recibido una amplia atención por los académicos de la gestión e innovación (Ahuja & Lampert, 2001; Arora & Gambardella, 1990; Katila & Ahuja, 2002; Leiponen, 2002; Rosenkopf & Nerkar, 2001; Veugelers & Cassiman, 1999). Y hoy sigue habiendo un debate muy abierto y activo (Arvanitis, Lokshin, Mohnen, & Woerter, 2015; Cassiman & Veugelers, 2006; Chatterji & Fabrizio, 2014; Garriga, Von Krogh, & Spaeth, 2013; Grimpe & Sofka, 2009; Leiponen & Helfat, 2005, 2010, 2011; Love, Roper, & Vahter, 2014). En este debate, muchos trabajos han cuestionado los beneficios a la innovación abierta. Se han destacado los límites a los beneficios de la variedad estratégica, así como a las combinaciones de los diferentes componentes (Fleming & Sorenson, 2001; Katila & Ahuja, 2002; Prahalad & Bettis, 1986), mientras que han sido subrayados los costes de abrirse (Dahlander & Gann, 2010; Ebersberger, Herstad, Iversen, Som, & Kirner, 2011; Huizingh, 2011; Laursen & Salter, 2014).

Las conclusiones de Laursen y Salter (2006) sugieren que las estrategias de búsqueda externa sostienen positivamente la innovación (tanto de tipo incremental como radical), y que la búsqueda amplia (utilizando mayor cantidad) y profunda (con más intensidad) están relacionadas con el desempeño de forma curvilínea (mostrando una forma de U invertida); la búsqueda excesiva puede obstaculizar la innovación. La réplica hecha del trabajo de Laursen y Salter (2006) se ocupa directamente de examinar los efectos de la amplitud (*BREADTH*) y la profundidad (*DEPTH*) en el rendimiento innovador. Aunque

¹Finalmente, Freeman (1987), Nelson (1993) y Lundvall (1992) Comenzaron a estructurar la idea de estrategia de búsqueda de conocimiento externo en los sistemas nacionales de innovación.

recientes estudios han encontrado que una mayor estrategia de búsqueda de conocimiento externo mejora la innovación, sólo han confirmado parcialmente los resultados de Laursen y Salter (2006).

Por ejemplo, Cruz-González, López-Sáez, Navas-López, y Delgado-Verde (2015), sobre un estudio de empresas manufactureras españolas de alta tecnología encuentran que el efecto que se percibe de la amplitud y la profundidad sobre los resultados empresariales es contingente con el dinamismo del entorno tecnológico de manera inversa. La amplitud se asocia positivamente con el rendimiento en entornos tecnológicamente menos dinámicos, pero perjudica el rendimiento en contextos más dinámicos. Por el contrario, la profundidad tiene un efecto positivo en el rendimiento en entornos tecnológicos altamente dinámicos, y parece perjudicar el desempeño empresarial en contextos más estables.

Ferreras-Méndez, Fernández-Mesa, y Alegre (2016), en su estudio sobre la relación entre la amplitud y la profundidad y las dimensiones de la capacidad de absorción encuentran evidencia de un fuerte efecto curvilíneo de la amplitud en el aprendizaje de exploración y explotación y la importancia de establecer, hasta un cierto punto, relaciones profundas para lograr un aprendizaje transformador y explotador, después del cual las relaciones se vuelven negativas. Demuestran también que no es importante para una empresa establecer relaciones profundas para desarrollar el aprendizaje exploratorio ni relaciones amplias para desarrollar un aprendizaje transformador.

Garriga et al., (2013) sólo confirmaron parcialmente que la amplitud y la profundidad tenían efectos positivos en el rendimiento innovador, ya que consideraron que sólo era en el caso de la innovación incremental, pero no en la innovación radical; mientras que Love et al., (2014) sólo probaron los efectos positivos de la amplitud cuando se agregaron moderadores, como el moderador de un efecto de aprendizaje de colaboraciones externas en períodos anteriores. Sin ese moderador, la amplitud y la innovación no presentaban una relación curvilínea, incluso cuando se usaban datos de panel. Además, el trabajo de Chen et al., (2011) no apoyó un argumento para un efecto de profundidad.

A continuación, este trabajo reproduce el estudio transversal de Laursen y Salter (2006) sobre la relación entre las estrategias de búsqueda de conocimiento externo de las empresas y su desempeño innovador, aunque se dirigen a una población diferente,

estableciendo y utilizando datos longitudinales. La principal razón para llevar a cabo este ejercicio ha sido evaluar la contribución potencial de los datos longitudinales para comprender el tema de la innovación abierta. De hecho, utilizando los datos de panel para analizar la dinámica de la innovación abierta y sus construcciones de amplitud (*BREADTH*) y profundidad (*DEPTH*), se puede responder a la llamada de Laursen y Salter (2006, 147):

Hasta que no se lleve a cabo una investigación más profunda sobre la naturaleza de la búsqueda a través del tiempo, no se comprenderán plenamente las implicaciones completas del movimiento hacia la “innovación abierta”

La base de datos a disposición permite ir más allá del sólo uso de datos transversales y proporciona las siguientes ventajas al ejercicio de replicación:

- (i) La base de datos es accesible al público, hecho que permite el doble control y permite la realización de las repeticiones y extensiones posteriores del modelo²;
- (ii) La base de datos se extiende más allá de las industrias manufactureras para incluir servicios;
- (iii) El análisis se centra en un escenario diferente, al de Laursen y Salter, España; y
- (iv) El trabajo presenta datos sobre una base de datos longitudinal o de panel. Esto es extremadamente importante porque hace posible la exploración de la causalidad entre la búsqueda de conocimiento externo y el desempeño innovador (más que la simple correlación, que es una seria limitación en el trabajo de Laursen y Salter);
- (v) Además, la extensión empírica de este trabajo comprueba la validez de amplitud y profundidad, un ejercicio que no se realizó previamente en la literatura existente.

Como en el caso de Laursen and Salter (2006), este trabajo se centra en los datos del CIS, utilizando datos de panel para empresas manufactureras y de servicios españolas. Esto permite un enfoque dinámico del debate sobre la búsqueda de conocimiento externo que hasta ahora se ha limitado a analizar los datos transversales del CIS (Cruz-González, López-Sáez, Navas-López, & Delgado-Verde, 2015; Ferreras-Méndez, Fernández-Mesa, & Alegre, 2016; Garriga, Von Krogh, & Spaeth, 2013, Laursen & Salter, 2006; Leiponen & Helfat, 2010); (ver Love, Roper & Vahter, 2014, para una excepción, aunque no funciona con datos de CIS). En conjunto, el enfoque en un país diferente (España) y la

² Está accesible al público en: http://icono.fecyt.es/PITEC/Paginas/por_que.aspx. Más información sobre el conjunto de datos y su construcción se proporciona en el enlace anterior.

ampliación de los datos para el análisis (que cubre el período 2004 a 2011), permite probar la generalización de los resultados en diversas industrias y contextos nacionales, lo que posibilita hacer una nueva contribución al debate académico en curso.

Los hallazgos desarrollados aquí, sugieren que la estrategia de búsqueda de conocimiento externo está ciertamente relacionada positivamente con la innovación, y que existe una relación curvilínea (U invertida). Sin embargo, los resultados sólo confirman una y parcialmente otra de las cinco hipótesis planteadas en Laursen y Salter (2006), y así se añade más controversia a la literatura. En respuesta a hallazgos inconsistentes en la literatura, este trabajo examina la validez de las medidas de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo-*amplitud* y *profundidad* - y plantea cuestiones fundamentales sobre su validez como indicadores de estrategias de búsqueda, al menos en la forma en que se utilizan en el modelo original. Se encuentra que las medidas no son unidimensionales y que están fuertemente influenciadas por el *tipo de actores para la innovación* o por el *tipo específico de fuentes externas*. Este hallazgo sugiere una posible razón para las inconsistencias de la literatura entre los hallazgos empíricos, dado que las investigaciones se han llevado a cabo en diferentes contextos y se han dirigido a diferentes poblaciones.

Este estudio contribuye a la comprensión de las mejores estrategias para promover la innovación. Una idea clave es la confirmación de que la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y la innovación tienen una relación curvilínea. Utilizando los datos del panel de CIS que permiten introducir la causalidad en el debate, se ha reproducido constructivamente el enfoque expuesto en el artículo original de Laursen y Salter (2006) produciendo hallazgos que sustentan su conclusión principal. Sin embargo, también se informa de una falta de apoyo de las pruebas de validez para los constructos de amplitud y profundidad. Este hallazgo podría ser clave para comprender el apoyo parcial de la literatura existente a las hipótesis de Laursen y Salter.

Este capítulo 2 está organizado en cinco secciones. La siguiente sección sintetiza a Laursen y Salter (2006). Luego, una tercera sección describe la base de datos y el modelo utilizado en este estudio. La cuarta sección informa de los resultados. Después, una sección final contiene la discusión y conclusiones. Finalmente, un apéndice que presenta otros resultados pertinentes relacionados del análisis.

2.2. Síntesis Laursen y Salter (2006)

Utilizando los datos CIS para las empresas manufactureras del Reino Unido, Laursen y Salter realizan un estudio transversal basado en el impacto de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo de las empresas para su desempeño innovador. Siguiendo a Katila y Ahuja (2002), Laursen y Salter (2006, 134,135) conceptualizaron dos constructos exógenos de *búsqueda externa (amplitud y profundidad)* con el fin de representar la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y probar su impacto en el rendimiento innovador de una empresa, midieron el porcentaje de ventas innovadoras. Así, la “*amplitud*” se define como “el número de fuentes externas o canales de búsqueda que las empresas reclaman al desarrollar actividades innovadoras” mientras que la “*profundidad*” se define como “el grado en que las empresas dibujan profundamente las diferentes fuentes externas o canales de búsqueda”.

Laursen y Salter, propusieron teóricamente y demostraron empíricamente que tanto la búsqueda externa de amplitud como de profundidad están relacionadas de manera curvilínea (presentando una forma de U invertida) con el rendimiento innovador. Asimismo, propusieron que ambas estrategias de búsqueda son complementarias con la intensidad de I+D de una empresa, y encontraron empíricamente un efecto negativo (sustitución) estadísticamente significativo. Por último, Laursen y Salter (2006) también demostraron el efecto distintivo que la innovación radical tiene en el rendimiento; para este efecto, la influencia de la amplitud es menor y la de la profundidad más alta. El estudio utilizó diversas medidas basadas en fuentes formales de cooperación de conocimiento externo y verificó que no hubo retornos negativos de la participación en amplitud y profundidad se utilizó un modelo mediante el cual se presentó una variable dependiente en forma de una transformación logarítmica de una medida observada de desempeño innovador³. El modelo, aplicado a una muestra de empresas manufactureras del Reino Unido, mostró que tanto la amplitud como la profundidad estaban *relacionadas con el desempeño innovador* de forma curvilínea (presentando una forma de U invertida) y los investigadores concluyeron que *las empresas que están más abiertas a fuentes externas o a los canales de búsqueda son más propensas a tener un mayor nivel de rendimiento innovador* (pp.146). Demasiado énfasis en la búsqueda, sin embargo, puede obstaculizar el desempeño de la innovación. Como señalaron Laursen y Salter (2006),

³ Innovative performance * = ln (1 + Innovative performance*).

refiriéndose a la idea de “sobre-búsqueda” de Ahuja y Katila, *el entusiasmo por la búsqueda de conocimiento externo necesita ser templado por una comprensión de los costos de tales esfuerzos de búsqueda. Sugiere que las fuentes externas necesitan ser manejadas cuidadosamente para que los esfuerzos de búsqueda no se disipen en demasiados canales de búsqueda* (pp.146).

2.3. Datos y métodos

2.3.1. Muestra y ajuste

El análisis empírico de este trabajo se basa en datos de la Encuesta de Innovación de la Comunidad Española (CIS por sus siglas en inglés). La encuesta se realiza en la mayoría de los países europeos y se centra en cuestiones de innovación. Se ha utilizado la base de datos de panel de CIS española, una base de datos denominada PITEC, que fue construida por un esfuerzo conjunto del Instituto Español de Estadística (INE) y de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT). El PITEC se compone de datos provenientes de la encuesta de innovación tecnológica española. Esta encuesta, realizada cada año, sirve de base para la CIS. El PITEC ha sido aprovechado para más de cincuenta artículos, trabajos y tesis doctorales⁴. Las industrias analizadas incluyen servicios de manufactura y servicios. El panel resultante, que está a disposición del público para los investigadores, abarca el período comprendido entre 2003 y 2014, y los datos del último año se publicarán en el verano de 2017. En este trabajo, sólo se utilizan los datos para los años 2004 a 2011 debido a las limitaciones de datos en la encuesta inicial (2003) y la ausencia de los datos del año 2012 y 2013 y las modificaciones que ha hecho el PITEC en las rotaciones de unidades de panel, creando un panel durmiente que básicamente rota a ciertas empresas manteniéndolas inactivas⁵. Siguiendo una tradición de estudios relacionados con CIS, la muestra se restringió a aquellas empresas que intentaron innovar durante el período estudiado o que tenían cierta probabilidad de hacerlo (v.g. Laursen y Salter, 2006; Leiponen y Helfat, 2010;). La muestra final de las empresas manufactureras y de servicios se presenta en la Tabla 2. Ver la descripción de la muestra en la Tabla 2.

⁴[https://icono.fecyt.es/PITEC/Documents/2016/Utilizaci%C3%B3n%20del%20PITEC%20\(Nov.%202016\).pdf](https://icono.fecyt.es/PITEC/Documents/2016/Utilizaci%C3%B3n%20del%20PITEC%20(Nov.%202016).pdf)

⁵[https://icono.fecyt.es/PITEC/Documents/2016/Rotaci%C3%B3n%20de%20las%20unidades%20del%20panel.%20\(Septiembre%202016\).pdf](https://icono.fecyt.es/PITEC/Documents/2016/Rotaci%C3%B3n%20de%20las%20unidades%20del%20panel.%20(Septiembre%202016).pdf)

Tabla 2 Muestra de empresas españolas de manufacturas y servicios (2004-2011)

Año	Manufacturas	Servicios	Total
2004	3,392	1,456	4,848
2005	4,343	2,082	6,425
2006	4,359	2,061	6,420
2007	4,240	1,989	6,229
2008	4,181	1,976	6,157
2009	4,110	1,953	6,063
2010	4,068	1,959	6,027
2011	3,575	1,750	5,325

Fuente: propia basado en PITEC

Siguiendo Bettis, Gambardella, Helfat and Mitchell (2014), se ha asegurado el rigor en el análisis empírico cuantitativo a través de la aplicación de diversas técnicas. Se controla la selección usando Heckman (1979)⁶, y también se ha probado si los datos sufrían de sesgo metodológico común mediante el uso de la prueba de factor único de Harman (Greene & Organ, 1973); es decir, cargando todas las variables en un análisis factorial exploratorio y examinando la solución del factor rotado. No se encontró una varianza metodológica común.

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis transversal para las empresas de manufactura para todos los años cubiertos en el estudio. Esta actividad sirvió para reproducir el trabajo original de Laursen y Salter. Posteriormente, se amplió la investigación utilizando datos de panel, cubriendo el período 2004 a 2011, dividiendo la muestra en dos períodos: 2004-2007 y 2008-2011. Se ha hecho esto con el fin de tratar de aislar cualquier sesgo potencial que surja del período de crisis (inició en 2008), y también porque algunas variables de control no están disponibles a partir de 2008.

2.3.2. Resultados descriptivos

Utilizando la encuesta de innovación española, se examina la importancia de las fuentes de conocimiento para la innovación. La Tabla 3 enumera las 10 fuentes externas examinadas (6 menos que en el CIS del Reino Unido y también el trabajo de Laursen y Salter 2006, aunque muy similares en términos de contenido). Al igual que en la CIS del Reino Unido, la CIS española pidió a cada empresa que indicara en una escala 0-1-2-3 el grado de uso de cada fuente. La Tabla 3 presenta los resultados de 10 fuentes utilizadas por las empresas manufactureras españolas en 2004. La Tabla 4 muestra el nivel de

⁶ En datos transversales. El procedimiento Heckman de dos pasos comprueba posibles problemas de selección cuando se restringe la muestra a firmas innovadoras. Por lo tanto, se genera una relación de Mills inversa (variable lambda) y se utiliza para controlar los coeficientes, no siendo significativa.

búsqueda externa de amplitud y de profundidad, así como los niveles de intensidad en I+D, para 28 industrias manufactureras.

Tabla 3 Fuentes de información y conocimiento para las actividades de innovación en España, año 2004 (n = 3392)

Tipo	Fuente de conocimiento	Porcentajes			
		No	Bajo	Medio	Alto
<i>Mercado (Industria)</i>	<i>Proveedores equipos, materiales, componentes</i>	21.93	22.14	35.70	20.22
	<i>Clientes</i>	22.61	18.40	30.16	28.83
	<i>Competidores</i>	32.58	25.80	28.18	13.44
	<i>Consultores, laboratorios</i>	43.66	24.65	21.46	10.23
<i>Institucion (Ciencia)</i>	<i>Universidades u otros institutos de educación</i>	56.31	19.60	15.45	8.64
	<i>Organismos públicos de investigación</i>	64.18	19.87	11.67	4.27
	<i>Institutos privados de investigación</i>	53.71	22.35	16.10	7.84
<i>Otros</i>	<i>Conferencias, ferias comerciales, exposiciones</i>	30.10	27.42	29.54	12.94
	<i>Revistas científicas y publicaciones</i>	32.72	29.95	29.22	8.11
	<i>Asociaciones profesionales y sectoriales</i>	47.41	29.86	18.07	4.66
<i>Promedio</i>		40.52	24.00	23.56	11.92

Fuente: propia basado en PITEC

Tabla 4 Amplitud (breadth), profundidad (depth) e intensidad en I+D por industria, año 2004

Descripción de la industrial	No. de firmas	Porcentaje de firmas que introdujeron un producto nuevo en el mundo	Promedio Intensidad I+D	Amplitud media	Profundidad media
<i>Alimentos, bebidas y tabaco</i>	435	30,34	2,47	6,33	1,31
<i>Textiles</i>	126	37,30	2,43	5,79	1,21
<i>Madera</i>	49	28,57	2,71	5,53	1,14
<i>Papel e impresión</i>	122	31,15	2,04	5,52	1,06
<i>Productos químicos</i>	410	38,05	2,87	6,34	1,37
<i>Plástico</i>	221	32,58	2,46	5,50	0,95
<i>Minerales no metálicos</i>	153	33,99	1,29	5,22	0,91
<i>Metales básicos</i>	66	27,27	0,96	5,68	1,29
<i>Tejidos, productos metálicos</i>	310	32,26	2,85	5,73	1,15
<i>Maquinaria</i>	458	40,39	4,10	5,93	1,22
<i>Eléctrico</i>	194	40,21	3,37	6,01	1,08
<i>Transporte</i>	156	32,69	1,55	5,74	0,96
<i>Ropa y pieles</i>	34	38,24	2,04	5,91	1,41
<i>Cuero y prendas de vestir</i>	34	32,35	3,27	5,00	0,97
<i>Fab. de productos de coque, refinado de petróleo</i>	5	20,00	2,43	5,80	0,60
<i>Productos farmacéuticos</i>	114	37,72	4,08	6,89	1,48
<i>Azulejos y cerámica</i>	29	31,03	1,28	6,41	1,10
<i>Productos metalúrgicos no ferrosos</i>	38	31,58	1,24	5,87	1,16
<i>Máquinas y equipos de oficina</i>	11	36,36	18,16	5,91	1,27
<i>Componentes eléctricos</i>	34	41,18	10,97	6,32	1,38
<i>Aparatos de radio, TV y comunicación</i>	53	50,94	10,45	6,36	1,32
<i>Instrumentos médicos, de precisión y ópticos</i>	147	49,66	7,38	6,33	1,35
<i>Construcción naval</i>	12	16,67	2,69	4,75	0,67
<i>Fabricación de aeronaves y naves espaciales</i>	11	54,55	5,22	7,18	1,82
<i>Otros materiales de transporte</i>	22	54,55	2,86	6,05	1,23
<i>Mueble</i>	104	34,62	1,76	5,64	1,01
<i>Juegos y juguetes</i>	10	10,00	1,67	4,80	0,80
<i>Otros productos</i>	34	50,00	4,00	4,68	1,09
<i>Promedio</i>		33,97	2,62	5,78	1,14

Fuente: propia basado en PITEC

2.3.4. Variables

Alineándose lo más posible con el artículo original de Laursen y Salter, se utiliza como variables dependientes las mismas tres variables que utilizaron para capturar el desempeño innovador (el porcentaje del volumen de negocios total debido a las innovaciones en bienes y servicios). Estas tres variables fueron: la fracción del volumen de negocios de una empresa relacionada con productos nuevos en el mercado mundial (*INNWORLD*); la fracción del volumen de negocios de una empresa perteneciente a productos nuevos para la empresa (*INNFIRM*); y otra variable que expresa la fracción de la facturación de una empresa relacionada con los productos mejorados significativamente (*INNIMP*).

Respecto a las variables de fuentes externas, y siguiendo un método análogo al utilizado por Laursen y Salter, se construye la variable amplitud (*BREADTH*) - Una combinación de las 10 fuentes de conocimiento o información para la innovación enumeradas en la Tabla 3, sumándolas (entre 0 y 10), posteriormente para cada empresa se suma el uso de cada fuente, donde 0 es cuando no hay fuentes y 10 cuando la empresa utiliza todas las fuentes. La variable amplitud (*BREADTH*) presentó un alto grado de consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach = 0,866) para 2004. La variable profundidad (*DEPTH*) se construyó utilizando las mismas 10 fuentes de conocimiento que las utilizadas para construir *BREADTH*; pero cada fuente es codificada con 1 cuando la firma utiliza la fuente de información en alto grado y 0 cuando la firma utiliza la fuente de información en medio, bajo o no usa la fuente dada, *DEPTH* presentó un grado aceptable de consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach = 0,60) para 2004.

Para mantener el modelo lo más alineado posible con el de Laursen y Salter, también se incluyeron *dummies* para controlar la colaboración (*COLLAB*). También se calculó, al igual que Laursen y Salter, una medida alternativa (*DEPTH_COLLAB* y *BREADTH_COLLAB*) examinando si la firma en cuestión tenía vínculos formales de colaboración en innovación con diferentes fuentes externas. Esta variable se basó en una pregunta subsiguiente en la encuesta de innovación española que enumera ocho potenciales agentes externos⁷, incluyendo: *otras empresas del mismo grupo; proveedores de equipo, material, componentes o software; clientes; competidores u otras empresas*

⁷ Para conocer más sobre los cuestionarios para cada año visite:
http://www.ine.es/en/daco/daco42/daco4221/ite_cues_en.htm

del sector; consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D; universidades u otros centros de educación superior; organismos públicos de investigación; centros tecnológicos.

Como en el caso de *BREADTH* y *DEPTH*, las ocho variables *dummies* se sumaron posteriormente, se agregan para que cada firma obtenga una puntuación de cero cuando no hay actores y ocho cuando colabora con todos los actores. La variable *RDINT* (Intensidad en I+D) son los gastos en I+D de las empresas dividido por las ventas de la empresa, esta variable ha sido utilizada por muchos investigadores para medir la capacidad de absorción (v.g. Martínez-Senra, Quintás, Sartal, Vázquez, & H, 2015). La variable *USER*, se constituye a partir de la fuente de información de clientes, toma el valor de uno cuando la firma utiliza la fuente clientes en alto grado y cero lo contrario. La variable *LOGEMP* es el tamaño de la empresa expresado en logaritmo se mide por el número de empleados. La variable *STARTUP*, indica si la empresa fue o no iniciada en el periodo 2004-2011. La variable *GEOMARKET* (Tamaño del mercado por producto percibido), mide si el mercado más grande de la empresa es percibido a nivel local, regional, nacional o internacional, toma valores de uno correspondiente a local hasta cuatro correspondiente a internacional (ver Figura 3).

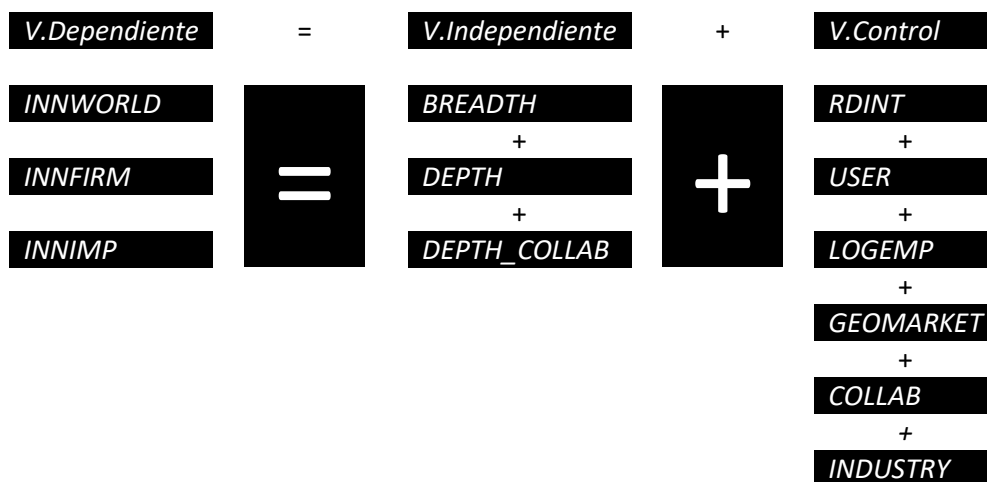


Figura 3 Variables del modelo.

La variable *COLLAB* como se mencionó, es la colaboración en actividades de innovación es una variable binaria que mide sí o no las empresas realizan acuerdos de colaboración en actividades de innovación. También se construyeron *dummies* como controles de la industria.

2.4. Resultados

Tabla 5 Estadísticos descriptivos, año 2004

Variable	No. de firmas	Mean	Std. Dev.	Min	Max
<i>INNWORLD</i>	3392	7,40	18,38	0	100
<i>INNFIRM</i>	3392	13,79	25,25	0	100
<i>INNIMP</i>	3392	49,86	41,79	0	100
<i>BREADTH</i>	3392	5,95	3,17	0	10
<i>DEPTH</i>	3392	1,19	1,48	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	3392	0,91	1,58	0	8
<i>RDINT</i>	3392	3,20	7,50	0	96,38
<i>USER</i>	3392	0,29	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	3392	4,27	1,34	0	9,25
<i>STARTUP</i>	3392	0,02	0,13	0	1
<i>GEOMARKET</i>	3392	3,39	0,85	1	4
<i>COLLAB</i>	3392	0,37	0,48	0	1

Fuente: propia

Los estadísticos descriptivos se presentan en la Tabla 5. Curiosamente, y diferente a los datos de Laursen y Salter, en promedio la fracción más alta (41.79%) del volumen de negocios de las empresas se encontró en los productos significativamente mejorados (*INNIMP*). Esto es coherente con las condiciones estructurales y tecnológicas españolas, por lo que España es un país europeo “tecnológicamente seguidor” caracterizado por una alta proporción de sectores de baja tecnología (y baja proporción de sectores de media-alta y alta tecnología) y una baja inversión en I+D; (ver, Hervas-Oliver, Albors-Garrigos, & Gil-Pechuan, 2011). Las correlaciones simples entre las variables explicativas se pueden encontrar en el Apéndice (Tabla A-1). Para los datos de corte transversal, se utilizó el mismo método de regresión Tobit y transformación logarítmica utilizado por Laursen y Salter. Posteriormente, para los datos del panel (2004 a 2011) se utilizaron métodos de regresión de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS-por sus siglas en inglés) para efectos fijos y efectos aleatorios. Se aplicó el método de estimación GLS con estimaciones de modelos de efectos fijos y de efectos aleatorios, aplicando un retraso máximo de dos años⁸.

⁸ Mostramos el modelo sin retraso. También se han probado tres períodos sucesivos de tres años u ondas CIS. Los principales resultados son similares y están disponibles en los apéndices A y B. Con GLS se puede estimar la serie de tiempo del análisis y también maximizar los grados de libertad. Se utiliza en el análisis un comando STATA, 'xtgls'.

Tabla 6 Regresión Tobit explicando el desempeño innovador en las firmas manufactureras españolas Año 2004

Modelo	I		II		III	
Variabes dependientes	INNORLD		INNFIRM		INNIMP	
Variabes	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
<i>BREADTH</i>	0,415 **	0,09	0,377 **	0,06	0,705 **	0,08
<i>BREADTH2</i>	-0,022 **	0,00	-0,024 **	0,00	-0,046 **	0,00
<i>DEPTH</i>	0,074	0,11	-0,099	0,09	-0,162	0,08
<i>DEPTH2</i>	-0,019	0,01	0,008	0,01	0,008	0,01
<i>RDINT</i>	0,026 **	0,00	0,013	0,01	-0,002	0,01
<i>USER</i>	0,550 **	0,19	0,376 **	0,09	0,708 **	0,16
<i>LOGEMP</i>	-0,058	0,07	-0,012	0,03	0,028	0,08
<i>STARTUP</i>	1,181 **	0,43	1,930 **	0,44	0,765	0,50
<i>STARTUPXRDINT</i>	-0,033	0,01	-0,067 **	0,01	-0,053 **	0,00
<i>GEOMARK</i>	0,209 **	0,05	0,350 **	0,08	0,418 **	0,04
<i>COLLAB</i>	0,669 **	0,09	0,363 **	0,08	0,574 **	0,12
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	3392		3392		3392	
No of left-censored obs	2168		1506		1243	
Log Likelihood	-		-		-	
Pseudo R ²	0,023		0,017		0,024	

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Fuente: propia

Para permitir la comparación con el original de Laursen y Salter, los resultados del análisis de regresión Tobit para las empresas manufactureras se pueden encontrar en la Tabla 6 (que trata los datos transversales de 2004). Se comentan los resultados para los años restantes (detalles en los apéndices). En los resultados mostrados en la Tabla 6 se puede ver un fuerte apoyo a los principales efectos reportados en Laursen y Salter, a saber, que la búsqueda externa amplitud (*BREADTH*) está relacionada de manera curvilínea -teniendo una forma U invertida- con el rendimiento innovador (véase la hipótesis 1 en Laursen y Salter, 2006. Tabla 9). Se puede señalar: en primer lugar, que el parámetro externo de *BREADTH* es significativo y positivo para los tres tipos de innovación considerados (*INNORLD*, *INNFIRM* e *INNIMP*). En segundo lugar, el parámetro para *BREADTH* al cuadrado es significativo y negativo, mostrando los efectos negativos de la “sobre-búsqueda”. Estos resultados son sólidos y consistentes en todos los datos transversales (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, excepto en 2010 y 2011, los resultados están disponibles en el apéndice B. Tabla B-5a hasta Tabla B-5p) y en el modelo GLS (2004-2007 y 2008-2011), aplicando efectos fijos y aleatorios, véase la Tabla 7a (industrias manufactureras, 2004-2007), 7b (manufacturas y servicios, 2004-2007), 7c (manufacturas y servicios, 2008-11⁹).

⁹Más resultados en el apéndice B Tabla B-6a1 hasta Tabla B-6c2.

Sin embargo, como se muestra en la Tabla 6, los resultados están en línea con Chen et al., (2011) y Cruz-González et al., (2015) donde indican que la búsqueda externa de profundidad (*DEPTH*) no es curvilínea, y de hecho, Chen et al., (2011), indican que *DEPTH* no tiene ningún efecto en el rendimiento innovador en absoluto (contrario a la hipótesis 2 en Laursen y Salter) y Cruz-González et al., (2015) encuentran una relación positiva entre *DEPTH* y el desempeño empresarial, cuando el entorno tecnológico es altamente dinámico. En la misma Tabla 6, los coeficientes no son significativos y el signo esperado ni siquiera se observa. Estos resultados son nuevamente consistentes a través de todos los años de datos transversales (2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010) excepto en 2011, este último mostrando los resultados esperados, pero no probando los *BREADTH* (resultados en el apéndice B. Tablas B-5a a B-5p) y en el modelo GLS, aplicando tanto efectos fijos como aleatorios (véanse las Tablas 7a, 7b y 7c).

Tabla 7a Regresión GLS efectos-fijos (*within*) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras españolas (2004-2007)

<i>Variable</i>	<i>Fixed-effects</i>		<i>P-value</i>	<i>Random effects</i>		<i>P-value</i>
	<i>Coefficient</i>		<i>(P>t)</i>	<i>Coefficient</i>		<i>(P>z)</i>
<i>BREADTH</i>	0,082	***	0,000	0,091	***	0,000
<i>BREADTH</i> ²	-0,005	***	0,000	-0,004	***	0,000
<i>DEPTH</i>	0,036		0,126	0,019		0,355
<i>DEPTH</i> ²	-0,004		0,292	-0,002		0,473
<i>RDINT</i>	-0,005		0,068	0,011	***	0,000
<i>USER</i>	0,022		0,593	0,132	***	0,000
<i>LOGEMP</i>	0,116	*	0,045	-0,028	*	0,028
<i>STARTUP</i>	0,277		0,068	0,471	***	0,001
<i>STARTUP</i> × <i>RDINT</i>	-0,013		0,067	-0,019	**	0,004
<i>GEOMARKET</i>	0,045		0,064	0,090	***	0,000
<i>COLLAB</i>	0,128	***	0,000	0,192	***	0,000
<i>CONS</i>	0,079		0,755	0,344	***	0,000
<i>R</i> ² <i>within</i>	0,010			0,007		
<i>R</i> ² <i>between</i>	0,016			0,095		
<i>R</i> ² <i>overall</i>	0,012			0,051		
<i>TEST</i>	F (11,117)			Wald chi ² (11)		
	Prob>F=0,000			Prob>chi ² =0,000		
<i>Hausman</i>						
(Prob>chi ²)	0,000					

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Number of obs = 16334 Number of groups = 4593

Fuente: propia

Tabla 7b Regresión GLS efectos-fijos (within) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios (2004-2007)

Variable	Fixed-effects Coefficient		P-value (P>t)	Random effects Coefficient		P-value (P>z)
<i>BREADTH</i>	0,089	***	0,000	0,114	***	0,000
<i>BREADTH</i> ²	-0,005	***	0,012	-0,006	***	0,000
<i>DEPTH</i>	0,040		0,678	0,011		0,940
<i>DEPTH</i> ²	-0,003		0,496	-0,001		0,286
<i>RDINT</i>	-0,001		0,784	0,015	***	0,009
<i>USER</i>	0,024		0,665	0,161	***	0,000
<i>LOGEMP</i>	0,109	*	0,064	-0,062	***	0,006
<i>STARTUP</i>	0,331	*	0,000	0,518	***	0,000
<i>STARTUP</i> x <i>RDINT</i>	0,001		0,171	-0,010	*	0,000
<i>GEOMARKET</i>	0,034		0,000	0,113	***	0,000
<i>COLLAB</i>	0,155	***	0,000	0,207	***	0,000
<i>CONS</i>	0,080		0,274	0,305	***	0,000
<i>R</i> ² within	0,013			0,011		
<i>R</i> ² between	0,019			0,066		
<i>R</i> ² overall	0,014			0,039		
<i>TEST</i>	F (11,10) Prob>F= 0,000			Wald chi ² (11) Prob>chi ² = 0,000		
Hausman (Prob>chi ²)			0,000			

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Number of obs = 17693. Number of groups = 6800

Fuente: propia

Tabla 7c Regresión GLS efectos-fijos (within) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios (2008-2011)

Variable	Fixed-effects Coefficient		P-value (P>t)	Random-effects Coefficient		P-value (P>z)
<i>BREADTH</i>	0,038	**	0,001	0,053	***	0,00
<i>BREADTH</i> ²	-0,003	**	0,009	-0,003	**	0,01
<i>DEPTH</i>	0,000		0,988	-0,010		0,55
<i>DEPTH</i> ²	0,002		0,462	0,003		0,32
<i>RDINT</i>	0,008	***	0,000	0,017	***	0,00
<i>USER</i>	0,063	*	0,045	0,178	***	0,00
<i>LOGEMP</i>	0,070	*	0,014	-0,025	**	0,01
<i>STARTUP</i>	-0,035		0,959	-0,216		0,72
<i>STARTUP</i> x <i>RDINT</i>	-0,064		0,252	-0,036		0,48
<i>GEOMARKET</i>	-0,010		0,631	0,084	***	0,00
<i>COLLAB</i>	0,160	***	0,000	0,218	***	0,00
<i>CONS</i>	0,657	***	0,000	0,553	***	0,00
<i>R</i> ² within	0,007			0,006		
<i>R</i> ² between	0,041			0,114		
<i>R</i> ² overall	0,029			0,071		
<i>TEST</i>	F (11,17)		Prob>F= 0,000	Wald chi ² (11)		Prob>chi ² = 0,000
	Hausman		(Prob>chi ²) 0,000			

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Number of obs = 23570. Number of groups = 6596

Fuente: propia

Además, siguiendo a Laursen y Salter, también se reproduce la medida alternativa externa de *BREADTH* (*BREADTH_COLLAB*), como se explicó anteriormente. Como se indica en la Tabla 8a (manufacturas, 2004) y 8b (manufacturas y servicios, 2004), la nueva

variable confirma los resultados anteriores y el constructo *BREADTH* sigue siendo muy fuerte. Con respecto a la falta de significación de *DEPTH*, este resultado también se confirma, en las Tablas 8a y 8b, cuando se utiliza la medida alternativa *DEPTH_COLLAB*, y no muestra resultados significativos. Del mismo modo, en el trabajo de Laursen y Salter, se construyó un conjunto de *dummies* (Tablas 8a-8b) para comprobar la existencia potencial de retornos negativos. En este caso, en las Tablas 8a y 8b, los resultados mostraron la inexistencia de retornos negativos, sólo decrecientes en *BREADTH* y *DEPTH*.

Tabla 8a Regresión Tobit, explicando el desempeño innovador (*INNWORLD*) en empresas manufactureras españolas (n= 3392; año 2004)

Model	IV			V			VI			VII		
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>				0,431	***	0,099	0,436	***	0,118	0,419	***	0,096
<i>BREADTH2</i>				-0,025	**	0,008	-0,025	**	0,009	-0,022	**	0,008
<i>DEPTH</i>										0,050		0,120
<i>DEPTH2</i>										-0,021		0,015
<i>DEPTH_COLLAB</i>				0,432	***	0,080						
<i>DEPTH_COLLAB2</i>				-0,038	*	0,015						
<i>DEPTH_B (th = 2)</i>							-0,010		0,153			
<i>DEPTH_B2 (th = 2)</i>							0,002		0,013			
<i>DUM BREADTH, 0 sources</i>	-1,314	***	0,241									
<i>DUM BREADTH, 1-3</i>	-1,275	***	0,317									
<i>DUM BREADTH, 4-6</i>	-0,184		0,230									
<i>DUM BREADTH, 7-8</i>			<i>Benchmark</i>									
<i>DUM BREADTH, 9-10</i>	-0,058		0,149									
<i>DUM DEPTH, 0 sources</i>	-0,033		0,186									
<i>DUM DEPTH, 1-2 sources</i>			<i>Benchmark</i>									
<i>DUM DEPTH, 3-4 sources</i>	0,116		0,195									
<i>DUM DEPTH, 5-7 sources</i>	-0,372		0,310									
<i>DUM DEPTH, 8-10 sources</i>	0,120		0,169									
<i>RDINT</i>	0,026	**	0,009	0,024	**	0,009	0,026	**	0,009	0,033	*	0,016
<i>BREADTH X RDINT</i>										-0,002		0,003
<i>DEPTH X RDINT</i>										0,008		0,005
<i>USER</i>	0,557	**	0,184	0,519	***	0,139	0,549	**	0,169	0,551	**	0,194
<i>LOGEMP</i>	-0,055		0,078	-0,078		0,084	-0,056		0,079	-0,058		0,078
<i>STARTUP</i>	1,206	**	0,430	1,073	*	0,427	1,166	**	0,428	1,245	**	0,451
<i>STARTUP X RDINT</i>	-0,034		0,019	-0,030		0,020	-0,032		0,020	-0,041	*	0,021
<i>GEOMARKET</i>	0,204	***	0,058	0,189	**	0,059	0,206	***	0,057	0,209	***	0,056
<i>COLLAB</i>	0,684	***	0,085				0,665	***	0,102	0,668	***	0,091
<i>Industry dummies</i>			<i>Yes</i>			<i>Yes</i>			<i>Yes</i>			<i>Yes</i>
<i>Log likelihood</i>	-4260,541			-4255,832			-4262,463			-4260,710		
<i>Pseudo R²</i>	0,024			0,025			0,023			0,023		

One-tailed t-test applied. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Fuente: propia

Tabla 8b Regresión Tobit, explicando el desempeño innovador (*INNWORLD*) en empresas manufactureras y servicios españolas ($n = 4848$; año 2004)

Model	VIII			IX			X			XI		
	Independent variables			Coeff		S.E.	Coeff		S.E.	Coeff		S.E.
<i>BREADTH</i>				0,446	***	0,074	0,412	***	0,087	0,438	***	0,073
<i>BREADTH2</i>				-0,026	***	0,006	-0,023	***	0,006	-0,022	***	0,006
<i>DEPTH</i>										0,000		0,063
<i>DEPTH2</i>										-0,019		0,010
<i>DEPTH_COLLAB</i>				0,444	***	0,059						
<i>DEPTH_COLLAB2</i>				-0,038	***	0,011						
<i>DEPTH_B (th = 2)</i>							0,052		0,137			
<i>DEPTH_B2 (th = 2)</i>							-0,005		0,012			
<i>DUM BREADTH, 0 sources</i>	-1,422	***	0,178									
<i>DUM BREADTH, 1-3 sources</i>	-1,169	***	0,211									
<i>DUM BREADTH, 4-6 sources</i>	-0,189		0,164									
<i>DUM BREADTH, 7-8 sources</i>	Benchmark											
<i>DUM BREADTH, 9-10 sources</i>	-0,064		0,120									
<i>DUM DEPTH, 0 sources</i>	0,016		0,125									
<i>DUM DEPTH, 1-2 sources</i>	Benchmark											
<i>DUM DEPTH, 3-4 sources</i>	-0,037		0,167									
<i>DUM DEPTH, 5-7 sources</i>	-0,364		0,218									
<i>DUM DEPTH, 8-10 sources</i>	0,200		0,152									
<i>RDINT</i>	0,034	***	0,003	0,032	***	0,003	0,034	***	0,003	0,053	***	0,007
<i>BREADTH X RDINT</i>										-0,004	***	0,001
<i>DEPTH X RDINT</i>										0,005	**	0,002
<i>USER</i>	0,677	***	0,132	0,587	***	0,108	0,605	***	0,119	0,669	***	0,134
<i>LOGEMP</i>	-0,160		0,084	-0,173	*	0,081	-0,156		0,081	-0,160	*	0,081
<i>STARTUP</i>	1,016	**	0,316	0,962	***	0,280	1,016	***	0,298	1,059	**	0,301
<i>STARTUP X RDINT</i>	-0,024	**	0,009	-0,023	**	0,008	-0,023	**	0,009	-0,025	**	0,009
<i>GEOMARKET</i>	0,304	***	0,064	0,293	***	0,064	0,306	***	0,063	0,310	***	0,063
<i>COLLAB</i>	0,763	***	0,069				0,730	***	0,072	0,756	***	0,071
<i>Industry dummies</i>	Yes			Yes			Yes			Yes		
<i>Log likelihood</i>	-6038,09			-6029,44			-6035,84			-6031,17		
<i>Pseudo R2</i>	0,030			0,032			0,031			0,031		

One-tailed t-test applied. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Fuente: propia

En la tercera y cuarta hipótesis planteadas por Laursen y Salter, los resultados sugieren que los efectos previstos de la innovación radical como moderadores de la relación entre *BREADTH* y el desempeño (cuanto más radical es la innovación, menos efecto) y la relación entre *DEPTH* y el desempeño (cuanto más radical es la innovación, más efecto), no están confirmados¹⁰ de ninguna manera. Ver Tabla 6.

Por el contrario, los resultados del análisis de la regresión Tobit (véase la Tabla 6) indican que los coeficientes de *BREADTH* para los tipos de innovación *-INNWORLD* e *INNFIRM* son similares, alrededor de 0,4 y para *INNIMP* es del 0,7.

Por último, como se puede observar en la Tabla 8a (datos transversales de las empresas manufactureras de 2004 con *INNWORLD*) no se ha encontrado apoyo para la quinta

¹⁰ A pesar de observar en la Tabla 6 coeficientes más bajos para *BREADTH* en la especificación (radical) *INNWORLD*, en comparación con el *INNIMP*, el coeficiente *BREADTH* en la especificación (incremental) *INNFIRM* es menor, en comparación con el (radical) *INNWORLD*.

hipótesis de Laursen y Salter, que la intensidad en I+D de una empresa es complementaria con la búsqueda externa de amplitud (*BREADTH*) y profundidad (*DEPTH*), pero la Tabla 8b en el modelo XI (datos transversales de las empresas manufactureras y servicios de 2004 con *INNWORLD*) muestra una interacción negativa y significativa para *BREADTHxRDINT* y positiva y significativa para *DEPTHxRDINT*; indicando que hay sustitución entre la intensidad de I+D y la estrategia de búsqueda de amplitud y existe complementariedad entre la intensidad de I+D y la estrategia de búsqueda de profundidad, así que en este sentido la hipótesis 5 de Laursen y Salter se confirma parcialmente, y en la Tabla 8c y 8d (datos de panel) se halla una situación donde la variable *DEPTHxRDINT* es positiva y significativa en el panel 2004-2007 de manufacturas y servicios y en el panel 2008-2011 para manufacturas y servicios *BREADTHxRDINT* es negativa y significativa y *DEPTHxRDINT* es positiva y significativa para efectos aleatorios, manteniendo la relación de sustitución y complementariedad en la amplitud y la profundidad, respectivamente, esto va en línea con los hallazgos realizados por autores como Ferreras-Méndez et al., (2016) donde afirman que en el aprendizaje transformador las empresas deben establecer más relaciones profundas que amplias.

Tabla 8c: Regresión GLS efectos-fijos (*within*) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios españolas (2004-2007). *BREADTHxRDINT* y *DEPTHxRDINT*-

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random- effects Coefficient	P-value (P>z)
<i>BREADTH</i>	0,091 ***	0,00	0,115 ***	0,00
<i>BREADTH</i> ²	-0,006 ***	0,00	-0,006 ***	0,00
<i>DEPTH</i>	0,026	0,29	0,003	0,87
<i>DEPTH</i> ²	-0,004	0,34	-0,001	0,66
<i>RDINT</i>	-0,005	0,11	0,012 ***	0,00
<i>BREADTH X RDINT</i>	0,000	0,84	0,000	0,96
<i>DEPTH X RDINT</i>	0,003 **	0,00	0,002 **	0,01
<i>USER</i>	0,021	0,60	0,160 ***	0,00
<i>LOGEMP</i>	0,108 *	0,05	-0,062 ***	0,00
<i>STARTUP</i>	0,336 *	0,01	0,522 ***	0,00
<i>STARTUPxRDINT</i>	-0,001	0,91	-0,011 *	0,01
<i>GEOMARKET</i>	0,035	0,13	0,114 ***	0,00
<i>COLLAB</i>	0,154 ***	0,00	0,207 ***	0,00
<i>CONS</i>	0,095	0,69	0,312 ***	0,00
<i>R² within</i>	0,014		0,010	
<i>R² between</i>	0,013		0,119	
<i>R² overall</i>	0,011		0,075	
<i>TEST</i>	F (13,109) Prob>F=	0,000	Wald chi ² (13) Prob>chi ² =	0,000
<i>Hausman (Prob>chi²)</i>	0,000			

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Number of obs = 17693. Number of groups = 6800

Tabla 8d: Regresión GLS efectos-fijos (*within*) y efectos aleatorios, explicando el desempeño innovador en las empresas manufactureras y servicios españolas (2008-2011). Rezago 2 años. -*BREADTHxRDINT* y *DEPTHxRDINT*-

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value	Random-effects Coefficient	P-value
<i>BREADTH</i>	0,049 *	0,031	0,078 ***	0,00
<i>BREADTH</i> ²	-0,001	0,494	-0,002	0,13
<i>DEPTH</i>	0,012	0,739	0,000	1,00
<i>DEPTH</i> ²	0,001	0,825	-0,001	0,88
<i>RDINT</i>	0,012 *	0,022	0,031 ***	0,00
<i>BREADTH X RDINT</i>	-0,002 **	0,006	-0,002 ***	0,00
<i>DEPTH X RDINT</i>	0,002	0,294	0,002 *	0,02
<i>USER</i>	-0,025	0,682	0,204 ***	0,00
<i>LOGEMP</i>	0,458 ***	0,000	0,020	0,06
<i>STARTUP</i>			-0,838	0,50
<i>STARTUPxRDINT</i>				
<i>GEOMARKET</i>	0,038	0,303	0,117 ***	0,00
<i>COLLAB</i>	0,068	0,201	0,191 ***	0,00
<i>CONS</i>	-1,308 ***	0,000	-0,027	0,69
<i>R</i> ² within	0,015		0,005	
<i>R</i> ² between	0,005		0,121	
<i>R</i> ² overall	0,004		0,086	
<i>TEST</i>	F (11,583) Prob>F=	0,000	Wald chi ² (12) Prob>chi ² =	0,000
<i>Hausman</i> (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Number of groups = 6330

Laursen y Salter encontraron que la hipótesis 5 no se sostenía. De hecho, encontraron un efecto de sustitución (coeficientes negativos y significativos para *BREADTH* y *DEPTH*). En este trabajo, como se ha planteado, los coeficientes son significativos en datos transversales para el año 2004 en la muestra de manufacturas y servicios, los demás años no lo son, y los resultados son significativos utilizando los datos del panel para las muestras de manufacturas y servicios de 2004-2007 en *DEPTHxRDINT* y 2008-2011 para *BREADTHxRDINT* significativo y negativo y *DEPTHxRDINT* significativo y positivo. En línea con Laursen y Salter, las variables de control (*USER*, *GEOMARK*, *COLLAB*, *RDINT*) son todas positivas y significativas a través de los modelos¹¹, Como se indica en las Tablas 6, 7a, 7b y 7c (efectos aleatorios). Ver Tabla 9 para un resumen del ejercicio de replicación.

Los resultados de este trabajo también están en línea con otros estudios que abordan la estrategia de búsqueda de conocimiento externo (*OPENNESS*) y la innovación. Si bien la idea de amplitud (*BREADTH*) como efecto lineal sobre la innovación ha sido parcialmente apoyada en otros estudios (v.g. Cruz-González, López-Sáez, Navas-López, & Delgado-Verde, 2015; Ferreras-Méndez, Fernández-Mesa, & Alegre, 2016; Garriga,

¹¹ Excepto *STARTUP x RDINT*

Von Krogh, & Spaeth, 2013; Love, Roper, & Vahter, 2014), el efecto curvilíneo de la amplitud (*BREADTH*) sobre la innovación ha recibido menos apoyo. Por ejemplo, Love, Roper, & Vahter, (2014) sólo encontraron este efecto cuando las empresas habían acumulado experiencia previa o experiencia anterior y, en algunas especificaciones. Ferreras-Méndez et al., (2016) encuentran esta relación curvilínea entre la amplitud y el aprendizaje explotador de la empresa. Cruz-González et al., (2015), también encuentran una relación curvilínea entre la amplitud y el desempeño de la empresa, pero en entornos dinámicos tecnológicamente.

La relación curvilínea entre profundidad (*DEPTH*) e innovación se confirma en Garriga, Von Krogh, y Spaeth (2013). También lo confirman Ferreras-Méndez et al., (2016) para las relaciones entre profundidad y el aprendizaje explotador que es la última dimensión de la capacidad de absorción; Cruz-González et al., (2015) encuentran la relación curvilínea para entornos estables tecnológicamente, pero esta investigación no lo pudo confirmar; ni pudo Chen et al., (2011); mientras que otros estudios no lo probaron. Por lo tanto, sólo parcialmente se han replicado los resultados del estudio Laursen y Salter.

Tabla 9 Resumen de resultados de la replicación del ejercicio de Laursen y Salter (2006)

<i>Hipótesis probadas en Laursen y Salter</i>	<i>Nuestro estudio (datos de panel, manufactura y servicios)</i>	<i>Laursen y Salter (2006)</i>	<i>Otros estudios usando directamente el modelo Laursen y Salter</i>
<i>Hipótesis 1: La amplitud (Breadth) de la búsqueda externa es curvilínea (tomando una forma de U invertida) en relación con el rendimiento innovador.</i>	SÍ	DEMOSTRADO	-Garriga et al., (2013): SÍ, parcialmente (Configuración: Suiza, manufactura y servicios), sólo en innovación incremental -Love et al., (2014): SÍ, parcialmente (Configuración: Irlanda, manufacturas), Sólo cuando (se introducen efectos moderadores) una empresa presenta una alta experiencia previa de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo (efecto de aprendizaje) -Leiponen and Helfat (2010) SÍ, mostrando retornos positivos pero decrecientes de fuentes externas (amplitud) de conocimiento en empresas finlandesas (datos CIS) -Chen et al., (2011) SÍ, mostrando también un punto óptimo y luego retornos decrecientes. En este caso

<i>Hipótesis 2. La profundidad (depth) de búsqueda externa es curvilínea (tomando una forma de U invertida) en relación con el rendimiento innovador.</i>	NO DEMOSTRADO	DEMOSTRADO	-Garriga et al., (2013): SÍ, parcialmente, sólo en innovación incremental -Love et al., (2014): No probado -Leiponen and Helfat (2010): No probado -Chen et al., (2011) NO DEMOSTRADO
<i>Hipótesis 3: Cuanto más radical sea la innovación, la amplitud (breadth) de búsqueda externa es menos efectiva e influirá en el desempeño innovador.</i>	NO DEMOSTRADO	DEMOSTRADO	No probado
<i>Hipótesis 4. Cuanto más radical sea la innovación, la profundidad (depth) de búsqueda externa es más efectiva e influirá en el desempeño innovador.</i>	NO DEMOSTRADO	DEMOSTRADO	No probado
<i>Hipótesis 5. La intensidad de I+D de la empresa es complementaria a la amplitud (breadth) y a la profundidad (depth) de búsqueda externa y en la configuración de rendimiento innovador.</i>	DEMOSTRADA parcialmente sustitución <i>breadth</i> y complementariedad <i>depth</i> en Tabla 8d.	NO DEMOSTRADO. Se evidencian efectos estadísticos negativos (sustitución).	No probado

Fuente: propia, basados en los artículos citados en la Tabla.

Los trabajos de Cruz-González et al., (2015) y Ferreras-Méndez et al., (2015), siguiendo el planteamiento de Larsen y Salter, abordaron la búsqueda externa de conocimiento, enfocándose el primero, en el papel moderador de los entornos dinámicos entre las búsquedas externas de conocimiento de amplitud (*BREADTH*) y profundidad (*DEPTH*) y el resultado empresarial y el segundo en las relaciones de la forma de U invertida de amplitud (*BREADTH*) y profundidad (*DEPTH*) con la capacidad de absorción en sus tres dimensiones exploración, transformación y explotación. La Tabla 10 muestra el planteamiento de las hipótesis y sus resultados comparados con los de Laursen y Salter, (2006) y nuestro estudio.

Tabla 10 Otros trabajos con base a Laursen y Salter (2006)

Hipótesis planteadas por Cruz-González et al., (2015) (H1-H2) / por Ferreras-Méndez et al., (2016) (H1a-b, H2a-b, H3a-b)	Resultados de Cruz-González et al., (2015) y Ferreras-Méndez et al., (2016)	Laursen y Salter (2006)	Nuestro estudio (datos de panel, manufactura y servicios)
H1: Los entornos tecnológicos dinámicos moderan negativamente el impacto de la búsqueda externa de amplitud (<i>Breadth</i>) sobre los resultados de la empresa.	SÍ. La amplitud perjudica el resultado en contextos tecnológicamente más dinámicos y no en más estables.	SÍ	SÍ
H2: Los entornos tecnológicos dinámicos moderan positivamente el impacto de la búsqueda externa de profundidad (<i>Depth</i>) sobre el resultado de la empresa.	SÍ. La profundidad tiene un efecto positivo en el resultado de la empresa en entornos dinámicos altamente tecnológicos y no en estables.	Similar a la H4 .	No probado
H1a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (<i>Breadth</i>) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje exploratorio.	DEMOSTRADO	Utiliza <i>RDINT</i> como variable para la interactuar con <i>Breadth</i> y <i>Depth</i> Evidencia efectos negativos (sustitución)	Se utiliza <i>RDINT</i> Demostrado parcialmente en relación a Laursen y Salter,
H1b: Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (<i>Depth</i>) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje exploratorio.	NO DEMOSTRADO. No es importante para una empresa desarrollar relaciones profundas para el aprendizaje exploratorio.	N.A.	N.A.
H2a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (<i>Breadth</i>) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje transformativo.	DEMOSTRADA PARCIALMENTE. No es importante para una empresa desarrollar relaciones amplias para el aprendizaje transformativo.	N.A.	N.A.
H2b: Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (<i>Depth</i>) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje transformativo.	DEMOSTRADO Establecer relaciones profundas hasta cierto punto después del cual se vuelven negativas.	N.A.	N.A.
H3a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (<i>Breadth</i>) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje explotador.	DEMOSTRADA	N.A.	N.A.
H3b: Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (<i>Depth</i>) de búsqueda externa de	DEMOSTRADA	N.A.	N.A.

conocimiento de una empresa
y su aprendizaje explotador.

Fuente: propia

En la Tabla 11 se explican los resultados hallados en las hipótesis de los trabajos de Cruz-González et al., (2015) y Ferreras-Méndez et al., (2016) y la explicación de los resultados teniendo de referencia el estudio de Laursen y Salter (2006) y el nuestro.

Tabla 11 Hipótesis otros estudios sobre Breadth y Depth

Hipótesis planteadas por Cruz-González et al., (2015) (H1-H2) / por Ferreras-Méndez et al., (2016) (H1a-b, H2a-b, H3a-b)	Cruz-González et al., (2015) y Ferreras-Méndez et al., (2016)	Laursen y Salter (2006)	Nuestro estudio (datos de panel, manufactura y servicios)	Explicación de resultados
H1: Los entornos tecnológicos dinámicos moderan negativamente el impacto de la búsqueda externa de amplitud (Breadth) sobre los resultados de la empresa.	SÍ.	SÍ	SÍ	Se halla unanimidad en relación a la influencia de la amplitud y que el excesivo número de actores en determinado momento perjudica el resultado innovador, eso depende también del contexto y el grado de desarrollo tecnológico de la industria como se ha probado en la H1 de Cruz-González et al., (2015) si es el caso del aprendizaje exploratorio es necesario establecer relaciones amplias.
H2: Los entornos tecnológicos dinámicos moderan positivamente el impacto de la búsqueda externa de profundidad (Depth) sobre el resultado de la empresa.	SÍ	Similar a la H4	Similar H4	La H2, es similar a la H4 de laursen y Salter establecer relaciones profundas cuando se hacen innovaciones radicales o entornos que son dinámicos tecnológicamente y está relacionado con H2b y H3b para La profundidad en un aprendizaje transformador y explotador.
H1a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (Breadth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje explotador.	SÍ	RDINT	RDINT,	Aunque no se utilizan las mismas variables, lleva implícito el concepto de capacidad de absorción y se puede afirmar que la H5 utiliza RDINT como la base de conocimiento interno de la empresa para interactuar con la fuente externa y determinar la complementariedad o sustitución entre las estrategias de búsqueda de conocimiento externo.
H1b: Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (Depth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje explotador.	NO.	N.A.	N.A.	No es importante para una empresa desarrollar relaciones profundas para el aprendizaje exploratorio.
H2a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (Breadth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje transformativo.	PARCIAL	N.A.	N.A.	No es importante para una empresa desarrollar relaciones amplias para el aprendizaje transformativo.

<i>H2b. Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (Depth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje transformativo.</i>	SÍ	N.A.	N.A.	Establecer relaciones profundas hasta cierto punto después del cual se vuelven negativas.
<i>H3a: Existe una relación en forma de U invertida entre la amplitud (Breadth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje explotador.</i>	SÍ	N.A.	N.A.	
<i>H3b. Existe una relación en forma de U invertida entre la profundidad (Depth) de búsqueda externa de conocimiento de una empresa y su aprendizaje explotador.</i>	SÍ	N.A.	N.A.	

Fuente: *propia*

2.5. Extensión empírica: evaluación de confiabilidad y validez

A la luz de la evidencia empírica de este estudio y otros recientes (Cruz-González et al., 2015; Ferreras-Méndez et al., 2016; Garriga et al., 2013; Love et al., 2014;) se trata de responder a una pregunta crítica: ¿por qué los estudios empíricos sólo proporcionan apoyo parcial, si es que alguno, a las hipótesis de Laursen y Salter a través de diferentes contextos? responder a esta pregunta obliga a desentrañar y descifrar los constructos clave analizados: amplitud y profundidad.

Los constructos son abstracciones conceptuales de fenómenos que no pueden observarse directamente (MacCorquodale & Meehl, 1948). La propuesta de un nuevo constructo en teoría de la gestión requiere que se evalúe por su claridad (v.g., Suddaby, 2010), y que su fiabilidad y validez sean probadas (v.g. Cronbach & Meehl, 1955; Churchill, 1979; Nunnally, 1978). La validez del contenido se basa en la solidez de la lógica conceptual de un constructo, es la teoría, más que el análisis empírico (Zeller & Carmines, 1980), que debe ser abordado primero¹². Aunque no hay desafío a la validez del contenido, sin embargo, los empíricos del ejercicio de replicación exigen que la fiabilidad y la validez

¹² Nunnally (1978), y Zeller y Carmines (1980), acuñaron el término "validez del contenido". Zeller y Carmines (1980: 78) describen la validez del contenido así: Fundamentalmente, la validez del contenido se refiere a la medida en que un conjunto de elementos aprovecha el contenido de algún dominio de interés. En la medida en que los ítems reflejan el dominio completo del contenido, se dice que son válidos para el contenido.

de los constructos se evalúen para proporcionar ideas sobre el fenómeno estudiado basado en la teoría.

Tanto la amplitud de los constructos como la profundidad se relacionan con la idea abstracta de *OPENNESS*, definida como la orientación de una empresa a estrategias de búsqueda de conocimiento que involucran el uso de una amplia gama de actores externos y fuentes que apoyan la innovación. A pesar de que el artículo original de Laursen y Salter ofrecía fuertes medidas de fiabilidad utilizando los coeficientes alfa de Cronbach (0,93 y 0,76 para amplitud y profundidad, respectivamente), no se realizaron pruebas adicionales de validez. Una medida de fiabilidad no garantiza por sí misma la unidimensionalidad de cada constructo y su validez discriminante y convergente. Se ha procedido con una muestra propia (pruebas para 2004 y los otros años ver apéndice) para comprobar la fiabilidad, discriminante y la validez convergente. Si bien la variable de amplitud (*BREADTH*) reportó un coeficiente alfa de Cronbach muy alto (0,86) para este trabajo, la variable de profundidad (*DEPTH*), relativamente presentó una menor (0,60), inferior a los 0,70 requeridos por Nunnally (1978). Luego, se evaluó la validez discriminante de los atributos de cada constructo mediante el análisis factorial exploratorio. El análisis de componentes principales (ACP) se repitió en tres conjuntos de elementos: (i) sobre las 10 fuentes externas originales de conocimiento utilizadas para construir los constructos amplitud y profundidad (*proveedores de equipos, materiales, componentes o software; clientes o consumidores; competidores; consultores, laboratorios comerciales/empresas de I+D; universidades u otros; institutos de educación superior; organizaciones gubernamentales de investigación; institutos privados de investigación; conferencias profesionales, reuniones; prensa técnica/comercial, bases de datos informáticas; asociaciones comerciales*); (ii) sobre las variables subsiguientes utilizadas para construir el constructo amplitud (una fuente externa fue codificada 1 cuando una firma en cuestión informó usarla y 0 si la firma informó no usarla); y (iii) sobre las variables subsiguientes utilizadas para construir el constructo profundidad (una fuente externa fue codificada 1 cuando una firma informó usarla en un alto grado y 0 si no). En los tres casos, la PCA exploratoria de todos los ítems (en cada caso) pertenecientes a fuentes externas produjo una estructura de dos factores con todos los elementos cargando claramente en sus factores previstos, los cuales presentaron valores propios mayores de uno. Estos resultados informan sobre la no-dimensionalidad de cada constructo, ya sea de amplitud (*BREADTH*) o profundidad (*DEPTH*). Por ejemplo, al aplicar el PCA a las 10 fuentes

externas originales de conocimiento (KMO=0.843; χ^2 11074, $p < 0.01$; rotación Varimax; Total % de varianza explicada 58.5%, cargas factoriales muy por encima Hair et al., 1992 del nivel de corte sugerido) se obtuvieron dos factores en lugar de un único componente (unidimensional). Estos fueron: el Factor 1 (F1) (que representan el 45,4% de la varianza total explicada, refiriéndose a fuentes externas en la *Industria o cadena de valor, es decir; proveedores de equipos, materiales, componentes o software; clientes o consumidores; competidores; conferencias profesionales, reuniones; prensa técnica/comercial, bases de datos informáticas; y asociaciones comerciales*); y el Factor 2 (F2) (Explicando el 13,1% de la varianza total, refiriéndose a fuentes externas en *ciencia o tecnología, es decir: consultores; laboratorios comerciales/empresas de I+D e institutos privados de investigación; universidades u otros; institutos de educación superior; y organizaciones gubernamentales de investigación*). Centrándose en las 10 fuentes externas, con el análisis factorial confirmatorio se analizó si los datos apoyaban la estructura de dos factores propuesta por el análisis factorial exploratorio (PCA, por sus siglas en inglés). Para ello, se utilizaron los mínimos cuadrados parciales (PLS) (Wold, 1982) método para comprobar los constructos¹³. En primer lugar, los índices compuestos de fiabilidad, que son análogos al coeficiente alfa y reflejan la consistencia interna de los indicadores que miden un factor dado (Fornell & Larcker, 1981), fueron de 0,85 para F1 (agentes en la cadena de valor y la industria, alfa 0,79) y 0,856 para F2 (agentes en tecnología o ciencia, alfa 0.78). Luego, se encontró que la varianza extraída para cada factor (que evalúa la cantidad de varianza capturada por un factor subyacente en relación con la cantidad de varianza por error de medida) osciló entre 0,49 y 0,60. También se realizaron pruebas adicionales. La validez discriminante se evaluó con una prueba de extracción de varianza, y se encontró que las estimaciones extraídas de la varianza eran mayores que la correlación cuadrática correspondiente entre los dos factores (Fornell & Larcker, 1981). Por lo tanto, los dos constructos (F1 y F2) fueron apoyados en términos de fiabilidad y validez (discriminante y convergente). A pesar de los beneficios de utilizar valores binarios que alivian posibles errores de medición (ver Cohen & Malerba, 2001), la propuesta de nuevos constructos requiere una cuidadosa prueba de validez. Este resultado, que muestra que los constructos originales no son unidimensionales, podría subyacer parte de la inconsistencia de los resultados a través de diferentes configuraciones y muestras.

¹³ Fuentes de conocimiento relacionadas con el desempeño innovador (como modelo estructural)

Por último, también se realizó un control de robustez. Siguiendo la lógica de Laursen y Salter (2006) de ofrecer un constructo añadiendo elementos y proporcionando una buena medida de confiabilidad, se propone un nuevo constructo llamado *OPENNESS*. Este se construyó a partir de la simple adición de las variables *BREADTH* y *DEPTH*, y tuvo un coeficiente alfa de Cronbach de 0,84. A pesar de ser conscientes de la no-validez del constructo, se procede a correr regresiones Tobit adicionales, utilizando *OPENNESS* en lugar de amplitud (*BREADTH*) o profundidad (*DEPTH*), y se obtuvieron resultados similares (efecto directo positivo sobre la innovación y la forma U invertida del efecto cuadrático, ambos empíricamente significativos en cualquier submuestra y año, a aquellos que Laursen y Salter obtuvieron centrándose en la amplitud y profundidad. Ver apéndice, Tablas A-2a, A-2b y A-2c. ¿Son los problemas de validez el origen de las inconsistencias empíricas en diferentes escenarios y muestras? ¿Son los resultados diferentes sólo debido a los diferentes ajustes empíricos utilizados? Se necesitan más pruebas empíricas sobre estos aspectos.

2.6. Discusión y conclusión

Este trabajo contribuye a la conversación sobre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo (*OPENNESS*) en relación con el tema de las empresas y la innovación. Se ha replicado el estudio de Laursen y Salter (2006) para explorar cómo las estrategias de búsqueda abierta que implican el uso de una amplia gama de actores y fuentes externas ayudan a las empresas a lograr y mantener la innovación. El trabajo ha utilizado datos CIS para probar la teoría de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo en un entorno diferente, España, y presentó un enfoque dinámico para estudiar el vínculo entre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y el rendimiento innovador. Esto significa que se ha ido más allá de los datos transversales y se ha llevado al debate, el fenómeno de la causalidad.

Los resultados sugieren que las empresas que están más abiertas a fuentes externas tienen más probabilidades de tener un mejor desempeño innovador. La estrategia de búsqueda de conocimiento externo, sin embargo, también puede obstaculizar el desempeño innovador cuando hay exceso de búsqueda. Se ha demostrado que el efecto curvilíneo esperado (forma de U invertida) resultante del fenómeno de “sobre-búsqueda” de Katila y Ahuja es correcto.

Los resultados de este trabajo, sin embargo, sólo apoyan parcialmente las conclusiones de Laursen y Salter (2006), confirmando plenamente una de sus cinco hipótesis. Sólo el constructo *BREADTH* tiene el efecto predicho por Laursen y Salter. Se observó que no se produjeron unas predicciones, a saber, el efecto del constructo profundidad (*DEPTH*), y los efectos de moderación de la innovación radical sobre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y la relación con el rendimiento innovador, la supuesta complementariedad entre las estrategias de búsqueda y la intensidad de I+D solo se confirma parcialmente para *DEPTH* en el panel 2008-2011 de manufacturas y servicios. El mensaje principal de Laursen y Salter está fuertemente verificado, pero no sin preocupaciones importantes que ahora deben enriquecer aún más la conversación académica.

Este estudio contribuye a la comprensión de la estrategia confirmando empíricamente, pero desafiando a un modelo emergente que puede ofrecer orientación sobre cómo abordar la relación entre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y la innovación. En general, los resultados apoyan la idea de que un enfoque de búsqueda abierta puede ser una estrategia de innovación positiva, pero limitada. La falta de apoyo a la mayoría de las hipótesis escrutadas muestra que, en línea con Garriga et al., (2013) y Love et al., (2014), los contextos nacionales (Barbosa & Faria, 2011) y la industria (Grimpe & Sofka, 2009) y la empresa (Cruz-González et al., 2015; Ferreras-Méndez et al., 2016) importa el efecto de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo en la innovación. No todas las predicciones sobre el comportamiento de las empresas manufactureras del Reino Unido con respecto al uso de estrategias de búsqueda para la innovación pueden ser completamente generalizadas, al menos no según los resultados de la muestra de empresas españolas en este trabajo. En el caso de España, se pueden producir diferencias, ya que este país es un “seguidor tecnológico” dentro de la Unión Europea¹⁴, Con un I+D/PIB de 1,30%, muy por debajo del 3% de Suiza (mencionado por Garriga et al., 2013) o el 1,72% del Reino Unido (declarado por Laursen y Salter, 2006) y el 1,72% de Irlanda (mencionado por Love et al., 2014). Esta diferencia puede haber influido en los resultados y, como tal, enriquece la conversación académica. En efecto, los trabajos realizados por Cruz-González et al., (2015) y Ferreras-Méndez et al., (2016) prueban las principales hipótesis de Salter y Laursen (2006) de *BREADTH* y *DEPTH*,

¹⁴ <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS/countries>

pero utilizando muestras de empresas españolas de alta tecnología y aplicando modelos de regresión y ecuaciones estructurales llegan a conclusiones similares al trabajo seminal de Laursen y Salter. Nuestro trabajo, específicamente abarcó una amplia gama de empresas de sectores de manufactura y servicios y manteniendo la rigurosidad del modelo original se logró probar la hipótesis primera de Laursen y Salter y parcialmente la quinta hipótesis, sobre las demás se tiende un velo de dudas que permitirán ahondar en el debate.

Tal vez, una de las conclusiones más importantes de este estudio es que hay una necesidad de tratar de responder por qué estos resultados y de otros académicos no están en línea con los del original de Laursen y Salter. Las razones potenciales, que han sido apoyadas por los datos empíricos adicionales, tienen implicaciones importantes para que avancen la teoría y la erudición. En esta línea de pensamiento, se discuten dos implicaciones importantes que podrían conducir la investigación futura. En primer lugar, la falta de unidimensionalidad para cada constructo plantea una importante bandera roja contra el uso del modelo en su especificación original en futuros estudios. También se sugiere la necesidad de precaución al interpretar los resultados, al tiempo que se indica la necesidad de buscar formas alternativas de utilizar el CIS y otros datos para captar la estrategia de búsqueda de conocimiento externo.

Por lo anterior, el tipo de amplitud o profundidad parece ser relevante, ya que ni *BREADTH* ni *DEPTH* distinguen entre los tipos de fuentes externas capturadas por sus factores constitutivos, hecho que limita el análisis y la riqueza de cualquier hallazgo. Por ejemplo, *BREADTH* se podría construir a partir de *fuentes de la industria*, que representan un tipo diferente de las *fuentes científicas*. Lo mismo se aplicaría a *DEPTH*, aunque las medidas de fiabilidad para la profundidad, y los resultados posteriores no fueron muy fuertes. Los efectos sobre la innovación, las propiedades curvilíneas de los efectos de las estrategias de búsqueda sobre la innovación y sus actores específicos o fuentes de conocimiento (más allá de contarlas y sumarlas), junto con los compromisos y contingencias que les rodean, siguen siendo un campo de investigación prometedor para futuros trabajos, y proporcionar una fuerte investigación teórica. Por ejemplo, Chatterji y Fabrizio (2014) se centraron en los usuarios (*USERS*), analizaron el impacto del conocimiento externo de los usuarios sobre la innovación radical de las empresas de dispositivos médicos y descifraron cómo y cuándo los conocimientos de los usuarios del producto aumentaron el rendimiento innovador de las empresas. Similarmente, Chen et al., (2011), analizaron los efectos sobre la innovación del acceso al conocimiento de tipos

específicos de fuentes y si estas estrategias de búsqueda estaban condicionadas a diferentes modos de innovación. Sugirieron que diferentes tipos de actores o fuentes externas de conocimiento ya sean empresas o actores de la cadena de valor (proveedores, clientes, etc.) o universidades e instituciones de investigación, afectan de manera distinta a la innovación. Los datos de CIS permiten esto, pero el modelo original de Laursen y Salter no abordó este punto.

En segundo lugar, los datos CIS tienen fortalezas y debilidades y el modelo Laursen y Salter está restringido por estas limitaciones CIS. Es muy importante tener en cuenta que los investigadores no saben si las fuentes externas de conocimiento (por ejemplo, proveedores o clientes) son las mismas, o diferentes, cada año. No se conoce la dimensión temporal o no temporal de una colaboración, lo que podría ser importante dado que las interacciones repetidas fomentan la confianza, el aprendizaje y son beneficiosas para la innovación (Powell, Koput, & Smith-Doerr, 1996; Uzzi, 1997). ¿Por ejemplo, cada año se da el caso de que un proveedor diferente está proporcionando conocimiento o información, o es el mismo? Además, los datos CIS no proporcionan información sobre el tipo de conocimiento que se obtiene (¿es el avance, tecnológicamente distante, de la misma industria, etc.?). A partir de los datos CIS, no se puede decir si el conocimiento se obtiene de áreas tecnológicas distantes. Señalan la necesidad de buscar en nuevas áreas cuando se trata de encontrar contribuciones al establecimiento de nuevos diseños dominantes, y enfatizan que la exploración permite una mejor creación de conocimiento fuera de un núcleo tecnológico existente (v.g., March, 1991). De manera similar, también se reconoce que el acceso a conocimientos dispares, interdisciplinarios o interfuncionales en el origen, permite nuevas combinaciones fuera del área de conocimiento que es el principal responsable de la innovación (v.g., Kanter, 1988; Rodan & Galunic, 2004).

Por último, para futuros estudios, otra área prometedora sería el estudio de las aglomeraciones (ubicación) y su efecto en la estrategia de búsqueda de una empresa (v.g., Alcacer, Chung, & W, 2014; Leiponen & Helfat, 2011). Como se ha confirmado empíricamente que el conocimiento tiene una dimensión espacial o de lugar (Jaffe, Trajtenberg, & Henderson, 1993; Porter, 1990; Saxenian, 1990), donde se repiten las interacciones (Powell, Koput, & Smith-Doerr, 1996), entonces la comprensión del impacto que la ubicación o aglomeraciones pueden ejercer sobre la relación entre estrategia de búsqueda de conocimiento externo e innovación podría aportar valiosas

ideas al debate. Si bien se acuerda que no todas las empresas se benefician por igual de estar ubicadas en una aglomeración (v.g. Baum & Haveman, 1997; Canina, Enz, & Harrison, 2005; Chung & Kalnins, 2001; McCann & Folta, 2011; Pe'er & Keil, 2013; Rigby & Brown, 2015; Shaver & Flyer, 2000), algunos estudios han concluido que las empresas ricas en conocimiento son los principales beneficiarios (v.g., McCann & Folta, 2011), mientras que otros dicen que, por el contrario, son las empresas pobres en el conocimiento las que más ganan (Shaver & Flyer, 2000). La adición del tema de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo al debate sobre la aglomeración y el desempeño puede ayudar a generar ideas sobre cómo avanzar la conversación. Para futuros estudios, este ejercicio, con extensiones teóricas y/o empíricas, debe: (i) incluir el desarrollo y ensayo de constructos alternativos y por lo tanto la extensión o modificación del modelo pionero de Laursen y Salter; (ii) llevarse a cabo en otros países europeos que disponen de datos CIS; (iii) utilizar muestras específicas de la industria y utilizar bases de datos que van más allá de las limitaciones del CIS. Seguramente, el debate se perfeccionaría y se ampliaría con información adicional.

Apéndice A

Table A-1 Simple correlations among the independent variables

APPENDIX: A-1 SIMPLE CORRELATIONS AMONG THE INDEPENDENT VARIABLES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 <i>BREADTH</i>	1								
2 <i>DEPTH</i>	0.427*	1							
	0,000								
3 <i>DEPTH_COLLAB</i>	0.322*	0.265*	1						
	0,000	0,000							
4 <i>RDINT</i>	0.074*	0.054*	0.0294	1					
	0,000	0,002	0,086						
5 <i>USER</i>	0.286*	0.532*	0.146*	0.054*	1				
	0,000	0,000	0,000	0,002					
6 <i>LOGEMP</i>	0.104*	-0,023	0.219*	-0.2727*	-0,0193	1			
	0,000	0,180	0,000	0,000	0,261				
7 <i>STARTUP</i>	0,0328	0,0175	0.041*	0.171*	-0,011	-0,1227	1		
	0,056	0,307	0,017	0,000	0,523	0,00			
8 <i>GEOMARK</i>	0.075*	0.042*	0.148*	-0.1275*	0.053*	0.279*	-0.0940*	1	
	0,000	0,014	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000		
9 <i>COLLAB</i>	0.250*	0.200*	0.747*	0.0126	0.091*	0.150*	0.0249	0.125*	1
	0,000	0,000	0,000	0,462	0,000	0,000	0,1473	0,000	

Source: own (3392, manufacturing, 2004)

Table A-2a Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2004 using new OPENNESS variable

<i>Model</i>	<i>XII</i>			<i>XIII</i>			<i>XIV</i>		
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>			<i>INN FIRM</i>			<i>INNIMP</i>		
<i>Independent variables</i>									
<i>Year</i>	2004			2004			2004		
	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>		<i>S.E.</i>
<i>OPENNESS</i>	0,321	***	0,059	0,224	***	0,039	0,436	***	0,045
<i>OPENNESS2</i>	-0,014	***	0,003	-0,010	***	0,002	-0,022	***	0,003
<i>RDINT</i>	0,027	**	0,009	0,013		0,011	-0,001		0,010
<i>USER</i>	0,468	**	0,155	0,248	*	0,106	0,490	***	0,148
<i>LOGEMP</i>	-0,052		0,077	-0,009		0,037	0,032		0,081
<i>STARTUP</i>	1,206	**	0,446	1,974	***	0,854	0,503		0,503
<i>STARTUPXRDINT</i>	-0,033		0,020	-0,069	***	0,013	-0,057	***	0,010
<i>GEOMARK</i>	0,215	***	0,058	0,360	***	0,084	0,438	***	0,050
<i>COLLAB</i>	0,660	***	0,096	0,344	***	0,085	0,542	***	0,120
<i>Industry dummies</i>	YES			YES			YES		
<i>No of obs</i>	3392			3392			3392		
<i>No of left-censored obs</i>	2168			1506			1243		
<i>Log Likelihood</i>	-4265,427			-5557,980			-6556,354		
<i>Pseudo R²</i>	0,022			0,016			0,022		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Source: own

Table A-2b Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, using new OPENNESS, year 2004

Model	XV		XVI		XVII	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INNFIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	2004		2004		2004	
<i>year</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>OPENNESS</i>	0,346 ***	0,049	0,212 ***	0,023	0,497 ***	0,055
<i>OPENNESS2</i>	-0,015 ***	0,003	-0,010 ***	0,001	-0,025 ***	0,004
<i>RDINT</i>	0,035 ***	0,003	0,007 *	0,003	0,003	0,006
<i>USER</i>	0,547 ***	0,115	0,314 ***	0,067	0,438 ***	0,114
<i>LOGEMP</i>	-0,151	0,081	0,003	0,022	-0,078	0,069
<i>STARTUP</i>	1,057 ***	0,299	2,421 ***	0,317	0,343	0,529
<i>STARTUPXRDINT</i>	-0,024 **	0,009	-0,057 ***	0,007	-0,043 ***	0,008
<i>GEOMARK</i>	0,316 ***	0,064	0,355 ***	0,057	0,541 ***	0,045
<i>COLLAB</i>	0,734 ***	0,073	0,381 ***	0,078	0,631 ***	0,130
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	4848		4848		4848	
<i>No of left-censored obs</i>	3130		2292		1961	
<i>Log Likelihood</i>	-6039,955		-7784,310		-9126,241	
<i>Pseudo R²</i>	0,0300		0,017		0,025	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Source: own

Table A-2c Tobit regression, explaining innovative performance (*INNWORD*) across Spain manufacturing firms using new *OPENNESS* (n = 3392; year 2004)

Model	XVIII			XIX			XX			XXI		
Independent variables	Coefficient	S.E.		Coefficient	S.E.		Coefficient	S.E.		Coefficient	S.E.	
<i>OPENNESS</i>				0,321 ***	0,058		0,321 ***	0,059		0,321 ***	0,058	
<i>OPENNESS2</i>				-0,014 ***	0,003		-0,014 ***	0,003		-0,014 **	0,003	
<i>DEPTH_COLLAB</i>				0,428 ***	0,080							
<i>DEPTH_COLLAB2</i>				-0,036 *	0,015							
<i>DUM OPENMAN, 0 sources</i>	-1,404 ***	0,232										
<i>DUM OPENMAN, 1-3 sources</i>	-1,444 ***	0,288										
<i>DUM OPENMAN, 4-6 sources</i>	-0,363	0,189										
<i>DUM OPENMAN, 7-9 sources</i>	-0,027	0,179										
<i>DUM OPENMAN, 10 sources</i>	Benchmark											
<i>RDINT</i>	0,028 **	0,009		0,025 **	0,009		0,027 **	0,009		0,027 *	0,013	
<i>OPENNESS X RDINT</i>										0,000	0,001	
<i>USER</i>	0,489 **	0,154		0,454 **	0,151		0,468 **	0,155		0,468 **	0,155	
<i>LOGEMP</i>	-0,046	0,077		-0,076	0,084		-0,052	0,077		-0,052	0,077	
<i>STARTUP</i>	1,206 **	0,440		1,109 *	0,433		1,206 **	0,446		1,207 **	0,442	
<i>STARTUP X RDINT</i>	-0,034	0,020		-0,031	0,020		-0,033	0,020		-0,034	0,018	
<i>GEOMARKET</i>	0,212 ***	0,060		0,199 ***	0,060		0,215 ***	0,058		0,215 ***	0,058	
<i>COLLAB</i>	0,681 ***	0,091					0,660 ***	0,096		0,660 ***	0,096	
Industry dummies	Yes			Yes			Yes			Yes		
Log likelihood	-4263,098			-			-			-4265,427		
Pseudo R ²	0,023			4258,315			4265,427			0,022		
One-tailed t-test applied.	* p<0.05;	** p<0.01;		*** p<0.001								

Source: own

Table A-2d: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). No lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	0,057 ***	0,00	0,069 ***	0,000
OPENNESS ²	-0,002 ***	0,00	-0,002 ***	0,000
RDINT	-0,005	0,07	0,011 ***	0,000
USER	0,037	0,294	0,112 ***	0,000
LOGEMP	0,037 *	0,041	-0,028 *	0,031
STARTUP	0,281	0,065	0,472 ***	0,001
STARTUPxRDINT	-0,013	0,066	-0,019 **	0,004
GEOMARKET	0,045	0,065	0,091 ***	0,000
COLLAB	0,132 ***	0,000	0,191 ***	0,000
CONS	0,098	0,702	0,364 ***	0,000
R ² within	0,009		0,007	
R ² between	0,015		0,093	
R ² overall	0,012		0,050	
TEST	F (9,117) Prob>F=	0,000	Wald chi ² (11) Prob>chi ² =	
Hausman (Prob>chi ²)	0,000		0,000	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 16334
Number of groups = 4593

Table A-2e: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). One year lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	0,015	0,232	0,039 ***	0,000
OPENNESS ²	-0,001	0,235	-0,001	0,087
RDINT	0,000	0,888	0,015 ***	0,000
USER	0,046	0,262	0,119 ***	0,000
LOGEMP	0,063	0,394	0,014	0,318
STARTUP	0,224	0,171	0,350 *	0,014
STARTUPxRDINT	-0,008	0,336	-0,007	0,308
GEOMARKET	0,027	0,317	0,099 ***	0,000
COLLAB	-0,001	0,981	0,114 ***	0,000
CONS	0,653 *	0,042	0,327 ***	0,000
R ² within	0,001		0,000	
R ² between	0,000		0,082	
R ² overall	0,000		0,046	
TEST	F (9,750) Prob>F=	0,633	Wald chi ² (11) Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 12035
Number of groups = 4529

Table A-2f: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). Two-year lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	-0,025	0,179	0,014	0,311
OPENNESS ²	0,002	0,074	0,001	0,428
RDINT	0,000	0,91	0,018 ***	0,000
USER	-0,021	0,722	0,086 *	0,031
LOGEMP	-0,068	0,548	0,023	0,155
STARTUP	-0,220	0,358	0,085	0,586
STARTUPxRDINT	0,004	0,671	0,002	0,586
GEOMARKET	-0,027	0,448	0,101 ***	0,000
COLLAB	0,034	0,498	0,165 ***	0,000
CONS	1,468 **	0,003	0,312 **	0,002
R ² within	0,002		0,000	
R ² between	0,000		0,058	
R ² overall	0,000		0,046	
TEST	F (9,326)		Wald chi ² (11)	
	Prob>F=	0,697	Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 7714
Number of groups = 4449

Table A-2g: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). No lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	0,020 *	0,047	0,037 ***	0,000
OPENNESS ²	-0,001	0,313	-0,001 *	0,044
RDINT	0,011 ***	0,000	0,022 ***	0,000
USER	0,086 *	0,012	0,172 ***	0,000
LOGEMP	0,114 **	0,008	0,014	0,327
STARTUP			-0,272	0,810
STARTUPxRDINT	-0,013	0,984		
GEOMARKET	-0,044	0,102	0,026	0,160
COLLAB	0,157 ***	0,000	0,192 ***	0,000
CONS	0,631 **	0,001	0,631 ***	0,000
R ² within	0,009		0,007	
R ² between	0,015		0,084	
R ² overall	0,012		0,051	
TEST	F (8,116)		Wald chi ² (8)	
	Prob>F=	0,000	Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 15934
Number of groups = 4368

Table A-2h: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). One year lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
OPENNESS	0,055	***	0,000	0,071	***	0,000
OPENNESS ²	-0,004	***	0,000	-0,003	***	0,000
RDINT	0,018	***	0,000	0,033	***	0,000
USER	-0,018		0,682	0,135	***	0,000
LOGEMP	0,326	***	0,000	0,058	***	0,000
STARTUP				-0,455		0,702
STARTUPxRDINT	-0,104		0,883			
GEOMARKET	0,000		1,000	0,052	**	0,010
COLLAB	0,015		0,729	0,128	***	0,000
CONS	-0,462		0,066	0,214	*	0,012
R ² within	0,011			0,006		
R ² between	0,014			0,103		
R ² overall	0,010			0,062		
TEST	F (8,798)			Wald chi ² (8)		
	Prob>F=		0,633	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 12035
Number of groups = 4310

Table A-2i: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). Two-year lag. - OPENNESS

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
OPENNESS	0,024		0,200	0,069	***	0,000
OPENNESS ²	0,000		0,927	-0,002	**	0,006
RDINT	0,000		0,962	0,026	***	0,000
USER	0,012		0,849	0,183	***	0,000
LOGEMP	0,677	***	0,000	0,065	***	0,000
STARTUP						
STARTUPxRDINT						
GEOMARKET	-0,011		0,807	0,055	*	0,017
COLLAB	0,088		0,169	0,171	***	0,000
CONS	-1,955	***	0,000	0,055		0,561
R ² within	0,018			0,003		
R ² between	0,009			0,090		
R ² overall	0,007			0,063		
TEST	F (7,399)			Wald chi ² (7)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 8259
Number of groups = 4256

Table A-2j: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007). No lag. -OPENNESS

<i>Variable</i>	<i>Fixed-effects</i> <i>Coefficient</i>	<i>P-value (P>t)</i>	<i>Random-effects</i> <i>Coefficient</i>	<i>P-value (P>z)</i>
<i>OPENNESS</i>	0,061 ***	0,000	0,081 ***	0,000
<i>OPENNESS2</i>	-0,002 **	0,002	-0,003 ***	0,000
<i>RDINT</i>	-0,001	0,665	0,015 ***	0,009
<i>USER</i>	0,040	0,266	0,137 ***	0,000
<i>LOGEMP</i>	0,112 *	0,040	-0,062 ***	0,000
<i>STARTUP</i>	0,281 *	0,013	0,522 ***	0,000
<i>STARTUPxRDINT</i>	0,001	0,879	-0,010 *	0,017
<i>GEOMARKET</i>	0,035	0,129	0,115 ***	0,000
<i>COLLAB</i>	0,160 ***	0,000	0,205 ***	0,000
<i>CONS</i>	0,095	0,687	0,335 ***	0,000
<i>R² within</i>	0,012		0,009	
<i>R² between</i>	0,012		0,117	
<i>R² overall</i>	0,010		0,074	
<i>TEST</i>	F (9,11) Prob>F=	0,000	Wald chi ² (9) Prob>chi ² =	0,000
<i>Hausman</i> (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 17693
Number of groups = 6800

Table A-2k: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007). One year lag. -OPENNESS

<i>Variable</i>	<i>Fixed-effects</i> <i>Coefficient</i>	<i>P-value (P>t)</i>	<i>Random-effects</i> <i>Coefficient</i>	<i>P-value (P>z)</i>
<i>OPENNESS</i>	0,015	0,232	0,0394 ***	0,000
<i>OPENNESS2</i>	-0,001	0,235	-0,0012	0,087
<i>RDINT</i>	0,000	0,888	0,0151 ***	0,000
<i>USER</i>	0,046	0,262	0,1186 ***	0,000
<i>LOGEMP</i>	0,063	0,394	0,0144	0,318
<i>STARTUP</i>	0,224	0,171	0,3496 ***	0,014
<i>STARTUPxRDINT</i>	-0,008	0,336	-0,0075 *	0,308
<i>GEOMARKET</i>	0,027	0,317	0,0985 ***	0,000
<i>COLLAB</i>	0,001	0,981	0,1139 ***	0,000
<i>CONS</i>	0,653 *	0,042	0,3265 ***	0,000
<i>R² within</i>	0,001		0,000	
<i>R² between</i>	0,007		0,082	
<i>R² overall</i>	0,004		0,046	
<i>TEST</i>	F (9,75) Prob>F=	0,633	Wald chi ² (9) Prob>chi ² =	0,000
<i>Hausman</i> (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 17578
Number of groups = 6770

Table A-2l: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007). Two-year lag. -OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	-0,025	0,179	0,014	0,311
OPENNESS2	0,002	0,074	0,001	0,428
RDINT	0,000	0,910	0,018 ***	0,000
USER	-0,021	0,722	0,086 *	0,031
LOGEMP	-0,068	0,548	0,023	0,155
STARTUP	-0,220	0,358	0,085	0,586
STARTUPxRDINT	0,004	0,671	0,002	0,733
GEOMARKET	-0,027	0,448	0,101 ***	0,000
COLLAB	0,034	0,498	0,165 ***	0,000
CONS	1,468 **	0,003	0,312 **	0,000
R ² within	0,002		0,000	
R ² between	0,000		0,058	
R ² overall	0,000		0,046	
TEST	F (9,326)		Wald chi ² (9)	
	Prob>F=	0,697	Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 11226
Number of groups = 6623

Table A-2m: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). No lag. -OPENNESS

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
OPENNESS	0,016 *	0,039	0,034 ***	0,00
OPENNESS2	-0,001	0,328	-0,001	0,06
RDINT	0,009 ***	0,000	0,017 ***	0,00
USER	0,069 *	0,014	0,155 ***	0,00
LOGEMP	0,073 *	0,010	-0,024 **	0,01
STARTUP	-0,036	0,958	-0,210	0,72
STARTUPxRDINT	-0,062	0,264	-0,036	0,49
GEOMARKET	-0,009	0,645	0,085 ***	0,00
COLLAB	0,161 ***	0,000	0,214 ***	0,00
CONS	0,665 ***	0,000	0,566 ***	0,00
R ² within	0,007		0,006	
R ² between	0,040		0,112	
R ² overall	0,029		0,070	
TEST	F (9.170)		Wald chi ² (9)	
	Prob>F=	0,000	Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 23570
Number of groups = 6596

Table A-2n: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). One-year lag. -OPENNESS

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
OPENNESS	0,047	***	0,00	0,064	***	0,00
OPENNESS2	-0,003	***	0,00	-0,002	***	0,00
RDINT	0,010	***	0,00	0,022	***	0,00
USER	0,016		0,65	0,158	***	0,00
LOGEMP	0,253	***	0,00	0,009		0,33
STARTUP	-0,010		0,99	-0,202		0,74
STARTUPxRDINT	0,111		0,06	0,129	*	0,02
GEOMARKET	0,022		0,38	0,109	***	0,00
COLLAB	0,026		0,46	0,157	***	0,00
CONS	-0,285		0,13	0,190	**	0,00
R ² within	0,010			0,006		
R ² between	0,009			0,130		
R ² overall	0,006			0,081		
TEST	F (9,117)			Wald chi ² (9)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman						
(Prob>chi ²)	0,000			Number of obs = 18156		
legend: *	p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			Number of groups = 6453		

Table A-2o: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). Two-year lag. -OPENNESS

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
OPENNESS	0,041	**	0,006	0,070	***	0,00
OPENNESS2	-0,001		0,361	-0,002	**	0,00
RDINT	0,001		0,617	0,021	***	0,00
USER	-0,024		0,656	0,170	***	0,00
LOGEMP	0,461	***	0,000	0,021	*	0,05
STARTUP				-0,873		0,48
STARTUPxRDINT						
GEOMARKET	0,038		0,297	0,119	***	0,00
COLLAB	0,066		0,211	0,185	***	0,00
CONS	-1,307	***	0,000	-0,024		0,72
R ² within	0,014			0,004		
R ² between	0,005			0,118		
R ² overall	0,004			0,084		
TEST	F (7,583)			Wald chi ² (8)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman						
(Prob>chi ²)	0,000			Number of obs = 12171		
legend: *	p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			Number of groups = 6330		

Apéndice B

Table B-2a Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2005

(n=4343)

<i>Type</i>	<i>Knowledge source</i>	<i>Percentages</i>			
		Not used	Low	Medium	High
<i>Market</i>	<i>Suppliers of equipment, materials, components, or software</i>	19,43	22,45	36,43	21,69
	<i>Clients or customers</i>	20,01	19,48	31,45	29,06
	<i>Competitors</i>	29,50	27,24	29,50	13,77
	<i>Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises</i>	43,73	25,77	21,34	9,16
<i>Institutional</i>	<i>Universities or other higher education institutes</i>	56,97	20,82	14,90	7,32
	<i>Government research organizations</i>	64,96	20,63	10,64	3,78
	<i>Private research institutes</i>	54,48	22,13	15,66	7,74
<i>Other</i>	<i>Professional conferences, meetings</i>	31,04	27,35	29,20	12,41
	<i>Technical/trade press, computer databases</i>	33,89	31,89	26,92	7,30
	<i>Trade associations</i>	46,56	31,11	17,94	4,40
<i>Average</i>		40,06	24,89	23,40	11,66

Table B-2b Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2006

(n=4359)

<i>Type</i>	<i>Knowledge source</i>	<i>Percentages</i>			
		Not used	Low	Medium	High
<i>Market</i>	<i>Suppliers of equipment, materials, components, or software</i>	20,85	22,62	35,49	21,04
	<i>Clients or customers</i>	22,85	19,68	29,73	27,74
	<i>Competitors</i>	32,16	26,93	27,92	12,98
	<i>Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises</i>	44,09	25,92	20,95	9,04
<i>Institutional</i>	<i>Universities or other higher education institutes</i>	56,76	22,18	13,83	7,23
	<i>Government research organizations</i>	63,55	22,02	10,23	4,20
	<i>Private research institutes</i>	53,61	22,39	16,10	7,89
<i>Other</i>	<i>Professional conferences, meetings</i>	31,45	27,32	29,16	12,07
	<i>Technical/trade press, computer databases</i>	34,39	32,21	26,50	6,91
	<i>Trade associations</i>	45,86	31,52	18,22	4,40
<i>Average</i>		40,56	25,28	22,81	11,35

Table B-2c Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2007

(n=4220)

Type	Knowledge source	Percentages			
		Not used	Low	Medium	High
Market	Suppliers of equipment, materials, components, or software	21,60	21,98	35,17	21,25
	Clients or customers	24,29	19,08	29,08	27,55
	Competitors	33,87	25,85	26,56	13,73
	Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises	43,99	25,40	21,13	9,48
Institutional	Universities or other higher education institutes	57,95	21,32	13,58	7,15
	Government research organizations	64,15	21,11	10,54	4,20
	Private research institutes	53,42	21,63	16,58	8,37
Other	Professional conferences, meetings	31,39	27,29	28,89	12,43
	Technical/trade press, computer databases	35,12	31,37	25,94	7,57
	Trade associations	46,91	30,66	17,71	4,72
Average		41,27	24,57	22,52	11,64

Table B-2d Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2008

(n=4181)

Type	Knowledge source	Percentages			
		Not used	Low	Medium	High
Market	Suppliers of equipment, materials, components, or software	21,33	20,78	36,93	20,95
	Clients or customers	23,63	18,37	30,81	27,19
	Competitors	33,63	25,93	28,06	12,39
	Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises	41,95	26,02	22,87	9,16
Institutional	Universities or other higher education institutes	56,35	22,29	14,21	7,15
	Government research organizations	63,05	21,31	11,60	4,04
	Private research institutes	52,91	21,22	17,48	8,40
Other	Professional conferences, meetings	32,36	27,39	29,25	11,00
	Technical/trade press, computer databases	35,37	32,62	25,47	6,53
	Trade associations	45,90	31,26	18,39	4,45
Average		40,65	24,72	23,51	11,13

Table B-2e Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2009

(n=4110)

<i>Type</i>	<i>Knowledge source</i>	<i>Percentages</i>			
		Not used	Low	Medium	High
<i>Market</i>	<i>Suppliers of equipment, materials, components, or software</i>	22,58	19,12	37,69	20,61
	<i>Clients or customers</i>	24,33	17,98	29,71	27,98
	<i>Competitors</i>	33,36	26,96	27,47	12,21
	<i>Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises</i>	42,17	25,47	22,73	9,64
<i>Institutional</i>	<i>Universities or other higher education institutes</i>	56,72	21,75	14,50	7,03
	<i>Government research organizations</i>	62,63	21,41	11,73	4,23
	<i>Private research institutes</i>	52,29	20,88	17,59	9,25
<i>Other</i>	<i>Professional conferences, meetings</i>	33,28	27,62	28,05	11,05
	<i>Technical/trade press, computer databases</i>	36,81	30,83	25,67	6,69
	<i>Trade associations</i>	47,40	29,90	18,39	4,31
<i>Average</i>		41,16	24,19	23,35	11,30

Table B-2f Sources of information and knowlegde for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2010

(n=4068)

<i>Type</i>	<i>Knowledge source</i>	<i>Percentages</i>			
		Not used	Low	Medium	High
<i>Market</i>	<i>Suppliers of equipment, materials, components, or software</i>	23,55	18,49	37,34	20,62
	<i>Clients or customers</i>	25,00	17,92	29,70	27,38
	<i>Competitors</i>	33,16	26,06	28,81	11,97
	<i>Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises</i>	41,03	25,57	23,62	9,78
<i>Institutional</i>	<i>Universities or other higher education institutes</i>	55,46	22,91	14,77	6,86
	<i>Government research organizations</i>	61,36	22,25	11,82	4,57
	<i>Private research institutes</i>	52,11	20,97	17,40	9,51
<i>Other</i>	<i>Professional conferences, meetings</i>	34,88	27,41	27,58	10,13
	<i>Technical/trade press, computer databases</i>	37,78	31,19	25,12	5,90
	<i>Trade associations</i>	46,76	29,35	19,27	4,62
<i>Average</i>		41,11	24,21	23,54	11,14

Table B-2g Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, year 2011

(n=3575)

Type	Knowledge source	Percentages			
		Not used	Low	Medium	High
Market	Suppliers of equipment, materials, components, or software	19,55	20,17	38,57	21,71
	Clients or customers	21,12	19,10	30,57	29,20
	Competitors	30,01	26,71	30,43	12,84
	Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises	37,17	27,86	24,59	10,38
Institutional	Universities or other higher education institutes	52,84	23,97	15,38	7,80
	Government research organizations	57,65	24,95	12,70	4,70
	Private research institutes	48,03	23,86	17,71	10,41
Other	Professional conferences, meetings	32,17	28,31	28,70	10,83
	Technical/trade press, computer databases	34,60	33,96	25,62	5,82
	Trade associations	43,41	31,83	19,72	5,03
Average		37,66	26,07	24,4	11,87

Table B-2h Sources of information and knowledge for innovation activities in Spain manufacturing firms, consolidate years 2004-2011

(nprom=4031)

Type	Knowledge source	Percentages			
		Not used	Low	Medium	High
Market	Suppliers of equipment, materials, components, or software	21,36	20,97	36,66	21,01
	Clients or customers	22,98	18,75	30,15	28,12
	Competitors	32,28	26,43	28,37	12,92
	Consultants, commercial laboratories/R&D enterprises	42,22	25,83	22,34	9,61
Institutional	Universities or other higher education institutes	56,17	21,86	14,58	7,40
	Government research organizations	62,69	21,69	11,37	4,25
	Private research institutes	52,57	21,93	16,83	8,68
Other	Professional conferences, meetings	32,08	27,51	28,80	11,61
	Technical/trade press, computer databases	35,09	31,75	26,31	6,85
	Trade associations	46,27	30,69	18,46	4,57
Average		40,37	24,74	23,39	11,50

Table B-3a Breadth and depth by industry year 2005

2005	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	461	10,99	0,27	0,83	0,17
<i>Textiles</i>	127	3,75	0,09	0,21	0,04
<i>Wood</i>	65	0,91	0,03	0,11	0,02
<i>Paper and printing</i>	141	3,26	0,06	0,23	0,04
<i>Chemicals</i>	344	8,43	0,27	0,64	0,12
<i>Plastics</i>	241	4,75	0,17	0,40	0,08
<i>Non-metallic minerals</i>	161	4,40	0,07	0,28	0,05
<i>Basic metals</i>	58	1,84	0,01	0,10	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	374	10,71	0,34	0,61	0,12
<i>Machinery</i>	478	18,77	0,61	0,81	0,16
<i>Electrical</i>	173	6,48	0,17	0,31	0,06
<i>Transport</i>	142	5,65	0,07	0,24	0,04
<i>Others</i>	627	20,07	0,84	1,13	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,23	0,45	0,09

Table B-3b Breadth and depth by industry year 2006

2006	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	462	10,92	0,16	0,83	0,17
<i>Textiles</i>	128	5,32	0,08	0,22	0,04
<i>Wood</i>	68	1,04	0,02	0,10	0,02
<i>Paper and printing</i>	138	2,54	0,04	0,20	0,04
<i>Chemicals</i>	349	8,49	0,27	0,74	0,14
<i>Plastics</i>	237	4,64	0,12	0,38	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	164	3,06	0,07	0,25	0,05
<i>Basic metals</i>	59	1,64	0,02	0,11	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	372	9,92	0,20	0,55	0,11
<i>Machinery</i>	474	18,55	0,43	0,81	0,16
<i>Electrical</i>	170	6,30	0,15	0,32	0,06
<i>Transport</i>	145	4,55	0,08	0,26	0,04
<i>Others</i>	626	23,03	0,81	1,18	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,19	0,46	0,09

Table B-3c Breadth and depth by industry year 2007

2007	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	462	7,33	0,14	0,80	0,16
<i>Textiles</i>	122	4,65	0,07	0,19	0,04
<i>Wood</i>	64	1,44	0,02	0,11	0,02
<i>Paper and printing</i>	134	2,95	0,05	0,21	0,04
<i>Chemicals</i>	364	7,69	0,24	0,70	0,13
<i>Plastics</i>	223	5,61	0,14	0,34	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	162	4,43	0,20	0,20	0,20
<i>Basic metals</i>	62	2,55	0,02	0,10	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	357	11,06	0,19	0,52	0,10
<i>Machinery</i>	476	18,85	0,40	0,81	0,17
<i>Electrical</i>	174	5,92	0,14	0,31	0,05
<i>Transport</i>	150	3,43	0,09	0,25	0,04
<i>Others</i>	642	24,09	0,83	1,13	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,19	0,44	0,10

Table B-3d Breadth and depth by industry year 2008

2008	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	462	7,87	0,16	0,80	0,16
<i>Textiles</i>	118	3,88	0,08	0,21	0,04
<i>Wood</i>	62	1,19	0,02	0,08	0,01
<i>Paper and printing</i>	133	2,46	0,04	0,20	0,04
<i>Chemicals</i>	369	8,53	0,28	0,76	0,15
<i>Plastics</i>	221	5,91	0,14	0,35	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	166	4,37	0,05	0,25	0,04
<i>Basic metals</i>	61	1,67	0,02	0,11	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	348	9,53	0,18	0,54	0,09
<i>Machinery</i>	477	18,25	0,22	0,48	0,28
<i>Electrical</i>	176	6,86	0,15	0,32	0,07
<i>Transport</i>	143	5,49	0,08	0,25	0,04
<i>Others</i>	656	23,98	0,84	1,23	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,17	0,43	0,09

Table B-3e Breadth and depth by industry year 2009

2009	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	460	8,02	0,15	0,81	0,16
<i>Textiles</i>	119	3,64	0,07	0,20	0,03
<i>Wood</i>	61	0,60	0,02	0,08	0,01
<i>Paper and printing</i>	139	2,56	0,04	0,20	0,05
<i>Chemicals</i>	370	8,00	0,28	0,75	0,16
<i>Plastics</i>	227	5,47	0,14	0,34	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	162	5,42	0,05	0,25	0,04
<i>Basic metals</i>	61	1,83	0,03	0,11	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	341	10,46	0,21	0,52	0,10
<i>Machinery</i>	486	18,08	0,53	0,81	0,15
<i>Electrical</i>	173	6,02	0,22	0,32	0,07
<i>Transport</i>	143	4,64	0,09	0,24	0,04
<i>Others</i>	650	25,26	0,85	1,22	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,21	0,45	0,09

Table B-3f Breadth and depth by industry year 2010

2010	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	454	8,85	0,11	0,81	0,15
<i>Textiles</i>	114	3,46	0,07	0,19	0,03
<i>Wood</i>	58	0,94	0,02	0,09	0,01
<i>Paper and printing</i>	139	2,84	0,03	0,18	0,04
<i>Chemicals</i>	370	8,19	0,26	0,74	0,15
<i>Plastics</i>	227	5,48	0,14	0,37	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	159	4,01	0,06	0,26	0,04
<i>Basic metals</i>	61	1,65	0,02	0,11	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	349	9,72	0,18	0,52	0,10
<i>Machinery</i>	481	18,85	0,43	0,79	0,15
<i>Electrical</i>	175	6,10	0,18	0,32	0,06
<i>Transport</i>	150	4,83	0,07	0,26	0,04
<i>Others</i>	655	25,08	0,82	1,24	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,18	0,45	0,09

Table B-3g Breadth and depth by industry year 2011

2011	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	444	9,17	0,11	0,85	0,17
<i>Textiles</i>	116	3,69	0,06	0,21	0,04
<i>Wood</i>	52	0,67	0,03	0,09	0,01
<i>Paper and printing</i>	124	2,98	0,03	0,19	0,04
<i>Chemicals</i>	409	10,34	0,27	0,80	0,17
<i>Plastics</i>	221	7,68	0,15	0,41	0,07
<i>Non-metallic minerals</i>	137	2,96	0,05	0,24	0,04
<i>Basic metals</i>	64	1,41	0,02	0,12	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	321	9,36	0,19	0,52	0,10
<i>Machinery</i>	471	17,70	0,42	0,82	0,15
<i>Electrical</i>	185	6,15	0,18	0,36	0,07
<i>Transport</i>	166	4,95	0,08	0,29	0,04
<i>Others</i>	682	22,93	0,93	1,33	0,26
<i>Average</i>		7,69	0,19	0,48	0,09

Table B-3h Breadth and depth by industry consolidate year 2004-2011

2004-2011	No. of firms	Percentage of firms that introduced a product new to the world	Average R&D intensity	Breadth mean	Depth mean
<i>Food, drink and tobacco</i>	455	8,94	0,18	0,82	0,16
<i>Textiles</i>	121	3,98	0,08	0,21	0,04
<i>Wood</i>	60	0,99	0,02	0,09	0,02
<i>Paper and printing</i>	134	2,67	0,05	0,20	0,04
<i>Chemicals</i>	373	8,74	0,28	0,74	0,15
<i>Plastics</i>	227	5,48	0,14	0,37	0,06
<i>Non-metallic minerals</i>	158	4,13	0,07	0,25	0,06
<i>Basic metals</i>	62	1,82	0,02	0,11	0,02
<i>Fabric, metal products</i>	347	9,80	0,22	0,54	0,10
<i>Machinery</i>	475	18,38	0,45	0,77	0,17
<i>Electrical</i>	178	6,17	0,17	0,32	0,06
<i>Transport</i>	149	4,92	0,08	0,26	0,04
<i>Others</i>	654	23,96	0,87	1,21	0,24
<i>Average</i>		7,69	0,20	0,45	0,09

Table B-4a Descriptive statistics, year 2005

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4343	10,46	22,44	0	100
<i>INNFIRM</i>	4343	17,41	29,48	0	100
<i>INNIMP</i>	4343	43,26	41,99	0	100
<i>BREADTH</i>	4343	5,99	3,14	0	10
<i>DEPTH</i>	4343	1,17	1,43	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4343	0,81	1,52	0	8
<i>RDINT</i>	4343	2,82	5,86	0	93,7
<i>USER</i>	4343	0,29	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4343	4,12	1,32	0	9,2
<i>STARTUP</i>	4343	0,01	0,11	0	1
<i>GEOMARKET</i>	4343	3,55	0,87	1	4
<i>COLLAB</i>	4343	0,34	0,47	0	1

Table B-4b Descriptive statistics, year 2006

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4359	10,47	22,44	0	100
<i>INNFIRM</i>	4359	16,01	28,33	0	100
<i>INNIMP</i>	4359	44,98	42,12	0	100
<i>BREADTH</i>	4359	5,94	3,30	0	10
<i>DEPTH</i>	4359	1,13	1,45	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4359	0,83	1,54	0	8
<i>RDINT</i>	4359	2,44	5,25	0	80,77
<i>USER</i>	4359	0,28	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4359	4,14	1,32	0	9,23
<i>STARTUP</i>	4359	0,00	0,05	0	1
<i>GEOMARKET</i>	4359	3,43	0,86	1	4
<i>COLLAB</i>	4359	0,34	0,47	0	1

Table B-4c Descriptive statistics, year 2007

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4240	10,82	23,15	0	100
<i>INNFIRM</i>	4240	15,78	27,91	0	100
<i>INNIMP</i>	4240	43,21	42,21	0	99,9
<i>BREADTH</i>	4240	5,87	3,34	0	10
<i>DEPTH</i>	4240	1,16	1,50	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4240	0,81	1,59	0	8
<i>RDINT</i>	4240	2,34	5,34	0	81,80
<i>USER</i>	4240	0,28	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4240	4,19	1,33	0	9,20
<i>STARTUP</i>	4240	0,00	0,02	0	1
<i>GEOMARKET</i>	4240	3,46	0,84	1	4
<i>COLLAB</i>	4240	0,31	0,46	0	1

Table B-4d Descriptive statistics, year 2008

	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4181	11,68	23,82	0	100
<i>INNFIRM</i>	4181	17,31	29,12	0	100
<i>INNIMP</i>	4181	43,68	41,79	0	99,9
<i>BREADTH</i>	4181	5,94	3,36	0	10
<i>DEPTH</i>	4181	1,11	1,44	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4181	0,84	1,59	0	8
<i>RDINT</i>	4181	2,44	5,58	0	90,19
<i>USER</i>	4181	0,27	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4181	4,20	1,34	0	9,23
<i>STARTUP</i>	4181	0,00	0,00	0	0
<i>GEOMARKET</i>	4181	3,46	0,83	1	4
<i>COLLAB</i>	4181	0,33	0,47	0	1

Table B-4e Descriptive statistics, year 2009

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4110	11,81	24,04	0	100
<i>INNFIRM</i>	4110	17,54	29,45	0	100
<i>INNIMP</i>	4110	46,20	41,85	0	99,9
<i>BREADTH</i>	4110	5,88	3,45	0	10
<i>DEPTH</i>	4110	1,13	1,48	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4110	0,86	1,62	0	8
<i>RDINT</i>	4110	2,67	5,91	0	81,99
<i>USER</i>	4110	0,28	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4110	4,12	1,34	0	9,14
<i>STARTUP</i>	4110	0,00	0,00	0	0
<i>GEOMARKET</i>	4110	3,48	0,82	1	4
<i>COLLAB</i>	4110	0,32	0,47	0	1

TableB-4f Descriptive statistics, year 2010

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4068	12,04	24,36	0	100
<i>INNFIRM</i>	4068	18,15	30,00	0	100
<i>INNIMP</i>	4068	46,85	41,95	0	99,9
<i>BREADTH</i>	4068	5,89	3,53	0	10
<i>DEPTH</i>	4068	1,11	1,51	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4068	0,90	1,69	0	8
<i>RDINT</i>	4068	2,38	5,29	0	67,20
<i>USER</i>	4068	0,27	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4068	4,11	1,35	0	9,09
<i>STARTUP</i>	4068	0,00	0,02	0	1
<i>GEOMARKET</i>	4068	3,51	0,81	1	4
<i>COLLAB</i>	4068	0,33	0,47	0	1

Table B-4g Descriptive statistics, year 2011

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	3575	10,82	23,23	0	100
<i>INNFIRM</i>	3575	16,24	28,85	0	100
<i>INNIMP</i>	3575	39,93	41,96	0	99,9
<i>BREADTH</i>	3575	6,23	3,41	0	10
<i>DEPTH</i>	3575	1,19	1,54	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	3575	1,00	1,80	0	8
<i>RDINT</i>	3575	2,52	5,49	0	85,21
<i>USER</i>	3575	0,29	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	3575	4,20	1,34	0	9,08
<i>STARTUP</i>	3575	0,00	0,00	0	0
<i>GEOMARKET</i>	3575	3,58	0,76	1	4
<i>COLLAB</i>	3575	0,34	0,47	0	1

Table B-4h Descriptive statistics consolidate, year 2004-2011

<i>Variable</i>	<i>No. of firms</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>INNWORLD</i>	4034	10,69	22,73	0	100
<i>INNFIRM</i>	4034	16,53	28,55	0	100
<i>INNIMP</i>	4034	44,75	41,96	0	100
<i>BREADTH</i>	4034	5,96	3,34	0	10
<i>DEPTH</i>	4034	1,15	1,48	0	10
<i>DEPTH_COLLAB</i>	4034	0,87	1,62	0	8
<i>RDINT</i>	4034	2,60	5,78	0	84,65
<i>USER</i>	4034	0,28	0,45	0	1
<i>LOGEMP</i>	4034	4,17	1,33	0	9,18
<i>STARTUP</i>	4034	0,00	0,04	0	0,63
<i>GEOMARKET</i>	4034	3,48	0,83	1	4
<i>COLLAB</i>	4034	0,34	0,47	0	1

Table B-5a Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2005

Model	I		II		III	
Dependent variables	INNWORLD		INNFIRM		INNIMP	
Independent variables	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
BREADTH	0,461 ***	0,088	0,382 ***	0,048	0,603 ***	0,058
BREADTH2	-0,028 ***	0,007	-0,025 ***	0,004	-0,040 ***	0,004
DEPTH	-0,015	0,092	0,115	0,071	-0,044	0,163
DEPTH2	-0,001	0,016	-0,018	0,011	0,000	0,021
RDINT	0,064 ***	0,011	0,036 ***	0,006	0,042 ***	0,006
USER	0,539 ***	0,106	0,390 ***	0,063	0,670 **	0,206
LOGEMP	0,011	0,065	0,014	0,036	0,037	0,055
STARTUP	0,968	0,532	2,138 ***	0,565	-0,766	0,494
STARTUPXRDINT	-0,022	0,021	-0,034	0,026	-0,060 ***	0,014
GEOMARK	0,323 ***	0,087	0,167 **	0,057	0,325 ***	0,095
COLLAB	0,630 ***	0,108	0,192	0,101	0,698 ***	0,165
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	4343		4343		4343	
No of left-censored obs	2609		1924		1870	
Log Likelihood	-5953,459		-7301,867		-8061,414	
Pseudo R ²	0,023		0,014		0,018	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5b Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2006

Model	I		II		III	
Dependent variables	INNWORLD		INNFIRM		INNIMP	
Independent variables	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
BREADTH	0,409 ***	0,072	0,322 ***	0,051	0,498 ***	0,066
BREADTH2	-0,021 **	0,007	-0,019 ***	0,004	-0,032 ***	0,006
DEPTH	-0,005	0,084	0,054	0,075	0,059	0,125
DEPTH2	0,000	0,016	-0,021 *	0,011	-0,014	0,019
RDINT	0,065 ***	0,015	0,020 **	0,007	0,026 ***	0,007
USER	0,427 **	0,142	0,409 **	0,134	0,720 **	0,235
LOGEMP	0,022	0,074	0,077	0,043	0,153	0,096
STARTUP	3,112 ***	0,864	1,168	0,761	1,743	1,423
STARTUP X RDINT	-0,141	0,120	0,007	0,062	-0,409	0,282
GEOMARK	0,178 *	0,070	0,152 **	0,056	0,352 ***	0,079
COLLAB	0,547 ***	0,099	0,089	0,116	0,378 ***	0,110
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	4359		4359		4359	
No of left-censored obs	2575		1961		1812	
Log Likelihood	-6026,472		-7243,886		-8175,482	
Pseudo R ²	0,026		0,012		0,020	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5c Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2007

Model	I		II		III	
Dependent variables	INNORLD		INNFIRM		INNIMP	
Independent variables	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
BREADTH	0,314 ***	0,009	0,251 ***	0,053	0,565 ***	0,066
BREADTH2	-0,013 ***	0,001	-0,012 **	0,005	-0,038 ***	0,005
DEPTH	-0,067 **	0,024	-0,087	0,056	-0,160	0,100
DEPTH2	0,000	0,003	0,005	0,008	0,009	0,012
RDINT	0,060 ***	0,003	0,008	0,007	0,022 *	0,010
USER	0,793 ***	0,060	0,507 ***	0,128	0,953 ***	0,166
LOGEMP	0,057 ***	0,015	-0,033	0,045	0,134	0,125
STARTUP	-15,962 ***	0,026	5,496 ***	0,244	-20,269	.
STARTUPXRDINT	2,220 ***	0,003	-2,235	.	-0,149	.
GEOMARK	0,307 ***	0,018	0,219 *	0,090	0,345 ***	0,091
COLLAB	0,691 ***	0,056	0,286 *	0,123	0,624 ***	0,148
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	4240		4240		4240	
No of left-censored obs	2549		1916		1874	
Log Likelihood	-5788,401		-7026,200		-7795,775	
Pseudo R ²	0,029		0,012		0,020	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5d Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2008

Model	I		II		III	
Dependent variables	INNORLD		INNFIRM		INNIMP	
Independent variables	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
BREADTH	0,355 ***	0,055	0,153 **	0,047	0,464 ***	0,065
BREADTH2	-0,019 ***	0,004	-0,006	0,004	-0,028 ***	0,007
DEPTH	-0,107	0,122	-0,029	0,051	-0,226 *	0,104
DEPTH2	0,009	0,015	0,013	0,009	0,022	0,014
RDINT	0,062 ***	0,008	0,019	0,010	0,040 ***	0,007
USER	0,723 ***	0,169	0,475 ***	0,141	1,050 ***	0,200
LOGEMP	0,027	0,063	0,000	0,062	0,175 *	0,080
STARTUP						
STARTUP X RDINT						
GEOMARK	0,286 ***	0,059	0,231 ***	0,059	0,153	0,114
COLLAB	0,536 ***	0,125	0,161	0,113	0,588 ***	0,119
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	4181		4181		4181	
No of left-censored obs	2388		1793		1786	
Log Likelihood	-5989,197		-7106,076		-7765,625	
Pseudo R ²	0,025		0,012		0,020	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5e Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2009

<i>Model</i>	<i>I</i>		<i>II</i>		<i>III</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INNFIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,264 ***	0,070	0,098 **	0,033	0,415 ***	0,055
<i>BREADTH2</i>	-0,014 *	0,006	-0,001	0,004	-0,021 ***	0,004
<i>DEPTH</i>	-0,075	0,116	-0,203 **	0,071	-0,237 **	0,086
<i>DEPTH2</i>	0,006	0,014	0,036 ***	0,010	0,029 *	0,012
<i>RDINT</i>	0,057 ***	0,013	0,023 ***	0,006	0,022 **	0,008
<i>USER</i>	0,794 ***	0,161	0,463 **	0,147	0,964 ***	0,117
<i>LOGEMP</i>	0,025	0,048	0,024	0,043	0,082	0,075
<i>STARTUP</i>						
<i>STARTUPXRDINT</i>						
<i>GEOMARK</i>	0,142 *	0,065	0,183 ***	0,029	0,334 ***	0,057
<i>COLLAB</i>	0,491 ***	0,107	0,236 *	0,108	0,581 ***	0,127
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	4110		4110		4110	
<i>No of left-censored obs</i>	2341		1705		1628	
<i>Log Likelihood</i>	-5926,891		-7059,218		-7759,724	
<i>Pseudo R²</i>	0,020		0,010		0,026	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5f Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2010

<i>Model</i>	<i>I</i>		<i>II</i>		<i>III</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INNFIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,193 ***	0,055	0,099 **	0,037	0,439 ***	0,038
<i>BREADTH2</i>	-0,008	0,005	-0,003	0,003	-0,028 ***	0,004
<i>DEPTH</i>	-0,112	0,102	-0,113	0,079	-0,248 ***	0,066
<i>DEPTH2</i>	0,001	0,015	0,019	0,011	0,031 ***	0,009
<i>RDINT</i>	0,073 ***	0,013	0,024 *	0,009	0,012	0,009
<i>USER</i>	0,882 ***	0,196	0,454 ***	0,128	0,929 ***	0,120
<i>LOGEMP</i>	0,049	0,054	0,005	0,031	0,081	0,065
<i>STARTUP</i>	-18,193	.	-0,134	0,144	2,461 ***	0,200
<i>STARTUP X RDINT</i>						
<i>GEOMARK</i>	0,052	0,091	0,294 ***	0,047	0,330 ***	0,058
<i>COLLAB</i>	0,542 ***	0,139	0,097	0,111	0,747 ***	0,124
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	4068		4068		4068	
<i>No of left-censored obs</i>	2302		1623		1586	
<i>Log Likelihood</i>	-5895,664		-7064,425		-7732,954	
<i>Pseudo R²</i>	0,021		0,010		0,023	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5g Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms, year 2011

<i>Model</i>	<i>I</i>		<i>II</i>		<i>III</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INN FIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,239 *	0,117	0,185 **	0,062	0,497 ***	0,104
<i>BREADTH2</i>	-0,009	0,010	-0,009	0,006	-0,029 ***	0,009
<i>DEPTH</i>	0,223 ***	0,062	0,029	0,050	0,023	0,112
<i>DEPTH2</i>	-0,030 ***	0,007	-0,005	0,009	-0,007	0,017
<i>RDINT</i>	0,071 ***	0,012	0,021 *	0,009	0,022	0,015
<i>USER</i>	0,607 ***	0,138	0,392 ***	0,111	0,792 ***	0,165
<i>LOGEMP</i>	0,135 *	0,068	0,059	0,039	0,134	0,083
<i>STARTUP</i>						
<i>STARTUPXR DINT</i>						
<i>GEOMARK</i>	0,106	0,071	0,332 ***	0,062	0,411 ***	0,107
<i>COLLAB</i>	0,578 ***	0,163	0,144	0,104	0,778 ***	0,120
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	3575		3575		3575	
<i>No of lef-censored obs</i>	2209		1687		1699	
<i>Log Likelihood</i>	-4780,803		-5866,698		-6348,698	
<i>Pseudo R²</i>	0,028		0,011		0,024	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5h Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2004

<i>Model</i>	<i>I-a</i>		<i>II-b</i>		<i>III-c</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INN FIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,432 ***	0,035	0,343 ***	0,035	0,738 ***	0,067
<i>BREADTH2</i>	-0,023 ***	0,003	-0,021 ***	0,003	-0,047 ***	0,005
<i>DEPTH</i>	0,019	0,075	-0,118	0,075	-0,096 *	0,044
<i>DEPTH2</i>	-0,016	0,009	0,011	0,009	-0,005	0,008
<i>RDINT</i>	0,034 ***	0,003	0,006 *	0,003	0,002	0,006
<i>USER</i>	0,677 ***	0,082	0,456 ***	0,082	0,647 ***	0,121
<i>LOGEMP</i>	-0,160 *	0,021	-0,001	0,021	-0,085	0,071
<i>STARTUP</i>	1,031 ***	0,316	2,390 ***	0,316	0,276	0,526
<i>STARTUPXR DINT</i>	-0,023 **	0,007	-0,056 ***	0,007	-0,042 ***	0,007
<i>GEOMARK</i>	0,308 ***	0,055	0,344 ***	0,055	0,522 ***	0,043
<i>COLLAB</i>	0,748 ***	0,083	0,400 ***	0,083	0,657 ***	0,130
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	4848		4848		4848	
<i>No of lef-censored obs</i>	3130		2292		1961	
<i>Log Likelihood</i>	-6034,030		-7775,002		-9105,179	
<i>Pseudo R²</i>	0,0309		0,018		0,027	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5i Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2005

<i>Model</i>	<i>I-a</i>			<i>II-b</i>			<i>III-c</i>		
<i>Dependent variables</i>	<i>INNORLD</i>			<i>INN FIRM</i>			<i>INNIMP</i>		
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	
<i>BREADTH</i>	0,540 ***	0,080		0,364 ***	0,037		0,637 ***	0,039	
<i>BREADTH2</i>	-0,032 ***	0,005		-0,023 ***	0,003		-0,040 ***	0,003	
<i>DEPTH</i>	-0,041	0,067		0,029	0,072		-0,088	0,127	
<i>DEPTH2</i>	0,002	0,010		-0,011	0,007		0,004	0,014	
<i>RDINT</i>	0,061 ***	0,004		0,016 ***	0,004		0,024 ***	0,005	
<i>USER</i>	0,614 ***	0,083		0,566 ***	0,135		0,770 ***	0,188	
<i>LOGEMP</i>	-0,081	0,065		-0,058	0,039		-0,087	0,066	
<i>STARTUP</i>	1,376 ***	0,331		2,247 ***	0,393		-1,022 *	0,427	
<i>STARTUPXRDINT</i>	-0,042 ***	0,010		-0,036 ***	0,011		-0,031 ***	0,009	
<i>GEOMARK</i>	0,444 ***	0,071		0,227 ***	0,030		0,461 ***	0,049	
<i>COLLAB</i>	0,621 ***	0,078		0,245 **	0,089		0,719 ***	0,121	
<i>Industry dummies</i>	YES			YES			YES		
<i>No of obs</i>	6425			6425			6425		
<i>No of lef-censored obs</i>	3962			3073			2968		
<i>Log Likelihood</i>	-8542,532			-10470,465			-11551,291		
<i>Pseudo R²</i>	0,035			0,015			0,023		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5j Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2006

<i>Model</i>	<i>I-a</i>			<i>II-b</i>			<i>III-c</i>		
<i>Dependent variables</i>	<i>INNORLD</i>			<i>INN FIRM</i>			<i>INNIMP</i>		
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	
<i>BREADTH</i>	0,474 ***	0,071		0,302 ***	0,032		0,511 ***	0,049	
<i>BREADTH2</i>	-0,026 ***	0,006		-0,017 ***	0,003		-0,031 ***	0,004	
<i>DEPTH</i>	-0,051	0,076		-0,031	0,099		-0,011	0,123	
<i>DEPTH2</i>	0,011	0,015		-0,009	0,014		-0,009	0,016	
<i>RDINT</i>	0,053 ***	0,005		0,004	0,003		0,012 ***	0,003	
<i>USER</i>	0,583 ***	0,163		0,463 ***	0,121		0,883 ***	0,246	
<i>LOGEMP</i>	-0,056	0,061		-0,002	0,047		0,018	0,081	
<i>STARTUP</i>	1,834 *	0,830		2,788 **	0,907		0,030	1,041	
<i>STARTUP X RDINT</i>	-0,062 **	0,021		-0,054 *	0,023		-0,033	0,037	
<i>GEOMARK</i>	0,372 ***	0,081		0,264 ***	0,050		0,495 ***	0,064	
<i>COLLAB</i>	0,527 ***	0,060		0,226	0,133		0,510 ***	0,135	
<i>Industry dummies</i>	YES			YES			YES		
<i>No of obs</i>	6420			6420			6420		
<i>No of lef-censored obs</i>	3931			3129			2927		
<i>Log Likelihood</i>	-8577,507			-10332,847			-11627,453		
<i>Pseudo R²</i>	0,034			0,013			0,022		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5k Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2007

<i>Model</i>	<i>I-a</i>		<i>II-b</i>		<i>III-c</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INN FIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,344 ***	0,070	0,273 ***	0,049	0,523 ***	0,042
<i>BREADTH2</i>	-0,015 **	0,006	-0,014 ***	0,004	-0,032 ***	0,004
<i>DEPTH</i>	-0,074	0,074	-0,132 **	0,045	-0,125	0,079
<i>DEPTH2</i>	0,001	0,009	0,013	0,007	0,002	0,009
<i>RDINT</i>	0,052 ***	0,007	0,008 **	0,003	0,008	0,006
<i>USER</i>	0,880 ***	0,146	0,508 ***	0,089	0,886 ***	0,139
<i>LOGEMP</i>	-0,057	0,084	-0,074 *	0,035	-0,003	0,107
<i>STARTUP</i>	0,646	1,639	2,767 *	1,123	-1,480	1,326
<i>STARTUPXRDINT</i>	0,008	0,018	-0,025	0,018	0,067 ***	0,017
<i>GEOMARK</i>	0,383 ***	0,039	0,291 ***	0,054	0,414 ***	0,046
<i>COLLAB</i>	0,743 ***	0,095	0,353 ***	0,088	0,811 ***	0,165
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	6229		6229		6229	
<i>No of lef-censored obs</i>	3784		3030		2899	
<i>Log Likelihood</i>	-8389,914		-9985,312		-11199,828	
<i>Pseudo R²</i>	0,037		0,015		0,021	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5l Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2008

<i>Model</i>	<i>I-a</i>		<i>II-b</i>		<i>III-c</i>	
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>		<i>INN FIRM</i>		<i>INNIMP</i>	
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>
<i>BREADTH</i>	0,402 ***	0,054	0,244 ***	0,053	0,533 ***	0,071
<i>BREADTH2</i>	-0,023 ***	0,004	-0,013 **	0,005	-0,033 ***	0,006
<i>DEPTH</i>	-0,139	0,081	0,003	0,037	-0,256 ***	0,072
<i>DEPTH2</i>	0,019	0,010	0,008	0,006	0,028 **	0,01
<i>RDINT</i>	0,050 ***	0,006	0,013 **	0,004	0,010	0,007
<i>USER</i>	0,728 ***	0,113	0,437 ***	0,114	1,093 ***	0,131
<i>LOGEMP</i>	-0,049	0,055	-0,059	0,049	0,067	0,066
<i>STARTUP</i>	-17,329	.	-16,541	.	-22,637	.
<i>STARTUP X RDINT</i>						
<i>GEOMARK</i>	0,366 ***	0,039	0,280 ***	0,044	0,271 ***	0,064
<i>COLLAB</i>	0,630 ***		0,213 *	0,092	0,725 ***	0,141
<i>Industry dummies</i>	YES		YES		YES	
<i>No of obs</i>	6157		6157		6157	
<i>No of lef-censored obs</i>	3582		2818		2773	
<i>Log Likelihood</i>	-8641,141		-10185,581		-11193,116	
<i>Pseudo R²</i>	0,033		0,015		0,022	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5m Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2009

<i>Model</i>	<i>I-a</i>			<i>II-b</i>			<i>III-c</i>		
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>			<i>INNFIRM</i>			<i>INNIMP</i>		
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	
<i>BREADTH</i>	0,265 ***	0,048		0,112 ***	0,021		0,420 ***	0,037	
<i>BREADTH2</i>	-0,013 **	0,004		-0,001	0,003		-0,022 ***	0,003	
<i>DEPTH</i>	-0,056	0,080		-0,149 **	0,058		-0,126	0,084	
<i>DEPTH2</i>	0,000	0,011		0,026 ***	0,008		0,008	0,013	
<i>RDINT</i>	0,041 ***	0,009		0,007	0,005		0,007	0,006	
<i>USER</i>	0,818 ***	0,109		0,511 ***	0,095		0,976 ***	0,075	
<i>LOGEMP</i>	-0,062	0,052		-0,041	0,042		-0,001	0,062	
<i>STARTUP</i>	-17,682	.		-16,533	.		-21,327	.	
<i>STARTUPXRDINT</i>									
<i>GEOMARK</i>	0,279 ***	0,068		0,251 ***	0,029		0,372 ***	0,036	
<i>COLLAB</i>	0,581 ***	0,096		0,212 **	0,074		0,747 ***	0,153	
<i>Industry dummies</i>	YES			YES			YES		
<i>No of obs</i>	6063			6063			6063		
<i>No of left-censored obs</i>	3533			2711			2588		
<i>Log Likelihood</i>	-8561,842			-10129,043			-11196,874		
<i>Pseudo R²</i>	0,026			0,012			0,026		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5o Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2010

<i>Model</i>	<i>I-a</i>			<i>II-b</i>			<i>III-c</i>		
<i>Dependent variables</i>	<i>INNWORLD</i>			<i>INNFIRM</i>			<i>INNIMP</i>		
<i>Independent variables</i>	<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>		<i>Coefficient</i>	<i>S.E.</i>	
<i>BREADTH</i>	0,191 ***	0,039		0,099 ***	0,026		0,421 ***	0,034	
<i>BREADTH2</i>	-0,007	0,004		-0,002	0,002		-0,026 ***	0,003	
<i>DEPTH</i>	-0,157 *	0,063		-0,116 *	0,059		-0,232 ***	0,047	
<i>DEPTH2</i>	0,015	0,009		0,021 **	0,007		0,026 **	0,008	
<i>RDINT</i>	0,047 ***	0,008		0,009 *	0,004		0,004	0,003	
<i>USER</i>	0,933 ***	0,132		0,581 ***	0,091		1,003 ***	0,113	
<i>LOGEMP</i>	-0,054	0,056		-0,047	0,033		0,001	0,054	
<i>STARTUP</i>	-0,254 ***	0,049		0,318 **	0,117		-2,629 ***	0,102	
<i>STARTUP X RDINT</i>	0,041 *	0,016		-0,081 ***	0,008		0,339 ***	0,012	
<i>GEOMARK</i>	0,279 ***	0,060		0,298 ***	0,041		0,437 ***	0,035	
<i>COLLAB</i>	0,721 ***	0,129		0,205	0,107		0,902 ***	0,164	
<i>Industry dummies</i>	YES			YES			YES		
<i>No of obs</i>	6027			6027			6027		
<i>No of left-censored obs</i>	3504			2608			2515		
<i>Log Likelihood</i>	-8493,405			-10179,593			-11213,484		
<i>Pseudo R²</i>	0,029			0,013			0,026		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-5p Tobit regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms, year 2011

Model	I-a		II-b		III-c	
Dependent variables	INNORLD		INNFIRM		INNIMP	
Independent variables	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.	Coefficient	S.E.
BREADTH	0,317 ***	0,089	0,212 ***	0,043	0,598 ***	0,095
BREADTH2	-0,013 *	0,007	-0,009 *	0,004	-0,036 ***	0,008
DEPTH	0,083	0,079	0,067	0,059	0,009	0,076
DEPTH2	-0,011	0,009	-0,011	0,010	-0,003	0,011
RDINT	0,054 ***	0,006	0,013 ***	0,003	0,018 **	0,006
USER	0,682 ***	0,110	0,423 ***	0,083	0,805 ***	0,110
LOGEMP	0,041	0,057	0,025	0,025	0,087	0,053
STARTUP						
STARTUPxRDINT						
GEOMARK	0,344 ***	0,064	0,379 ***	0,037	0,439 ***	0,050
COLLAB	0,705 ***	0,135	0,243 *	0,104	0,855 ***	0,103
Industry dummies	YES		YES		YES	
No of obs	5323		5323		5323	
No of left-censored obs	3369		2701		2656	
Log Likelihood	-6881,3784		-8357,9151		-9181,2242	
Pseudo R ²	0,037		0,0172		0,029	

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Table B-6a1: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). One year lag

Variable	Fixed-effects	P-value (P>t)	Random-effects	P-value (P>z)
	Coefficient		Coefficient	
BREADTH_	0,029	0,623	0,049 **	0,000
BREADTH ²	-0,003	0,668	-0,002	0,034
DEPTH	0,019	0,312	0,021	0,741
DEPTH ²	-0,002	0,133	-0,003	0,466
RDINT	0,000	0,795	0,015 ***	0,001
USER	0,021	0,462	0,125 ***	0,025
LOGEMP	0,061	0,545	0,014	0,154
STARTUP	0,218	0,401	0,349 *	0,171
STARTUPxRDINT	-0,008	0,147	-0,007	0,126
GEOMARKET	0,027	0,790	0,098 ***	0,000
COLLAB	-0,005	0,260	0,114 ***	0,003
CONS	0,646 *	0,000	0,315 ***	0,000
R ² within	0,001		0,000	
R ² between	0,000		0,0551	
R ² overall	0,000		0,0269	
TEST	F (11,749)	Prob>F=	Wald chi ² (11)	Prob>chi ² =
		0,688		0,000
	Hausman	(Prob>chi ²)		
		0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 12035 Number of groups = 4529

Table B-6a2: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). Two-year lag

Variable	Fixed-effects	P-value (P>t)	Random-effects	P-value (P>z)
	Coefficient		Coefficient	
BREADTH_	-0,057 *	0,05	-0,008	0,684
BREADTH ²	0,005 *	0,04	0,003	0,068
DEPTH	0,007	0,867	0,012	0,681
DEPTH ²	0,004	0,475	-0,001	0,831
RDINT	0,000	0,899	0,018 ***	0,000
USER	-0,032	0,631	0,112	0,013
LOGEMP	-0,072	0,527	0,020	0,213
STARTUP	-0,207	0,389	0,089	0,568
STARTUPxRDINT	0,004	0,692	0,002	0,751
GEOMARKET	-0,027	0,455	0,101 ***	0,000
COLLAB	0,035	0,482	0,167 ***	0,000
CONS	1,531 **	0,002	0,351 ***	0,001
R ² within	0,003		0,000	
R ² between	0,000		0,059	
R ² overall	0,000		0,0468	
TEST	F (11,325)	Prob>F=	Wald chi ² (11)	Prob>chi ² =
		0,518		0,000
	Hausman	(Prob>chi ²)		
		0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 7714

Number of groups = 4449

Table B-6a3: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). No lag

Variable	Fixed-effects	P-value (P>t)	Random-effects	P-value (P>z)
	Coefficient		Coefficient	
BREADTH_	0,032 *	0,034	0,048 ***	0,00
BREADTH ²	-0,002	0,130	-0,002	0,07
DEPTH	0,013	0,590	0,003	0,88
DEPTH ²	0,000	0,941	0,000	0,95
RDINT	0,010 ***	0,000	0,022 ***	0,00
USER	0,078 *	0,048	0,189 ***	0,00
LOGEMP	0,113 **	0,009	0,013	0,35
STARTUP			-0,279	0,81
STARTUPxRDINT	-0,013	0,985		
GEOMARKET	-0,044	0,100	0,026	0,17
COLLAB	0,155 ***	0,000	0,194 ***	0,00
CONS	0,627 **	0,002	0,625 ***	0,00
R ² within	0,007		0,006	
R ² between	0,031		0,085	
R ² overall	0,021		0,051	
TEST	F (10,115)		Wald chi ² (10)	
	Prob>F=	0,000	Prob>chi ² =	0,000
	Hausman			
	(Prob>chi ²)	0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of groups = 4368

Number of obs =
15934

Table B-6a4: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). One year lag

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,096	***	0,00	0,103	***	0,00
BREADTH ²	-0,008	***	0,00	-0,007	***	0,00
DEPTH	0,013		0,70	0,000		1,00
DEPTH ²	-0,002		0,68	-0,001		0,79
RDINT	0,018	***	0,00	0,033	***	0,00
USER	-0,045		0,37	0,148	***	0,00
LOGEMP	0,321	***	0,00	0,058	***	0,00
STARTUP				-0,459		0,70
STARTUPxRDINT	-0,099		0,90			
GEOMARKET	0,000		1,00	0,051	*	0,01
COLLAB	0,012		0,78	0,130	***	0,00
CONS	-0,474		0,06	0,195	*	0,02
R ² within	0,012			0,006		
R ² between	0,014			0,103		
R ² overall	0,010			0,062		
TEST	F (10,798)			Wald chi ² (10)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			Number of obs = 12035	Number of groups = 4310		

Table B-6a5: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). Two-year lag

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,023		0,424	0,075	***	0,00
BREADTH ²	0,000		0,851	-0,003		0,14
DEPTH	-0,037		0,431	-0,027		0,38
DEPTH ²	0,007		0,348	0,003		0,62
RDINT	0,000		0,927	0,026	***	0,00
USER	0,058		0,430	0,241	***	0,00
LOGEMP	0,679	***	0,000	0,063	***	0,00
STARTUP						
STARTUPxRDINT						
GEOMARKET	-0,011		0,817	0,053	*	0,02
COLLAB	0,093		0,148	0,177	***	0,00
CONS	-1,955	***	0,000	0,072		0,45
R ² within	0,019			0,003		
R ² between	0,010			0,092		
R ² overall	0,008			0,064		
TEST	F (9,399)			Wald chi ² (9)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001			Number of obs = 8259	Number of groups = 4256		

Table B-6b1: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007).
One year lag

Variable	Fixed-effects	P-value (P>t)	Random-effects	P-value (P>z)
	Coefficient		Coefficient	
BREADTH_	0,016	0,325	0,0524 ***	0,000
BREADTH ²	-0,001	0,377	-0,0020	0,091
DEPTH	0,012	0,608	0,0101	0,596
DEPTH ²	-0,002	0,538	-0,0021	0,483
RDINT	0,003	0,163	0,0172 ***	0,000
USER	0,018	0,646	0,1415 ***	0,000
LOGEMP	0,064	0,217	-0,0231 *	0,023
STARTUP	0,258 *	0,048	0,3891 ***	0,000
STARTUPxRDINT	-0,008	0,130	-0,0106 *	0,017
GEOMARKET	0,026	0,241	0,1286 ***	0,000
COLLAB	-0,011	0,717	0,1109 ***	0,000
CONS	0,645 **	0,004	0,3372 ***	0,000
R ² within	0,001		0,000	
R ² between	0,005		0,117	
R ² overall	0,003		0,07	
TEST	F (11,10)	Prob>F=	Wald chi ² (11)	Prob>chi ² =
		0,426		0,000
	Hausman	(Prob>chi ²)		
		0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 17578

Number of groups = 6770

Table B-6b2: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007).
Two-year lag

Variable	Fixed-effects	P-value (P>t)	Random-effects	P-value (P>z)
	Coefficient		Coefficient	
BREADTH_	-0,058 *	0,021	0,017	0,317
BREADTH ²	0,005 *	0,034	0,001	0,458
DEPTH	0,028	0,411	0,016	0,511
DEPTH ²	0,001	0,926	-0,001	0,804
RDINT	0,003	0,313	0,019 ***	0,000
USER	-0,035	0,543	0,129 ***	0,001
LOGEMP	-0,022	0,782	-0,013	0,253
STARTUP	-0,301	0,105	0,120	0,320
STARTUPxRDINT	0,003	0,718	-0,004	0,346
GEOMARKET	-0,025	0,392	0,128 ***	0,000
COLLAB	0,029	0,503	0,158 ***	0,000
CONS	1,305 ***	0,000	0,328 ***	0,000
R ² within	0,003		0,000	
R ² between	0,000		0,08	
R ² overall	0,001		0,065	
TEST	F (11,459)	Prob>F=	Wald chi ² (11)	Prob>chi ² =
		0,250		0,000
	Hausman	(Prob>chi ²)		
		0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 11226

Number of groups = 6623

Table B-6c1: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). One year lag

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects	
	Coefficient			Coefficient	
BREADTH_	0,090	***	0,00	0,098	***
BREADTH ²	-0,007	***	0,00	-0,006	***
DEPTH	-0,006		0,79	-0,015	
DEPTH ²	0,003		0,38	0,004	
RDINT	0,010	***	0,00	0,022	***
USER	0,000		1,00	0,182	***
LOGEMP	0,249	***	0,00	0,009	
STARTUP	-0,002		1,00	-0,203	
STARTUPxRDINT	0,107		0,07	0,127	*
GEOMARKET	0,022		0,39	0,107	***
COLLAB	0,025		0,47	0,162	***
CONS	-0,293		0,115	0,171	**
R ² within	0,011			0,006	
R ² between	0,009			0,132	
R ² overall	0,006			0,082	
TEST	F (11,12)		Prob>F=	Wald chi ² (11)	Prob>chi ² =
			0,426		0,000
	Hausman		(Prob>chi ²)		
			0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 18156

Number of groups = 6453

Table B-6c2: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). Two-year lag

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects	
	Coefficient			Coefficient	
BREADTH_	0,051	*	0,025	0,081	***
BREADTH ²	-0,002		0,294	-0,003	*
DEPTH	0,016		0,660	0,005	
DEPTH ²	0,002		0,740	0,001	
RDINT	0,001		0,632	0,021	***
USER	-0,026		0,668	0,205	***
LOGEMP	0,460	***	0,000	0,020	
STARTUP				-0,856	
STARTUPxRDINT					
GEOMARKET	0,039		0,295	0,117	***
COLLAB	0,067		0,207	0,189	***
CONS	-1,307	***	0,000	-0,020	
R ² within	0,014			0,004	
R ² between	0,005			0,119	
R ² overall	0,004			0,085	
TEST	F (9,583)		Prob>F=	Wald chi ² (10)	Prob>chi ² =
			0,000		0,000
	Hausman		(Prob>chi ²)		
			0,000		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 12171

Number of groups = 6330

Table B-7a1: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). No lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,083	***	0,000	0,092	***	0,00
BREADTH ²	-0,005	***	0,000	-0,004	***	0,00
DEPTH	0,031		0,189	0,013		0,51
DEPTH ²	-0,004		0,237	-0,003		0,38
RDINT	-0,008		0,079	0,010	*	0,02
BREADTH X RDINT	0,000		0,832	0,000		0,63
DEPTH X RDINT	0,002		0,148	0,002		0,07
USER	0,020		0,619	0,131	***	0,00
LOGEMP	0,120	*	0,039	-0,028	*	0,03
STARTUP	0,287		0,059	0,483	***	0,00
STARTUPxRDINT	-0,015	*	0,044	-0,020	**	0,00
GEOMARKET	0,046		0,062	0,090	***	0,00
COLLAB	0,127	***	0,000	0,191	***	0,00
CONS	0,069		0,786	0,345	***	0,00
R ² within	0,010			0,007		
R ² between	0,016			0,095		
R ² overall	0,012			0,051		
TEST	F(13,117)			Wald chi ² (13)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					
legend: *	p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001		Number of obs = 16334			
			Number of groups = 4593			

Table B-7a2: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). One year lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,029		0,147	0,050	**	0,002
BREADTH ²	-0,003		0,102	-0,002		0,122
DEPTH	0,014		0,620	0,016		0,504
DEPTH ²	-0,002		0,673	-0,003		0,418
RDINT	-0,006		0,260	0,012	**	0,005
BREADTH X RDINT	0,001		0,407	0,000		0,946
DEPTH X RDINT	0,002		0,362	0,002		0,146
USER	0,021		0,649	0,125	***	0,001
LOGEMP	0,062		0,405	0,014		0,317
STARTUP	0,220		0,180	0,353	*	0,013
STARTUPxRDINT	-0,008		0,332	-0,008		0,271
GEOMARKET	0,028		0,302	0,098	***	0,000
COLLAB	-0,004		0,912	0,114	***	0,000
CONS	0,652	*	0,043	0,320	***	0,000
R ² within	0,002			0,000		
R ² between	0,007			0,0823		
R ² overall	0,004			0,0467		
TEST	F (13,749)			Wald chi ² (13)		
			Prob>F=	Prob>chi ² =		
			0,593	0,000		
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					
legend: *	p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001		Number of obs = 12035			
			Number of groups = 4529			

Table B-7a3: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2004-2007). Two-year lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
BREADTH_	-0,058 *	0,048	-0,007	0,740
BREADTH ²	0,005 *	0,041	0,003	0,063
DEPTH	0,004	0,918	0,009	0,749
DEPTH ²	0,004	0,485	-0,001	0,799
RDINT	-0,003	0,629	0,021 ***	0,000
BREADTH X RDINT	0,000	0,729	-0,001	0,301
DEPTH X RDINT	0,001	0,762	0,001	0,566
USER	-0,032	0,627	0,111 *	0,013
LOGEMP	-0,073	0,523	0,020	0,213
STARTUP	-0,201	0,402	0,092	0,557
STARTUPxRDINT	0,005	0,658	0,002	0,796
GEOMARKET	-0,026	0,459	0,101 ***	0,000
COLLAB	0,037	0,464	0,167 ***	0,000
CONS	1,540 **	0,002	0,343 ***	0,001
R ² within	0,003		0,000	
R ² between	0,000		0,060	
R ² overall	0,000		0,047	
TEST	F (13,325) Prob>F=	0,655	Wald chi ² (13) Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001		Number of obs = 7714		
		Number of groups = 4449		

Table B-7a4: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). No lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects Coefficient	P-value (P>t)	Random-effects Coefficient	P-value (P>z)
BREADTH_	0,032 *	0,037	0,047 ***	0,000
BREADTH ²	-0,002	0,139	-0,002	0,080
DEPTH	0,014	0,569	0,004	0,866
DEPTH ²	0,000	0,975	0,000	0,982
RDINT	0,011 *	0,039	0,023 ***	0,000
BREADTH X RDINT	0,000	0,967	0,000	0,812
DEPTH X RDINT	-0,001	0,736	0,000	0,842
USER	0,078 *	0,048	0,189 ***	0,000
LOGEMP	0,113 **	0,009	0,013	0,349
STARTUP			-0,276	0,807
STARTUPxRDINT	-0,012	0,986		
GEOMARKET	-0,044	0,099	0,025	0,169
COLLAB	0,155 ***	0,000	0,194 ***	0,000
CONS	0,627 **	0,002	0,625 ***	0,000
R ² within	0,007		0,006	
R ² between	0,031		0,085	
R ² overall	0,021		0,051	
TEST	F (12,115) Prob>F=	0,000	Wald chi ² (12) Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			
legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001		Number of obs = 15934		
		Number of groups = 4368		

Table B-7a5: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). One year lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,095	***	0,00	0,101	***	0,00
BREADTH ²	-0,008	***	0,00	-0,006	***	0,00
DEPTH	0,012		0,70	-0,001		0,97
DEPTH ²	-0,002		0,68	-0,001		0,85
RDINT	0,023	***	0,00	0,045	***	0,00
BREADTH X RDINT	-0,001		0,33	-0,002	*	0,03
DEPTH X RDINT	0,000		0,84	0,000		0,98
USER	-0,044		0,37	0,149	***	0,00
LOGEMP	0,319	***	0,00	0,057	***	0,00
STARTUP				-0,435		0,72
STARTUPxRDINT	-0,089		0,90			
GEOMARKET	0,000		1,00	0,051	*	0,01
COLLAB	0,012		0,78	0,132	***	0,00
CONS	-0,471		0,06	0,187	*	0,03
R ² within	0,012			0,006		
R ² between	0,014			0,106		
R ² overall	0,010			0,063		
TEST	F (12,798)			Wald chi ² (12)		
	Prob>F=		0,688	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 12035
Number of groups = 4310

Table B-7a6: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing firms (2008-2011). Two-year lag. - BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,021		0,462	0,071	***	0,00
BREADTH ²	0,000		0,889	-0,002		0,22
DEPTH	-0,034		0,466	-0,025		0,41
DEPTH ²	0,009		0,238	0,005		0,35
RDINT	-0,002		0,842	0,037	***	0,00
BREADTH X RDINT	0,001		0,281	-0,001		0,44
DEPTH X RDINT	-0,004		0,119	-0,004		0,06
USER	0,062		0,398	0,244	***	0,00
LOGEMP	0,683	***	0,000	0,063	***	0,00
STARTUP						
STARTUPxRDINT						
GEOMARKET	-0,011		0,814	0,053	*	0,02
COLLAB	0,092		0,153	0,179	***	0,00
CONS	-1,968	***	0,000	0,064		0,50
R ² within	0,019			0,003		
R ² between	0,010			0,094		
R ² overall	0,008			0,065		
TEST	F (11,399)			Wald chi ² (11)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 8259
Number of groups = 4256

Table B-7b1: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007). One year lag. -BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects Fijos Coefficient	P-value (P>t) (P>t)	Random-effects Aleatorios Coefficient	P-value (P>z) (P>z)
BREADTH_	0,016	0,315	0,053 ***	0,00
BREADTH ²	-0,001	0,374	-0,002	0,10
DEPTH	0,010	0,685	0,010	0,62
DEPTH ²	-0,002	0,529	-0,002	0,48
RDINT	0,002	0,496	0,018 ***	0,00
BREADTH X RDINT	0,000	0,909	0,000	0,78
DEPTH X RDINT	0,001	0,563	0,000	0,84
USER	0,018	0,652	0,142 ***	0,00
LOGEMP	0,064	0,219	-0,023 *	0,02
STARTUP	0,258	0,048	0,389 ***	0,00
STARTUPxRDINT	-0,008	0,124	-0,011 *	0,02
GEOMARKET	0,026	0,240	0,129 ***	0,00
COLLAB	-0,011	0,714	0,111 ***	0,00
CONS	0,647 *	0,004	0,336 ***	0,00
R ² within	0,001		0,001	
R ² between	0,005		0,116	
R ² overall	0,003		0,070	
TEST	F(13,108) Prob>F=	0,565	Wald chi ² (13) Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 17578
Number of groups = 6770

Table B-7b2: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2004-2007). Two-year lag. -BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects Fijos Coefficient	P-value (P>t) (P>t)	Random-effects Aleatorios Coefficient	P-value (P>z) (P>z)
BREADTH_	-0,057 *	0,024	0,018	0,298
BREADTH ²	0,005 *	0,031	0,001	0,429
DEPTH	0,026	0,456	0,015	0,532
DEPTH ²	0,000	0,938	-0,001	0,793
RDINT	0,005	0,276	0,021 ***	0,000
BREADTH X RDINT	0,000	0,449	0,000	0,415
DEPTH X RDINT	0,001	0,667	0,000	0,829
USER	-0,035	0,537	0,129 ***	0,001
LOGEMP	-0,024	0,768	-0,013	0,253
STARTUP	-0,301	0,105	0,120	0,321
STARTUPxRDINT	0,002	0,739	-0,004	0,362
GEOMARKET	-0,026	0,382	0,128 ***	0,000
COLLAB	0,029	0,505	0,158 ***	0,000
CONS	1,306 ***	0,000	0,322 ***	0,000
R ² within	0,003		0,000	
R ² between	0,000		0,080	
R ² overall	0,001		0,066	
TEST	F (13,460) Prob>F=	0,352	Wald chi ² (13) Prob>chi ² =	0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000			

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 11226
Number of groups = 6623

Table B-7b3: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). No lag. -BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Fijos		(P>t)	Aleatorios		(P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,038	**	0,001	0,053	***	0,00
BREADTH ²	-0,003	*	0,011	-0,002	*	0,01
DEPTH	-0,002		0,908	-0,013		0,45
DEPTH ²	0,002		0,526	0,002		0,40
RDINT	0,009	**	0,002	0,018	***	0,00
BREADTH X RDINT	0,000		0,609	0,000		0,40
DEPTH X RDINT	0,001		0,368	0,001		0,18
USER	0,063	*	0,047	0,178	***	0,00
LOGEMP	0,070	*	0,014	-0,025	**	0,01
STARTUP	-0,036		0,958	-0,215		0,72
STARTUPxRDINT	-0,063		0,256	-0,036		0,49
GEOMARKET	-0,010		0,631	0,084	***	0,00
COLLAB	0,161	***	0,000	0,218	***	0,00
CONS	0,658	***	0,000	0,553	***	0,00
R ² within	0,007			0,006		
R ² between	0,041			0,114		
R ² overall	0,029			0,071		
TEST	F (13,170)			Wald chi ² (13)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001. Number of obs = 23570. Number of groups = 6596

Table B-7b4: Fixed-effects (within) and Random-effects GLS regression, explaining innovative performance across Spain manufacturing and services firms (2008-2011). One year lag. -BreadthxRdint and DepthxRdint-

Variable	Fixed-effects		P-value (P>t)	Random-effects		P-value (P>z)
	Fijos		(P>t)	Aleatorios		(P>z)
	Coefficient			Coefficient		
BREADTH_	0,092	***	0,00	0,10	***	0,00
BREADTH ²	-0,008	***	0,00	-0,01	***	0,00
DEPTH	-0,008		0,73	-0,02		0,35
DEPTH ²	0,003		0,45	0,00		0,36
RDINT	0,004		0,29	0,02	***	0,00
BREADTH X RDINT	0,001		0,11	0,00		0,84
DEPTH X RDINT	0,001		0,43	0,00		0,11
USER	-0,001		0,99	0,18	***	0,00
LOGEMP	0,249	***	0,00	0,01		0,34
STARTUP	-0,006		0,99	-0,20		0,74
STARTUPxRDINT	0,108		0,07	0,13	*	0,02
GEOMARKET	0,021		0,40	0,11	***	0,00
COLLAB	0,025		0,48	0,16	***	0,00
CONS	-0,288		0,12	0,17	**	0,01
R ² within	0,012			0,006		
R ² between	0,009			0,131		
R ² overall	0,007			0,082		
TEST	F (13,117)			Wald chi ² (13)		
	Prob>F=		0,000	Prob>chi ² =		0,000
Hausman (Prob>chi ²)	0,000					

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Number of obs = 18156

Number of groups = 6453

Referencias

- Ahuja, G., & Lampert, C. (2001). Entrepreneurship in the large corporation: a longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions. *Strategic Management Journal, June-July Special*(22), 521-543.
- Alcacer, J., Chung, & W. (2014). Location strategies for agglomeration economies. *Strategic Management Journal, 35*(12), 1749-1761.
- Allen, T. (1977). *Managing the flow of technology: technology transfer and the dissemination of technological information within the R and D organization*. Cambridge, MA, United States: MIT Press.
- Allen, T., & Cohen, S. (1969). Information flow in research and development laboratories. *Administrative Science Quarterly, 14*(1), 12-19.
- Arora, A., & Gambardella, A. (1990). Complementary and external linkages: The strategies of the large firms in biotechnology. *The Journal of Industrial Economics, 38*(4), 361-379.
- Arvanitis, S., Lokshin, B., Mohnen, P., & Woerter, M. (2015). Impact of External Knowledge Acquisition Strategies on Innovation: A Comparative Study Based on Dutch and Swiss Panel Data. *Review of Industrial Organization, 46*(4), 359–382.
- Barbosa, N., & Faria, A. (2011). Innovation across Europe: How important are institutional differences? *Research Policy, 40*(9), 1157-1169.
- Baum, J., & Haveman, H. (1997). Love Thy Neighbor? Differentiation and Agglomeration in the Manhattan Hotel Industry, 1898-1990. *Administrative Science Quarterly, 42*(2), 304-338.
- Bettis, R. A., Gambardella, A., Helfat, C., & Mitchell, W. (2014). Theory in strategic management. *Strategic Management Journal, 35*(10), 1411–1413.
- Canina, L., Enz, C. A., & Harrison, J. S. (2005). Agglomeration effects and strategic orientations: Evidence from the US lodging industry. *Academy of Management Journal, 48*(4), 565-581.
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2006). In search of complementary in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science, 52*(1), 68-82.
- Chatterji, A. K., & Fabrizio, K. R. (2014). Using users: When does external knowledge enhance corporate product innovation? *Strategic Management Journal, 35*(10), 1427–1445.
- Chen, J., Chen, Y., & Vanhaverbeke, W. (2011). The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms. *Technovation, 31*, 362–373.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

- Chung, W., & Kalnins, A. (2001). Agglomeration effects and performance: A test of the Texas lodging industry. *Strategic Management Journal*, 22(10), 969-988.
- Churchill, G. A. (1979). A paradigm for developing better measure of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16, 64-73.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cohen, W. M., & Malerba, F. (2001). Is the Tendency to Variation a Chief and Cause of Progress? *Industrial and Corporate Change*, 10, 587-608.
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52, 281-302.
- Cruz-González, J., López-Sáez, P., Navas-López, J. E., & Delgado-Verde, M. (2015). Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism. *Technovation*, 35, 32-45.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review*, 23(4), 660-679.
- Ebersberger, B., Herstad, S., Iversen, E., Som, O., & Kirner, E. (2011). *Open Innovation in Europe. Pro INNO Europe: INNO-Grips II report*. Bruselas, European Commission: DG Enterprise and Industry.
- Ferreras-Méndez, J. L., Fernández-Mesa, A., & Alegre, J. (2016). The relationship between knowledge search strategies and absorptive capacity: A deeper look. *Technovation*, 54, 48-61.
- Fleming, L., & Sorenson, O. (2001). Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*, 30(7), 1019-1039.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Freeman, & C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
- Garriga, H., Von Krogh, G., & Spaeth, S. (2013). How constraints and knowledge impact open innovation. *Strategic Management Journal*, 34(9), 1134-1144.
- Greene, C. N., & Organ, D. W. (1973). An evaluation of causal models linking the received role with job satisfaction. *Administrative Science Quarterly*, 18, 95-103.
- Grimpe, C., & Sofka, W. (2009). Search patterns and absorptive capacity: low and high-technology sectors in European countries. *Research Policy*, 38(3), 495-506.

- Hamermesh, D. (2007). Viewpoint: Replication in economics. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 40(3), 715-733.
- Heckman, J. J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica*, 47(1), 53-161.
- Henderson, R., & Clark, K. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Sciences Quarterly*, 35, 9-30.
- Hervas-Oliver, J., Albors-Garrigos, J., & Gil-Pechuan, I. (2011). Making Sense of Innovation by R&D and Non-R&D Innovators in Low Technology Contexts: A Forgotten Lesson for Policymakers. *Technovation*, 31(9), 427-466.
- Hubbard, R., Vetter, D., & Little, E. (1998). Replicación in strategic management: scientific testing for validity, generalizability, and usefulness. *Strategic Management Journal*, 19(3), 243-254.
- Huizingh, E. (2011). Open innovation: state of the art and future perspectives. *Technovation*, 31, 2-9.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- Jiang, L., & Thursby, M. (2011). Incumbent firm invention in emerging fields: evidence from the semiconductor industry. *Strategic Management Journal*, 32(1), 55-75.
- Kanter, R. M. (1988). Three Tiers for Innovation Research. *Communication Research*, 15(5), 509-523.
- Katila, R., & Ahuja, G. (2002). Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academy of Management Journal*, 45(6), 1183-1194.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau, & N. Rosenberg, *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (págs. 275-304). Washington D C: National Academy Press.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities and the Replication of Technology. *Organization Science*, 24(4), 383-397.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Laursen, K., & Salter, A. (2014). The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Research Policy*, 43(5), 867-878.
- Leiponen, A. (2002). Why do firms not collaborate? The role of competencies and technological regimes. En A. Kleinknecht, & P. Mohnen, *Innovation and Firm Performance* (págs. 253-277). Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.

- Leiponen, A., & Helfat, C. (2005). *Innovation objectives, knowledge sources and the benefits of breadth*. New York: Unpublished manuscript, Cornell University.
- Leiponen, A., & Helfat, C. E. (2010). Innovation objectives, knowledge sources, and benefits of breadth. *Strategic Management Journal*, 31(2), 224-236.
- Leiponen, A., & Helfat, C. E. (2011). Location, Decentralization, and Knowledge Sources for Innovation. *Organization Science*, 22, 641-658.
- Love, J. H., Roper, S., & Vahter, P. (2014). Learning from openness: the dynamics of breadth in external innovation linkages. *Strategic Management Journal*, 35(11), 1703-1716.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- MacCorquodale, K., & Meehl, P. (1948). On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables. *Psychological Review*, 55, 95-107.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2, 71-87.
- McCann, B. T., & Folta, T. B. (2011). Performance differentials within geographic clusters. *Journal of Business Venturing*, 26(1), 104-123.
- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Study*. New York: Oxford University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. *Research Policy*, 13, 343-373.
- Pe'er, A., & Keil, T. (2013). Are all startups affected similarly by clusters? Agglomeration, competition, firm heterogeneity, and survival. *Journal of Business Venturing*, 28(3), 354-372.
- Porter, M. (1990). *The Comparative Advantage of Nations*. London: Free Press.
- Powell, W., Koput, K., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116-145.
- Prahalad, C. K., & Bettis, R. A. (1986). The dominant logic a new linkage between diversity and performance. *Strategic Management Journal*, 7(6), 485-501.
- Rigby, D., & Brown, W. M. (2015). Who Benefits from Agglomeration. *Regional Studies*, 49(1), 28-43.

- Rodan, S., & Galunic, C. (2004). More than network structure: how knowledge heterogeneity influences managerial performance and innovativeness. *Strategic Management Journal*, 25(6), 541-562.
- Rosenkopf, L., & Nerkar, A. (2001). Beyond local research: Boundary spanning exploration, and impact in the optical disk industry. *Strategic Management*, 22(4), 287-306.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horsley, A., Jervis, V., Robertson, A., & Townsend, J. (1974). SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II. *Research Policy*, 3(3), 258-291.
- Saxenian, A. (1990). Regional networks and the resurgence of Silicon Valley. *California Management Review*, 33(1), 89-113.
- Shaver, J. M., & Flyer, F. (2000). Agglomeration economies, firm heterogeneity, and foreign direct investment in the United States. *Strategic Management Journal*, 21(12), 1175-1194.
- Suddaby, R. (2010). Editor's comments: construct clarity in theories of management and organization. *Academy of Management Review*, 35(3), 346-357.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 285-305.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656.
- Uzzi, B. (1997). Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42, 35-67.
- Veugelers, R., & Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28(1), 63-80.
- von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805.
- Wold, H. (1982). Systems Under Indirect Observation Using PLS. En C. Fornell, A *Second Generation of Multivariate Analysis* (Vol. 1, págs. 325-347). New York: Praeger Publishers.
- Zeller, R. A., & Carmines, E. G. (1980). *Measurement in the Social Sciences: The link between theory and data*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

CAPÍTULO 3
CAPACIDAD DE ABSORCIÓN Y EL EFECTO EN LA ESTRATEGIA
DE INNOVACIÓN

Capítulo 3. Capacidad de absorción y el efecto en la estrategia en la innovación

En el capítulo dos se analizó cómo la estrategia puede impactar en el resultado innovador de las empresas, aplicando estrategias de búsqueda de conocimiento externo relacionadas con la amplitud y la profundidad, se pudo evidenciar para el caso de las empresas españolas que un aumento en la diversidad de agentes y fuentes externas de conocimiento mejora el desempeño innovador de una empresa hasta cierto punto, después del cual esa amplitud muestra rendimientos decrecientes, por el contrario no se halló evidencia de que la intensidad de las relaciones, relacionada con la profundidad, sostuvieran la innovación. No se halló evidencia de las relaciones de entre la innovación radical y la amplitud (menos efectos) y la innovación radical y la profundidad (más efectos). Se encontró evidencia parcial de la relación sustitutiva/complementaria entre las estrategias de búsqueda de conocimiento externo, amplitud y profundidad y el esfuerzo interno en I+D de la empresa.

Ese esfuerzo interno en I+D en muchas ocasiones se ha utilizado para representar la base interna de conocimiento que al entrar en contacto con la I+D externa crea la capacidad de absorción de las empresas (Cohen y Levinthal, 1990; Hagedoorn y Wang, 2012; Martínez-Senra et al., 2015; Laursen y Salter, 2006; Roper y Hewitt-Dundas, 2015, Vega-Jurado et al, 2008). Tal como lo afirma Nicholls y Woods (2003) *“las actividades de I+D internas y externas construyen la capacidad de absorción que subyace en el producto actual y futuro”*. Evidentemente, la capacidad de absorción va más allá de los límites de la I+D interna y externa y se desborda en las subunidades de la empresa y las fuentes externas de conocimiento.

En este capítulo se analiza el resultado innovador de las empresas españolas, a partir de la relación entre la base interna de conocimiento de la empresa y los flujos o fuentes externas de conocimiento, partiendo del concepto de la capacidad de absorción y su característica principal de acumulación a través del tiempo. Tomando como referencia el modelo de Escribano et al., (2009), a partir de la interacción entre la base interna de

conocimiento y las fuentes externas moderados por la capacidad de absorción, se puede determinar si en las empresas españolas se producen efectos de sustitución o complementariedad. En este capítulo se enfatiza el papel jugado por la capacidad de absorción en el rendimiento innovador de las empresas. Utilizando una amplia muestra de las empresas españolas del periodo 2008-2012 y con datos longitudinales, se encuentra evidencia que la estrategia predominante es la sustitución y que la base interna acumula conocimiento en el tiempo como antecedente y potencial desarrollo de la capacidad de absorción, tal como lo han planteado originalmente sus autores.

3.1. Introducción

Como se mencionó en el capítulo uno, Cohen y Levinthal (1990) sostienen que la empresa desarrolla capacidad de absorción cuando **invierte en I+D**, pues la empresa está en mejor condición de usar la información externa disponible, también cuando la empresa invierte en **formación de personal** en técnicas avanzadas, es decir formación en I+D. El fundamento teórico de Cohen y Levinthal (1990) es que, si la empresa acumula conocimiento a través del aprendizaje, le permitirá una acumulación más eficiente en el siguiente y esto constituye la base para desarrollar la capacidad de absorción. Así, la empresa acumula conocimientos adicionales que necesita para aprovechar el conocimiento externo que pueda obtener y potencialmente, mejorar el rendimiento innovador. Es otras palabras, desarrolla la capacidad de absorción por medio de un conocimiento acumulativo. Se busca demostrar o no, siguiendo a Cohen y Levintal (1990) que las empresas que invierten en I+D y formación están en condiciones de capturar mejor las fuentes externas de conocimiento y mejorar el resultado innovador, en este escenario la capacidad de absorción juega un papel crucial.

El desarrollo de la capacidad de absorción se da a través de largos procesos que permiten investigar, obtener y acumular nuevo conocimiento, (Jiménez-Barrionuevo, García-Morales, & Molina 2011). Tal como lo afirman diferentes autores, la capacidad de absorción es dependiente de la trayectoria pasada o de la historia de la organización porque el acumular conocimiento en un periodo le permite a la organización, su acumulación más eficiente para el siguiente; es el resultado de un aprendizaje continuo y acumulativo, las acciones internas y factores como la I+D llevado a cabo dentro de la empresa permiten a la empresa comprender los nuevos conocimientos y su aplicabilidad (Arora & Gambardella, 1994; Arora, Belenzon, & Rios, 2014; Berchicci, 2013; Martínez-

Senra, Quintás, Sartal, Vázquez, & H, 2015; Cohen & Levinthal, 1990; Gambardella, 1992; Savory, 2006; Goll, Johnson, & Rasheed, 2007; Todorova & Durisin, 2007).

Algunos elementos que le confieren el carácter de dependencia de la trayectoria (*path dependent*) a la capacidad de absorción están relacionados con el nivel de formación de la fuerza laboral, los perfiles de los dirigentes de la empresa, elementos tácitos como el lenguaje común, la memoria organizacional, las experiencias internalizadas para identificar el conocimiento relevante (Teece, 2007). Estos elementos constituyen la base de conocimiento existente y se configura como un conjunto de habilidades, conocimientos y experiencias del que dispone la organización, marcan las rutas de exploración para la adquisición de conocimiento y regulan el desarrollo de las etapas posteriores.

La premisa de la noción de la capacidad de absorción es que la organización necesita antes conocimientos relacionados para asimilar y utilizar nuevos conocimientos y para desarrollar una capacidad de absorción, la empresa debe entender que es fundamental la intensidad en el esfuerzo para comprender los conocimientos previos; de lo contrario, sin la aplicación del conocimiento, el conocimiento adquirido se pierde (Harabi, 1995; Nieto & Quevedo, 2005; Savory, 2006).

En consecuencia, el acceso al conocimiento externo o a las fuentes externas de información o lo que es lo mismo, los flujos de conocimiento externo están condicionados por la intensidad de la base interna de conocimientos de la empresa. La capacidad de absorción se ve facilitada por factores internos y externos. Las fuentes internas y externas son responsables de mejorar la capacidad de absorción de la empresa, tanto en términos de adquisición como de aplicación del conocimiento y la explotación de las fuentes externas de información depende principalmente de las capacidades internas de la empresa que incluyen una base de conocimientos, una cultura organizacional y las estructuras que permiten a la capacidad de absorción crecer. (Zahra & George, 2002; Ma, Zhang, Tang, & Feng, 2006).

Las mediciones más populares de la capacidad de absorción se proponen con la proporción del gasto en I+D dividido entre las ventas anuales (Cohen & Levinthal, 1990; Tsai, 2001). La intensidad en el gasto en I+D (De Jong & Freel, 2010). Variables proxy relacionadas con el área de recursos humanos, utilizando la inversión en entrenamiento de personal científico y técnico y las políticas económicas que refuerzan la competitividad

(Mowery & Oxley, 1995). Los porcentajes de científicos e ingenieros y la inversión en personal relacionado con I+D. (Keller, 1996). El gasto en I+D, con la experiencia de los trabajadores ya que es un proceso que se desarrolla por acumulación a lo largo del tiempo (Grimpe & Sofka, 2009). El gasto en I+D en función del número de empleados (Tsai, 2009). El gasto en I+D según los gastos de otras áreas funcionales (De Jong & Feel, 2010).

Está claro que la capacidad de absorción de las empresas para aprender depende de sus capacidades internas, representadas por el número y el nivel del personal con cualificación científica y técnica que trabaja en I+D, la mayoría de los autores la utiliza. La I+D se financia y realiza en el sector empresarial y tiene dos caras, la del aprendizaje, que adquiere y absorbe tecnología y la de la innovación que busca y aplica nuevo conocimiento (Cohen & Levinthal, 1989). Por lo tanto, el aprendizaje desarrollado a través de la I+D se constituye en el portero tecnológico (*gatekeeper*) que abre la senda hacia la innovación (Cohen & Levinthal, 1990; Janowski, 1998).

Las empresas al invertir en I+D deberían tener efectos positivos al acceder a las fuentes externas de conocimiento y su aplicación a través de los conocimientos previos (Cohen & Levinthal, 1990; Ritala & Hurmelinna-Laukkanen, 2013). Estas fuentes externas se dan entre otros, por medio de la colaboración con los clientes, proveedores, institutos públicos de investigación y los competidores y expone a la empresa a los nuevos conocimientos con mayor frecuencia (Cockburn & Henderson, 1998; Dierickx & Cool, 1989) y la interacción debe producir experiencias de aprendizaje en el que se puede construir capacidad de absorción.

No obstante, hay un debate abierto en relación a la combinación de recursos internos y externos buscando efectos complementarios o sustitutivos; autores como Laursen y Salter (2006), Vega-Jurado et al., (2008) consideran que la interacción (efecto moderador) de los recursos internos y externos tiene un carácter de sustitución, mientras que Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, (2004); Cassiman y Veugelers (2006); Escribano, Fosfuri, y Tribó, (2009); Hervás-Oliver, Boronat, y Sempere-Ripoll (2016); Lowe y Taylor, (1998); Rammer, Czarnitzky y Spielkamp, (2004); Veugelers, (1997); Veugelers y Cassiman, (1999) encuentran en la interacción, complementariedad. Está plenamente establecido que la capacidad de absorción se manifiesta cuando en los efectos de la relación entre los recursos internos y externos hay complementariedades que mejoran el resultado innovador. Tal como lo manifiestan Hagedoorn y Wang, (2012), la capacidad de

absorción es esencial para que las empresas capitalicen en la complementariedad entre las estrategias internas y externas de investigación y desarrollo.

La mayoría de esta literatura relaciona la I+D interna y la I+D externa y hace referencia a la estrategia de hacer y comprar (ver capítulo 1); esta literatura es muy importante porque establece los efectos de complementariedad o sustitución, pero teniendo de referente que no están tratando con las fuentes de conocimiento externo que son las principales en esta investigación como los recursos externos.

Hay casos arquetípicos en la literatura de no complementariedad, por ejemplo, Pisano (1990) manifiesta que un factor de los costes de transacción es la sustitución e influye en la decisión de gastar en I+D externa. Laursen y Salter (2006) encontraron un efecto de sustitución al moderar la intensidad de I+D con las estrategias de búsqueda de conocimiento externo de amplitud y profundidad (ver capítulo 2); Forman, Goldfarb, y Greenstein (2008), encuentran sustitución entre los recursos internos de la empresa y las tecnologías externas, muestran que es posible en las grandes ciudades que los recursos externos sean sustitutos parciales de los recursos internos a nivel empresarial y del *establishment*. Vega-Jurado et al., (2008) utilizando una encuesta de empresas manufactureras españolas, examinaron los efectos de las diferentes estrategias de adquisición de conocimiento externo sobre la innovación de procesos y productos influidos por la I+D interna, no encontrando evidencia a la complementariedad ni sustitución, pero sus resultados sugieren que las empresas dependen tanto de fuentes internas de I+D como del conocimiento externo, no obstante las dos actividades no muestran efectos sinérgicos y Berchicci (2013), sobre una encuesta a empresas manufactureras italianas evidencia una relación de sustitución entre la I+D interna de la empresa y la I+D externa y sugiere que las empresas que dependen cada vez más de las actividades externas de I+D tienen un mejor desempeño.

No obstante, los estudios a favor de la complementariedad entre las fuentes internas de conocimiento y las externas son más abundantes, Veugelers (1997) halló que la compra de tecnología y la cooperación fomentan la I+D interna, fundamentalmente en empresas que disponen de infraestructura tecnológica como el departamento de I+D con personal dedicado a tiempo completo produciendo complementariedades.

Lowe y Taylor (1998) sobre una investigación de 128 empresas manufactureras del Reino Unido estudia la relación entre la adquisición de licencias tecnológicas y la I+D interna

como estrategias alternativas y complementarias en el desarrollo de nuevos productos y procesos, los resultados de los datos sugieren que las estrategias de “comprar y hacer” son complementos más que alternativas, y que el uso extensivo de la concesión de licencias requiere que existan importantes activos complementarios.

Caloghirou et al., (2004) en un estudio de campo en siete países europeos analiza cómo afecta al resultado innovador, la relación entre las capacidades internas de la empresa y las fuentes externas de conocimiento, determinando que el intercambio de conocimiento mejora el resultado innovador de la empresa.

Cassiman y Veugelers (2006) en su trabajo “complementariedad en la estrategia de la innovación” sobre los datos de empresa de fabricación belga, analizaron el impacto de las diferentes estrategias de conocimiento sobre el rendimiento de la innovación de productos encontrando que existe una complementariedad entre las estrategias de “hacer” y “comprar”. El mayor impacto positivo en el resultado innovador se consigue cuando se combinan la I+D interna con el conocimiento externo.

Escribano et al., (2009) sobre una base de datos de empresas manufactureras españolas hallan evidencia de que los impactos de los flujos de conocimiento externos en el resultado innovador son moderados positivamente por la capacidad de absorción de una empresa y esa moderación es mayor en entornos turbulentos y en regímenes de fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual.

Rammer et al., (2009) sobre la base de datos de la CIS alemana, encuentran que las actividades de I+D interna son un motor fundamental para el éxito de la innovación si se combina con la I+D externa, el uso de fuentes externas de innovación o mediante la celebración de acuerdos de cooperación.

Grimpe y Hussinger (2013) examinaron un conjunto de datos de alrededor de 2000 empresas alemanas para mostrar una relación complementaria entre transferencia de tecnología formal e informal de la academia a la industria con respecto al resultado innovador, hallando complementariedad en esas transferencias

Hervás-Oliver, Boronat, y Sempere-Ripoll (2016) en un estudio particular sobre las innovaciones tecnológicas y las innovaciones de gestión y sobre una base de datos de 2837 PYMEs españolas, determinan que la integración tecnológica y organizacional crean capacidades y complementariedades que mejoran el rendimiento innovador, en este

caso no existe I+D interna sino innovaciones organizativas que permiten aprovechar la tecnología incorporada.

Entre tanto, diferentes académicos han hallado evidencias contingentes acerca de la sustitución y la complementariedad y dependiendo de determinados factores se presentan tales circunstancias, por ejemplo, Hagedoorn y Wang (2012) basados en una muestra de panel de 83 firmas farmacéuticas encontraron que la I+D interna y externa son actividades de innovación complementarias a altos niveles de inversiones en I+D interna, mientras que a bajos niveles de I+D interna son opciones sustitutivas.

Ceccagnoli et al., (2014) en un estudio con datos de panel a 94 empresas farmacéuticas del mundo, encontraron que la I+D interna y la adquisición de licencias no eran ni complementos ni sustitutos. Pero si hallaron que el grado de complementariedad se mejora para empresas con una fuerte capacidad de absorción, economías de escala, y la experiencia que hayan tenido en el manejo de licencias

Arvanitis, Lokshin, Mohnen, y Woerter (2015) con una base de datos de empresas holandesas y suizas, exponen que tanto “comprar” como “cooperar” tienen un efecto positivo sobre la innovación, pero hallan poca evidencia estadística de que los usos simultáneos de las dos estrategias conduzcan a un mayor rendimiento innovador.

Una vez establecidos los conceptos a través de los diferentes autores y sus aportaciones se busca determinar en este documento si en las relaciones entre la base de conocimiento interna de la empresa y los flujos de conocimiento externo se produce un efecto complementario o que desarrolla la capacidad de absorción y establecer si la base de conocimiento interna acumula conocimiento, para demostrarlo se toma como referencia el modelo establecido por Escribano et al., (2009) porque integra los recursos internos con los externos a través de la moderación de la capacidad de absorción. Esos recursos internos son la base de conocimiento de la empresa y los flujos externos de conocimiento son las fuentes externas a las que accede la empresa, la moderación permite medir el efecto de la interacción si es complementario o sustitutivo.

El capítulo se presenta como sigue: se realiza el planteamiento teórico basados en el modelo de Escribano, luego el análisis empírico, después los resultados y discusión y finalmente las conclusiones, limitaciones y trabajos futuros.

3.2. Síntesis Escribano et al., (2009)

Después de presentar investigaciones en el tema de dilucidar si se da el efecto complementariedad, sustitución e incluso contingencia entre los recursos internos y externos (ver Tabla 12), se puede concluir que el asunto no está ni muchos menos claro, en el caso español, por ejemplo, Escribano et al., (2009), utilizando flujos de conocimiento externo evidencia una relación positiva o de complementariedad en la interacción de la capacidad de absorción para obtener un resultado innovador mientras Vega-Jurado et al., (2009), también utiliza los flujos de conocimiento externo, muestra más tendencias hacia la sustitución. En este sentido para reinterpretar esta situación y basados en las variables modelo de Escribano et al., (2009) se va a reproducir el modelo con datos longitudinales y observar si en cierta medida las diferencias pueden obedecer a la metodología, las fuentes de datos, los años de los datos, etc.

La Tabla 12 resume los principales aportes en esta línea de investigación.

Tabla 12 Algunos aportes en la línea de sustitución - complementariedad - contingencia

	<i>Sustitución</i>	<i>Complementariedad</i>	<i>Contingencia</i>
<i>Sustitución</i>	Pisano (1990) Laursen y Salter (2006) Forman et al., (2008) Vega-Jurado et al., (2008) Berchicci (2013)	Veugelers (1997) Lowe y Taylor (1998) Caloghirou et al., (2004)	
<i>Complementariedad</i>		Cassiman y Veugelers (2006) Escribano et al (2009) Rammer et al., (2009) Grimpe y Hussinger (2013) Hervás-Oliver et al., (2016)	
<i>Contingencia</i>			Hagedoorn y Wang (2012) Ceccagnoli et al., (2014) Arvanitis et al., (2015)

Fuente: *propia*

Así las cosas, el modelo de Escribano et al., (2009), se basa en el concepto original de capacidad de absorción desarrollado por Cohen y Levinthal (1990), que consiste en la habilidad de reconocer el valor de conocimiento externo, asimilarlo y explotarlo con fines comerciales.

Estos autores forman el constructo a partir de cuatro dimensiones: El gasto interno en I+D, un departamento de I+D permanente con personal especializado, entrenamiento del personal de I+D y la proporción de científicos e investigadores dividido por el número de trabajadores.

Un aporte importante del modelo tiene que ver con la alta correlación que, para Escribano et al., hay entre los factores de la capacidad de absorción con los *inputs* del proceso de innovación, así como con la capacidad de innovación y manifiestan que en esas condiciones no es fácil estimar el efecto sobre el rendimiento innovador, la solución que proponen es que como la capacidad de absorción tiene un impacto sobre el resultado innovador solo cuando hay flujos de conocimiento que pueden ser identificados, integrados y explotados, pues la mejor forma de aislar el papel de la capacidad de absorción es aplicando el efecto *moderador* en el impacto de los flujos de conocimiento externo en el resultado innovador.

Los resultados encontrados por estos autores muestran que la capacidad de absorción de una empresa modera positivamente el impacto de los flujos de conocimiento externos en el resultado innovador y las empresas con mayores niveles de capacidad de absorción pueden gestionar más eficientemente los flujos externos de conocimiento y estimular los resultados innovadores.

Precisamente, en ese resultado positivo entre la capacidad de absorción y el esfuerzo innovador; Escribano et al., (2009), analizan la relación entre la capacidad de absorción y la mejora en los resultados de la innovación considerando que ésta no se produce de forma aislada, y que existen unos factores contingentes a la hora de cuantificar el peso de esta relación. Esas contingencias tienen que ver con las características del entorno (turbulencia) y la apropiación de los resultados obtenidos a través de los derechos de propiedad intelectual (DPI). Demuestran que la capacidad de absorción es especialmente importante en sectores caracterizados por un alto grado de turbulencia de conocimiento y una fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual y en ellos la capacidad de absorción es un factor clave de ventaja competitiva.

Es así como en entornos turbulentos de conocimiento la capacidad de absorción juega un papel más importante, debido a que gran parte del conocimiento para la actividad de innovación se encuentra fuera de los límites de una empresa, dependiendo del dinamismo del entorno, las empresas actúan de manera diferente, así por ejemplo, si el entorno de conocimiento es estable, las empresas ponen un fuerte énfasis en la explotación de conocimiento ya que el dominio de conocimiento que desean utilizar está estrictamente relacionado con su actual base de conocimientos. Por el contrario, en ambientes turbulentos de conocimiento, las empresas son más activas en la exploración, pues el conocimiento relevante puede estar muy lejos de su base de conocimiento (Van Den

Bosch, Volberda, & de Boer, 1999). Escribano et al., lo explican con base a la existencia de sistemas monopólicos u oligopólicos donde las empresas dedican sus recursos a la explotación y en sistemas donde hay fuerte competencia, las empresas destinan sus recursos a la exploración; ocasionando que estos movimientos competitivos generen efectos sobre otras empresas que no son voluntarios (*spillovers*). Cuando una empresa lanza un nuevo conocimiento que pueda ser útil para los competidores, las empresas que operan en esos mercados dinámicos (turbulentos) se pueden beneficiar y, en consecuencia, generar más innovaciones. (Cruz-González et al., 2015)

El otro aspecto que expone Escribano et al., (2009) tiene que ver con el régimen de apropiación que depende de los niveles de protección jurídica de los derechos de propiedad intelectual que no es más que la capacidad de la empresa para proteger las ventajas de (y beneficiarse) nuevos productos o procesos (Teece, 1986). Explican que, si el régimen de protección es fuerte, las empresas tienden a patentar extensivamente, contribuyendo a generar fuentes comprensibles y accesibles de información científica y tecnológica de alta calidad (Granstrand, 1999). Advierten que la imitación es más difícil y las patentes válidas constituyen una importante fuente de ventaja competitiva de una empresa y que con un régimen de protección débil patentar resulta arriesgado porque hay pocas garantías de proteger la patente y las empresas tienen pocos incentivos para emprender costosos y complejos proyectos innovadores que luego pueden ser copiados por otros. Afirman que, en el régimen de apropiación de resultados, la protección a los derechos de propiedad intelectual permite a las empresas innovadoras apropiarse de los resultados de las innovaciones protegiéndose de las imitaciones y concluyen que la cantidad y calidad de los flujos externos de conocimiento son mayores en ambientes caracterizados por una fuerte apropiación legal.

En un estudio realizado por Martínez-Senra et al., (2015) sobre las posibilidades de la investigación de básica para convertirse en innovación de producto y el papel jugado por la capacidad de absorción y la apropiación de la industria, encuentran que los fuertes sistemas de apropiación pueden estar disuadiendo los procesos de aprendizaje desencadenados por la investigación básica y dificultar la investigación de nuevas oportunidades científicas y tecnológicas. Muestran que el nivel de apropiación afecta a la relación entre la capacidad de absorción y la innovación en producto así, las empresas con alta capacidad de absorción obtienen mejores resultados en los regímenes de apropiación débil, mientras que las empresas con baja capacidad de absorción

aparentemente mejoran la innovación de productos en sistemas de apropiación fuerte. Este planteamiento es contrario al hallado por Escribano et al., (2009), pero con un matiz, Martínez-Senra et al., (2015) hacen referencia a la I+D básica, que interactúa con la apropiación de la industria, mientras que Escribano et al., (2009) no hacen esta interacción directamente, sino que ponen a interactuar a la capacidad de absorción, los flujos de conocimiento externo y la apropiación.

En cualquier caso, así haya entornos turbulentos y fuertes regímenes de protección de derechos de propiedad intelectual, no todas las empresas que se expongan a la misma cantidad de flujos externos de conocimiento pueden obtener los mismos beneficios, ya que difieren en su capacidad de absorción para identificar y explotar dichos flujos (Beaudry & Breschi, 2003; Giuliani & Bell, 2005). La cantidad y el efecto de los flujos externos de conocimiento se distribuyen desigualmente en la población de las empresas, por ello, la capacidad de absorción se muestra como una fuente de ventaja competitiva de una empresa. Por lo tanto, las empresas con mayor capacidad de absorción se benefician más de la presencia de flujos externos de conocimiento.

En general, las empresas necesitan capacidad de absorción para mejorar sus capacidades competitivas, pues la simple exposición a los flujos externos de conocimiento no garantiza mayores beneficios para las organizaciones, su capacidad de absorción depende de su base de conocimientos y solo entra en juego si los flujos de conocimiento externos están disponibles. Al entrar en contacto, la capacidad de absorción modera el grado en el que los flujos de conocimiento externos afectan la producción de innovación. La particularidad de los flujos de conocimiento externo es que son involuntarios, que se presentan cuando parte del conocimiento generado por una organización desborda sus límites y se vuelve disponible para otras organizaciones (Nelson, 1959; Arrow, 1962).

La asimilación de los conocimientos externos crea un incentivo positivo para invertir en I+D. Cohen y Levinthal (1989) encuentran evidencia indirecta de la relación entre la capacidad de absorción y el resultado innovador demostrando que los flujos de conocimiento externos fomentan la inversión en I+D. Por lo tanto, el conocimiento se acumula y la acumulación de conocimiento en un periodo permite una acumulación más eficiente en el siguiente y la riqueza de la estructura de conocimiento para asimilar la información produce en la empresa ese aprendizaje acumulativo para obtener una posible ventaja en nuevos desarrollos tecnológicos, es decir desarrolla capacidad de absorción.

Concluyendo, para mejorar el resultado innovador de las empresas, la capacidad de absorción juega un papel de moderar el impacto de los flujos de conocimiento externos en el resultado innovador, esta interacción es positiva lo que genera complementariedades entre la base de conocimiento interna y los flujos de conocimiento externos, además la capacidad de absorción es más relevante en ambientes turbulentos y en sectores con fuertes derechos de propiedad intelectual y al asimilar conocimientos se estimula la I+D y eso hace que se acumule conocimiento a través del tiempo. Desde el principio, se ha manifestado que la acumulación de conocimiento se va dando continuamente a través de los años y son la I+D interna y la formación avanzada los que estimulan el aprendizaje y la innovación una vez se ha desarrollado la capacidad de absorción, esa dinámica acumulativa es la que se quiere analizar a través de un panel de cuatro años y además establecer si la capacidad de absorción a través de los años modera positivamente la relación con los flujos de conocimiento externos o fuentes externas de información produciendo complementariedades, o por el contrario, si no hay una interacción positiva se está produciendo una sustitución.

3.3. Análisis empírico

3.3.1. Datos

Los datos utilizados han sido suministrados por el Panel de Innovación Tecnológica - PITEC- que es una base de datos que permite el seguimiento de las actividades de innovación tecnológica de las empresas españolas. Es un trabajo conjunto entre el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. El panel está disponible y cuenta con información desde 2003, su objetivo es contribuir a mejorar la información estadística sobre las actividades tecnológicas de las empresas y las condiciones para la realización de investigaciones científicas sobre las mismas. La encuesta se realiza anualmente y el porcentaje de respuesta es muy alto, pues, las empresas tienen la obligación legal de responder los cuestionarios desarrollados por el INE. El cuestionario enviado a las empresas se llama Encuesta sobre Innovación en las Empresas y esta recoge información detallada sobre las actividades de innovación de las empresas pertenecientes a todos los sectores de la economía. Es una encuesta estratificada, según el número de empleados y sector y es enviada a las empresas con más de 10 empleados. Las empresas se agrupan en 55 diferentes sectores de 2 dos dígitos según la clasificación española CNAE-93 y CNAE-2009. Las empresas tienen una

identificación en la encuesta que permanece a lo largo del tiempo, sin embargo, para preservar el anonimato, los datos están anonimizados, sin perjudicar el análisis de la información. La identificación de la empresa en un solo número permite hacer seguimiento a su desempeño a lo largo del tiempo.

Así para la realización de este trabajo se ha tomado un panel que va desde 2008 hasta 2012, siguiendo a Escribano et al., (2009) se toman las empresas que han indicado un gasto positivo en recursos en las actividades de innovación en cada uno de los años; quedando una muestra de 2670 empresas en el periodo y teniendo en cuenta el planteamiento de Cohen y Levinthal (2009) sobre la acumulación de la capacidad de absorción se busca determinar si aquellas empresas que han realizado actividades de I+D interna de forma continua, es decir, trabajos creativos que emprenden de modo sistemático con el fin de aumentar el volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones, como productos (bienes/servicios) y procesos nuevos o sensiblemente mejorados han acumulado conocimiento.

3.3.2. Definición de variables

3.3.2.1. Resultados de innovación.

Se toma como medida del resultado de innovación, *NewProd* que es el porcentaje de las ventas totales anuales (para los años 2009-2013) que comprende los productos nuevos o mejorados sustancialmente introducidos a lo largo del periodo 2008-2012. Se utiliza el logaritmo natural para compensar la asimetría y para evitar la caída de las observaciones con valores cero se define la variable transformada como $\text{Log}(1+\text{NewProd})$.

3.3.2.2. Flujos externos de conocimiento.

Las empresas valoran la importancia de diferentes fuentes de información como estímulo de la innovación, en una escala de cuatro puntos 1 (no utilizada) y 4 (alto). Se utilizan siete fuentes que son proveedores, clientes, competidores, universidades, otras instituciones de investigación, revistas especializadas y *meetings*. Se construye un índice (*ExtKnow_Flows*) mediante el cálculo de un análisis de componentes principales que capturan el papel de las fuentes de conocimiento externo.

3.3.2.3. Capacidad de absorción.

Se construye un indicador que es la componente principal de (a) los gastos internos en I+D (*Internal_R&D*); (b) una *dummy* que es igual a 1 si la empresa cuenta con un

departamento de I+D con personal especializado (*Permanent_R&D*); (c) una *dummy* si la empresa ofrece capacitación a su personal de I+D (*Training*); y (d) la relación de científicos e investigadores por el total de empleados (*R&D_Skills*)

3.3.2.4. Entradas del proceso de innovación.

Para las entradas del proceso de innovación se utilizan exactamente las mismas variables que entran en la medida de la capacidad de absorción, es decir, *Internal_R&D*; *Permanent_R&D*, *Training* y *R&D_Skills* porque la base de conocimientos de la empresa desempeña tanto el papel de la innovación como de la capacidad de absorción. Para captar el papel moderador de la capacidad de absorción con la medida de los flujos externos de conocimiento se hace la interacción (*AbsCapXExtKnow_Flows*). Adicionalmente se controla un efecto directo de los flujos externos de conocimiento (*ExtKnow_Flows*) sobre el resultado innovador.

3.3.2.5. Sectores de conocimiento turbulento.

La base de conocimiento en los sectores turbulentos está evolucionando constantemente. En los sectores turbulentos algunas industrias pueden experimentar mayores movimientos tecnológicos que pueden conducir a mayor capacidad de absorción y beneficiarse de los flujos externos de conocimiento. La naturaleza turbulenta de un sector se refleja en la diferencia entre la tasa de crecimiento del sector en ventas de nuevos o mejorados productos y la tasa de crecimiento promedio calculada en todos los sectores disponibles (*Turbulent*). Para determinar que la capacidad de absorción en ambientes turbulentos se hace relativamente más importante, se construye una interacción entre tres variables (*turbulentXAbsCapXExtKnow_Flows*). Para capturar el papel moderador positivo jugado por la capacidad de absorción en sectores turbulentos, se incorpora las variables de la interacción de dos términos (*AbsCapXExtKnow_Flows* y *TurbulentXExtknow_Flows*) y el efecto directo (*Turbulent*).

3.3.2.6. Sectores con fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual -DPI-.

Las empresas califican en una escala de cuatro puntos, la efectividad de cuatro diferentes métodos legales para la protección de los derechos de propiedad intelectual: Patentes, modelos de utilidad, marcas registradas y derechos de autor. Se resumen las cuatro puntuaciones y se estandarizan tal que el índice varía entre 0 (mínima protección) y 1 (máxima protección). Finalmente se promedia el índice de nivel de empresa a nivel sectorial. La diferencia entre este valor promedio y la media de la muestra (promedio de

la economía) es el proxy para el grado de apropiación. Para analizar el papel moderador de la capacidad de absorción en entornos con fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual, se construye una variable de tres términos (*appropriabilityXAbsCapXExtKnow_Flows*), se incluye las variables de la interacción de dos términos (*AbsCapXExtKnow_Flows* y *appropriabilityXExtKnow_Flows*) y el efecto directo (*appropriability*).

3.3.2.7. Variables de control.

Se utiliza el número de empleados en una escala logarítmica (*Size*) como una medida del tamaño de la empresa. Se controla la existencia de factores que impiden el desempeño de la innovación (*InnObstacles*). Las empresas califican en una escala de cuatro puntos el impacto de los siguientes obstáculos sobre la actividad de innovación: (a) Riesgo excesivo; (b) grandes inversiones perdidas y (c) bolsillo corto. Se normaliza la suma para variar entre 0 y 1. Se presenta una serie de *dummies* para los diez sectores de un dígito.

Se muestra un resumen en la Tabla 13 de las variables utilizadas.

Tabla 13 Definición de variables

	Definiciones
<i>NewProd</i>	El porcentaje (en logaritmo) del total de ventas anuales que comprende productos nuevos o mejorados sustancialmente introducidos a lo largo del periodo 2008-2012
<i>Internal_R&D</i>	La cantidad de gasto interno en I+D medido en una escala log.
<i>Permanent_R&D</i>	Una dummy que es igual a 1 si la empresa tiene un departamento de I+D con personal completo y lo contrario es 0.
<i>Training</i>	Una dummy que es igual a 1 si la empresa proporciona entrenamiento a su personal de I+D
<i>R&D_Skills</i>	Personal dedicado a actividades de I+D interna. Número de científicos e investigadores sobre el total de empleados
<i>AbsCap</i>	Es la componente principal de cuatro variables (a) <i>Internal_R&D</i> , (b) <i>Permanent_R&D</i> , (c) <i>Trainig</i> y (d) <i>R&D_Skills</i> .
<i>ExtKnow_Flows</i>	Es la componente principal de siete variables que capturan la importancia siete fuentes externas de conocimiento: proveedores, clientes, competidores, universidades, organismos públicos, conferencias y revistas especializadas.
<i>Turbulent</i>	La diferencia entre la tasa de crecimiento del sector, en ventas de nuevos o mejorados productos y la tasa de crecimiento promedio calculada en todos los sectores disponibles
<i>Appropriability</i>	Es la diferencia entre el nivel sectorial de los derechos de protección de propiedad intelectual y el promedio de todos los sectores de la economía. Las empresas califican en una escala de cuatro puntos la efectividad de cuatro métodos legales diferentes para la protección de los derechos de propiedad intelectual: patentes, modelos de utilidad, marcas registradas y derechos de autor. Se resumen las cuatro puntuaciones y se estandarizan tal que el índice varía entre 0 (mínima protección) y 1 (máxima protección). Finalmente, se promedia el índice del nivel de la empresa a nivel sectorial.

<i>InnObstacles</i>	Una variable que explica la existencia de factores que obstaculizan el resultado innovador. Esta se basa en una escala de cuatro puntos relacionada con la importancia de los siguientes obstáculos para la actividad de innovación: (a) Excesivo riesgo, (b) Gran inversión pérdida, (c) Bolsillo corto. Se normaliza la suma para variar entre 0 y 1.
<i>Size</i>	Número de empleados en una escala log.
<i>SectorDummies</i>	Un set de variables dummy para los diez sectores de un dígito.

Fuente: *Elaboración propia basados en Escribano et al., (2009)*

La Figura 4 muestra el modelo básico.

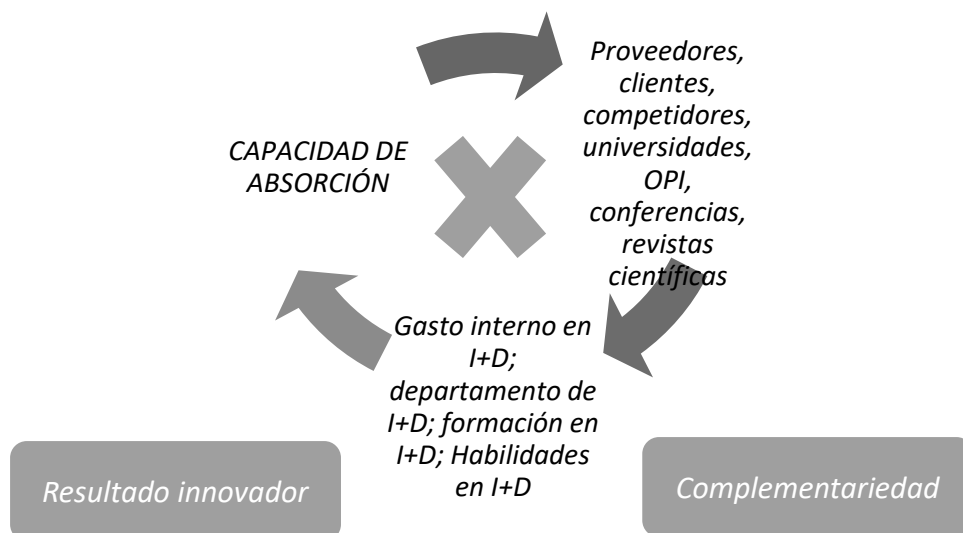


Figura 4 Modelo básico del resultado innovador

3.4. Resultados y discusión

3.4.1. Resultados

En la Tabla 14 están los estadísticos descriptivos de las variables principales para cada año desde 2008 hasta 2012.

Tabla 14 Descriptivos

<i>Descriptivos</i>	2008	<i>Stand</i>	2009	<i>Stand</i>	2010	<i>Stand</i>	2011	<i>Stand</i>	2012	<i>Stand</i>
	<i>Mean</i>	<i>Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>Dev</i>
<i>NewProd</i>	1,583	1,649	1,579	1,634	1,455	1,649	1,323	1,617	1,262	1,597
<i>AbsCap</i>	0,389	0,133	0,415	0,133	0,427	0,139	0,406	0,144	0,430	0,146
<i>Internal_R&D</i>	12,725	1,565	12,735	1,557	12,744	1,562	12,739	1,562	12,693	1,573
<i>Permanent_R&D</i>	0,881	0,324	0,883	0,321	0,890	0,313	0,884	0,321	0,885	0,320
<i>Training</i>	0,215	0,411	0,186	0,389	0,255	0,436	0,231	0,422	0,214	0,410
<i>R&D_Skills</i>	0,099	0,143	0,104	0,149	0,103	0,145	0,105	0,145	0,107	0,150
<i>ExtKnow_Flows</i>	0,652	0,215	0,650	0,214	0,645	0,216	0,650	0,215	0,649	0,220
<i>Turbulent</i>	0,536	0,339	0,523	0,356	0,519	0,357	0,305	0,345	0,354	0,330
<i>Appropriability</i>	0,169	0,018	0,152	0,015	0,168	0,017	0,166	0,016	0,156	0,013
<i>InnObstacles</i>	0,745	0,167	0,753	0,167	0,756	0,166	0,763	0,166	0,769	0,166
<i>Size</i>	4,450	1,509	4,417	1,498	4,417	1,489	4,412	1,490	4,391	1,494
<i>Observaciones</i>	2670									

Fuente: *Elaboración propia*

La unidad de observación es la empresa, el resultado innovador se genera por la función: $y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + \mu_{it}$, donde y_{it} es cualquier registro del porcentaje de las ventas totales anuales de productos nuevos o sustancialmente mejorados (*NewProd*), es la variable dependiente donde i son las empresas y t es el tiempo; X_{it} , es el conjunto de variables independientes o explicativas descritas y β_1 es el coeficiente o vector de parámetros a estimar. α_i ($i=1\dots n$) es el intercepto desconocido para cada entidad (empresa) y μ_{it} es el término del error. Se estima *NewProd* utilizando una regresión GLS de efectos fijos y aleatorios y para hacer los coeficientes comparables, se introducen todas las variables de forma normalizada. La utilización de algunas variables como cifra y gasto en innovación que vienen en términos monetarios se deflactaron a precios de 2005 para no alterar las comparaciones a través de los años. Las variables independientes tienen un rezago de un año para evitar problemas de endogeneidad con la variable dependiente.

Se muestra la estimación de cuatro modelos que van incorporando variables para observar los efectos de los flujos externos de conocimiento, la capacidad de absorción, la turbulencia y la apropiación y las interacciones representadas, focalizándose en la principal interacción de capacidad de absorción (*AbsCap*) y los flujos externos de conocimiento (*ExtKnow_Flows*) para determinar si las firmas españolas en su conjunto utilizan estrategias relacionadas con la complementariedad o por el contrario hacen sustitución entre la base interna de conocimiento y los flujos externos de conocimiento involuntario. Igualmente, si acumulan conocimiento en su base interna se analizan las principales variables internas *Internal_R&D*, *Permanent_R&D*, *Training* y *R&D_Skills* para crear capacidad de absorción El modelo 1 se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15 Modelo 1. PANEL 2008-2012.

Fixed-effects (within) and Random-effects					
Number of obs = 13350			Number of groups = 2670		
Variable	Fixed effects	P-value (P>t)	Random effects	P-value (P>z)	
	Coefficient		Coefficient		
<i>Internal_R&D</i>	0,076 ***	0,000	0,135 ***	***	0,000
<i>Permanent_R&D</i>	0,041	0,438	0,178 ***	***	0,000
<i>Training</i>	-0,003	0,935	0,090 **	**	0,005
<i>R&D_Skills</i>	0,394 *	0,047	0,676 ***	***	0,000
<i>InnObstacles</i>	-0,027	0,816	-0,016		0,867
<i>Size</i>	0,041	0,490	-0,078 ***	***	0,000
<i>_Cons</i>	0,242	0,497	-0,172		0,350
<i>R² within</i>	0,00		0,00		
<i>R² between</i>	0,03		0,08		
<i>R² overall</i>	0,02		0,05		
<i>TEST</i>	F (3,107)	3,65	Wald chi ² (6)	193,39	
	Prob>F=	0,00	Prob>chi ² =	0,00	
	<i>Hausman</i>	97,60			
	(Prob>chi ²)	0,000			

legend: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

La estimación en la Tabla 15 se realiza con una muestra de 13350 observaciones y 2670 grupos (empresas). La probabilidad del test de significancia conjunta F para el modelo de efectos fijos es de 0.00, lo que indica que los regresores en su conjunto explican la variable dependiente *NewProd*. En el modelo de efectos fijos la variable *Internal_R&D* es positiva y significativa e influye en la variable dependiente al igual que la variable *R&D_Skills*. Sin embargo, las demás variables no influyen en la variable dependiente. Tomando como unidad a las empresas el R^2 between es del 3%, es decir muestra la cantidad de varianza de *NewProd* explicado por las variables independientes. Para el caso de *overall* sin tener en cuenta las empresas sino como un todo, la relación de las variables independientes con la dependiente el R^2 es de un 2%. En el caso del modelo de efectos aleatorios, el test Wald presenta un $\text{prob}>\text{Chi}^2 = 0.00$ lo que significa que el total de los regresores explican significativamente la variable dependiente, es decir, que el modelo es adecuado. Los p-valor indican que las variables *Internal_R&D*; *Permanent_R&D*; *Training* y *R&D_Skills* son positivas y significativas y la variable *Size* (Tamaño) es negativa y significativa, las otras variables no influyen en la variable dependiente. Para determinar el modelo adecuado se aplica la prueba de Hausman que asume que no existe diferencia entre los estimadores, es decir que los coeficientes de los modelos fijos y los modelos aleatorios son exactamente los mismos. Si es mayor al 5% se acepta la hipótesis nula y se aplica efectos aleatorios, si es menor al 5% se rechaza la hipótesis nula y se aplica efectos fijos. La prueba de Hausman en la Tabla 15 determina un chi^2 de 97.6 y una $\text{Prob}>\text{chi}^2$ igual a 0.000 menos de 0.05, rechazando la hipótesis nula y seleccionando el estimado para

efectos fijos. En cualquier caso, para los dos efectos, fijos y aleatorios, la I+D interna es positiva y muy significativa indicando que ya se percibe y efecto de acumulación de conocimiento.

La Tabla 16 muestra la introducción de las variables que representan los flujos externos de conocimiento (*ExtKnow_Flows*) compuesta por siete fuentes (proveedores, clientes, competidores, universidades, organismos públicos de investigación, conferencias y revistas especializadas) y la capacidad de absorción (*AbsCap*) que son las fuentes internas de conocimiento, es decir, la base interna de conocimiento de la empresa y se compone del gasto interno en I+D (*Internal_R&D*), el departamento de I+D con personal (*Permanent_R&D*), la formación de personal en I+D (*Training*) y el personal dedicado a actividades de I+D interna (*R&D_Skills*). La variable *AbsCap* forma la interacción con la variable *ExtKnow_Flows* para determinar el resultado innovador.

Tabla 16 Modelo 2. PANEL 2008-2012-One lag year

Fixed-effects (within) and Random-effects GLS

Number of obs = 13350

Number of groups = 2670

Variable	Fixed effects		P-value (P>t)	Random effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
<i>Internal_R&D</i>	0,179	***	0,000	0,213	***	0,000
<i>Permanent_R&D</i>	0,050		0,347	0,179	***	0,000
<i>Training</i>	-0,003		0,925	0,079	*	0,015
<i>R&D_Skills</i>	0,388		0,050	0,581	***	0,000
<i>ExtKnow_Flows</i>	0,389		0,080	0,125		0,523
<i>AbsCap X ExtKnow_Flows</i>	-1,826	***	0,000	-1,547	***	0,000
<i>InnObstacles</i>	-0,041	***	0,724	-0,068		0,482
<i>Size</i>	0,029	*	0,628	-0,082	***	0,000
<i>_Cons</i>	-0,790		0,128	-0,770	*	0,041
<i>R² within</i>	0,00			0,00		
<i>R² between</i>	0,05			0,09		
<i>R² overall</i>	0,03			0,05		
<i>TEST</i>	F (8,107)	6,37		Wald chi ² (8)	257,9	
	Prob>F=	0,00		Prob>chi ² =	0,00	
	Hausman	88,72				
	(Prob>chi ²)	0,000				

legend: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

La prueba de Hausman en la Tabla 16 determina un χ^2 de 88.72 y una $\text{Prob}>\chi^2$ igual a 0.000 menos de 0.05, rechazando la hipótesis nula y seleccionando el estimado para efectos fijos. En este sentido, en el modelo de efectos fijos *Internal_R&D* es positiva y muy significativa influyendo en la variable dependiente al igual que la variable *Size*. La variable *InnObstacles* es muy significativa pero negativa y la interacción *AbsCap X ExtKnow_Flows* es muy significativa pero negativa mostrando que hay una moderación negativa entre la base interna de conocimiento y los flujos externos de conocimiento sugiriendo un efecto sustitución en línea con Berchicci (2013); Forman et al., (2008); Laursen y Salter (2006); Pisano (1990) y Vega-Jurado et al., (2009);

y que las fuentes de conocimiento externo no son factores determinantes para la complementariedad. El modelo de efectos fijos es válido porque el test F es de 6.37 y la Prob>F es igual a 0.00. Aunque se escoge el modelo de efectos fijos por la prueba de Hausman; el modelo de efectos aleatorios en la Tabla 16 muestra datos interesantes, además de ser válido por el test de Wald. Este modelo indica que las variables que componen la base interna de conocimiento son todas significativas y positivas y al igual que el modelo de efectos fijos, la interacción *AbsCap X ExtKnow_Flows* es negativa y muy significativa.

La Tabla 17 con el modelo 3, introduce la variable *Turbulent* y las interacciones *Turbulent X ExtKnow_Flows* y *Turbulent X AbsCap X ExtKnow_Flows* para encontrar la influencia de estas variables en el resultado innovador (*NewProd*).

Tabla 17 Modelo 3. PANEL 2008-2012-One year lag
Fixed-effects (within) and Random-effects GLS

Variable	Number of obs = 13350		Number of groups = 2670	
	Fixed effects Coefficient	P-value (P>t)	Random effects Coefficient	P-value (P>z)
<i>Internal_R&D</i>	0,180 ***	0,000	0,213 ***	0,000
<i>Permanent_R&D</i>	0,049	0,352	0,179 ***	0,000
<i>Training</i>	0,000	0,992	0,080 *	0,012
<i>R&D_Skills</i>	0,378	0,056	0,630 ***	0,000
<i>ExtKnow_Flows</i>	0,250	0,310	0,067	0,761
<i>AbsCap X ExtKnow_Flows</i>	-1,239 *	0,022	-1,143 *	0,016
<i>Turbulent</i>	0,402 **	0,006	0,389 **	0,002
<i>Turbulent X ExtKnow_Flows</i>	0,318	0,252	0,120	0,620
<i>Turbulente X AbsCap X ExtKnow_F</i>	-1,343 *	0,011	-0,927 *	0,038
<i>InnObstacles</i>	-0,025	0,832	-0,059	0,542
<i>Size</i>	0,018	0,759	-0,083 ***	0,000
<i>CONS</i>	-0,950	0,069	-0,947 *	0,013
<i>R² within</i>	0,01		0,01	
<i>R² between</i>	0,05		0,09	
<i>R² overall</i>	0,03		0,05	
<i>TEST</i>	F (11,107) 7,38		Wald chi ² (11) 288,69	
	Prob>F= 0,00		Prob>chi ² = 0,00	
	Hausman (Prob>chi ²)	93,34 0,000		

legend: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

La prueba de Hausman indica que el modelo a utilizar es el de efectos fijos. La variable *Internal_R&D*, es significativa y muy significativa, al igual que la variable *Turbulent* que es positiva y significativa mostrando que entorno influye en el resultado innovador, la variable interacción entre *Turbulent X ExtKnow_Flows* es positiva pero no es significativa, pero la interacción *Turbulent X AbsCap X ExtKnow_Flows*, es negativa y significativa revelando que hay una relación inversa entre los entornos turbulentos y la adquisición de conocimiento frente al resultado innovador. La variable de interacción *AbsCap X ExtKnow_Flows* al igual que el modelo anterior se muestra negativa y significativa indicando que las fuentes de conocimiento externo no son utilizadas para

obtener el resultado innovador de las empresas. El modelo de efectos aleatorios presenta la misma tendencia que el del modelo de efectos fijos, solo que las variables de la base interna de conocimiento *Internal_R&D*, *Permanent_R&D*, *Training*, *R&D_Skills*, son positivas y significativas el modelo sigue dando muestra de que la base interna sigue acumulando conocimiento, pero no está siendo efectivo frente a la captura del conocimiento proveniente de fuera de la empresa, y la variable *Size*, negativa y significativa.

El modelo 4 de la Tabla 18 incorpora las variables *appropriability*, y las interacciones *Appropriability X ExtKnow_Flows* y *Appropriability X AbsCap X ExtKnow_Flows* para conocer si la apropiación, es decir, la fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual influye en el resultado innovador.

Tabla 18 Modelo 4. PANEL 2008-2012-One year lag

Fixed-effects (within) and Random-effects GLS

Number of obs = 13350

Number of groups = 2670

Variable	Fixed effects		P-value (P>t)	Random effects		P-value (P>z)
	Coefficient			Coefficient		
<i>Internal_R&D</i>	0,183	***	0,000	0,210	***	0,000
<i>Permanent_R&D</i>	0,050		0,341	0,178	***	0,000
<i>Training</i>	-0,003		0,925	0,076	*	0,018
<i>R&D_Skills</i>	0,392	*	0,048	0,592	***	0,000
<i>ExtKnow_Flows</i>	1,911	*	0,034	1,084		0,179
<i>AbsCap X ExtKnow_Flows</i>	-4,006	*	0,018	-2,958	*	0,054
<i>Appropriability</i>	2,241		0,421	2,572		0,297
<i>Appropriability X ExtKnow_Flows</i>	-9,227		0,085	-6,048		0,207
<i>Appropriability X AbsCap X</i>	13,018		0,189	8,969		0,319
<i>InnObstacles</i>	-0,042	***	0,718	-0,064		0,504
<i>Size</i>	0,033	*	0,580	-0,081	***	0,000
<i>CONS</i>	-1,226		0,071	-1,151	*	0,036
<i>R² within</i>	0,01			0,00		
<i>R² between</i>	0,04			0,09		
<i>R² overall</i>	0,03			0,05		
<i>TEST</i>	F (11,107)	4,92		Wald chi ² (11)	261,03	
	Prob>F=	0,00		Prob>chi ² =	0,00	
	<i>Hausman</i>		97,18			
	(Prob>chi ²)		0,000			

legend: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

El modelo a seguir es de los efectos fijos, la prueba de Hausman (97.18), así lo establece dado el Prob>chi² = 0.000. De acuerdo con la Tabla 18 y el modelo de efectos fijos, la *Appropriability* es positiva, pero no significativa, la interacción *Appropriability X ExtKnow_Flows* es negativa y no significativa y *Appropriability X AbsCap X ExtKnow_Flows* es positiva y no significativa, indicando que, aunque es positiva y cabría aventurar que la apropiación es un factor para que las empresas ahonden en la capacidad de absorción, en la realidad del modelo no es determinante para influir en el resultado

innovador. Es interesante reflejar que la variable *Internal_R&D* es significativa y positiva, al igual que *R&D_Skills* y *ExtKnow_Flows* que en este caso sí que influye en el modelo y nuevamente están mostrando ese efecto acumulación. La interacción *AbsCap X ExtKnow_Flows* sigue siendo negativa y significativa y en este modelo *ExtKnow_Flows* es positivo y significativo ($p < 0.05$), indicando por lo menos cierta influencia sobre el resultado innovador.

3.4.2. Discusión

Los resultados hallados en el panel -2008-2012- para una muestra de 13350 observaciones de empresas españolas encuentran evidencia que la base de conocimiento (la capacidad de absorción) de una empresa no modera positivamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el resultado innovador. Este hallazgo contradice la hipótesis de Escribano et al., (2009) quienes postulan que la capacidad de absorción de una empresa modera positivamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el rendimiento innovador; e igualmente, otros estudios en la misma línea encuentran una relación positiva y complementaria (Cassiman & Veugelers, 2006; Caloghirou et al., 2004; Grimpe & Hussinger, 2013; Hervás-Oliver et al., 2016; Lowe & Taylor et al., 1998; Rammer et al., 2009; Veugelers, 1997), en este estudio con datos de panel donde se puede hacer una interpretación de causa-efecto (Hervás et al., 2016), no se halló tal evidencia.

Este trabajo encontró que la variable cruzada (*AbsCap X ExtKnow_Flows*) que está representando la capacidad de absorción de las empresas, es negativa y significativa, indicando un efecto sustitución, en otras palabras, las fuentes de conocimiento externas no están siendo determinantes a la hora de obtener resultados innovadores. Estos resultados proporcionan evidencia empírica de que combinar la base de conocimiento interna con los flujos externos de conocimiento no son los determinantes, para este caso de un rendimiento superior. En la literatura existen estudios que prueban este mismo comportamiento (Berchicci, 2013; Forman et al., 2008; Lauren y Salter, 2006; Pisano, 1990; Vega-Jurado et al., 2008). Al analizar las relaciones entre la base interna de conocimiento y los flujos de conocimiento externo, se distingue claramente la estrategia de las empresas españolas relacionada con la sustitución o la coexistencia, pero en ningún caso hay evidencia de complementariedades.

En efecto, los resultados indican que el impacto de la estrategia de sustitución en la empresa en el resultado innovador aumenta siempre que las empresas inviertan en gasto

interno I+D. Estos resultados están en línea con los hallados por Vega-Jurado et al., (2008) para el caso español y Laursen y Salter (2006) en el Reino Unido. Este estudio confirma en parte sus hallazgos, el valor añadido es que aquí se han utilizado datos de panel que era en parte lo que estos autores demandaban en sus trabajos originales.

El hecho que los flujos de conocimiento externo (*ExtKnow_Flows*) en todos los modelos resulte positivo, pero no significativo es un indicador del bajo impacto en el desempeño innovador, únicamente tienen un impacto directo y positivo sobre el resultado innovador cuando entra en juego el nivel de apropiación de los derechos de propiedad intelectual.

Los resultados han encontrado en línea con Escribano et al., (2009) que el desempeño innovador es más significativo en mercados turbulentos donde la competencia favorece el desarrollo de nuevos productos y servicios, pero no para el caso de la interacción entre la turbulencia y la capacidad de absorción mostrando un resultado negativo y significativo que contradice la hipótesis de Escribano et al., (2009) cuando manifiestan que, en ambientes turbulentos de conocimiento, el papel moderador de la capacidad de absorción se vuelve relativamente más importante. Cruz-González et al., (2015), demuestran que en entorno dinámico existe una relación positiva con los flujos de conocimiento profundo (siguiendo a Laursen y Salter, 2006), pero no realizan la interacción con la capacidad de absorción. Nosotros probamos la interacción entre el entorno turbulento y los flujos de conocimiento externo y el resultado ha sido positivo y no significativo, en cambio, al hacer la interacción con la capacidad de absorción tiene como consecuencia que, en ambientes turbulentos de conocimiento, el papel moderador de la capacidad de absorción se torna menos importante.

De igual forma la apropiación en este modelo no mostró ninguna significación para el desarrollo de nuevos productos, indicando que para el conjunto de las empresas españolas analizadas la fuerte protección de los derechos de propiedad no es un elemento relevante en el resultado innovador, y no se confirma la hipótesis de Escribano et al., (2009) que el papel moderador de la capacidad de absorción es relativamente más importante en entorno con fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual. Tal vez, la base de conocimiento está enfocado más al interior de su empresa que a la búsqueda de conocimiento externo.

En todos los modelos de efectos fijos, se ha podido constatar que el gasto interno en I+D (*Internal_R&D*), es positivo y significativo, la evidencia está a favor de que la cantidad

de gasto interno en I+D incrementa el resultado innovador para el desarrollo de nuevos productos. En los modelos de efectos aleatorios todas las variables relacionadas con la base de conocimiento interna (*Internal_R&D*, *Permanent_R&D*, *Training*, *R&D_Skills*) son positivas y significativas, esto puede ser un indicio de que hay acumulación de conocimiento en la base interna porque se logra capturar el proceso inherente acumulativo que las empresas conllevan (Berchicci, 2013) y que Cohen y Levinthal (1990) sobre el efecto acumulativo del conocimiento han postulado desde la publicación de su artículo seminal; los resultados aquí presentados confirman la validez de la acumulación. Estos resultados proporcionan evidencia empírica que la base de conocimiento en la situación de las empresas españolas para el periodo 2008-2012 confieren un rendimiento innovador superior.

Tabla 19 Hallazgos Escribano et al, (2009) y nuestros resultados

<i>Hipótesis probadas en Escribano et al., (2009)</i>	<i>Nuestro estudio (datos de panel, manufactura)</i>	<i>Escribano et al., (2009)</i>	<i>Otros estudios usando flujos de conocimiento externo</i>
<i>Hipótesis 1: La capacidad de absorción de una empresa modera positivamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el resultado innovador.</i>	No. Se halló un efecto sustitución.	Sí. Hallan un efecto complementario	Vega-Jurado et al., (2008) hallan un efecto sustitución.
<i>Hipótesis 2. En ambientes turbulentos de conocimiento, el papel moderador de la capacidad de absorción se vuelve relativamente más importante.</i>	No. Hay un efecto negativo.	Sí. La capacidad de absorción aumenta en ambientes turbulentos.	Cruz-González et al., (2015), encuentran un impacto positivo en ambientes dinámicos tecnológicamente.
<i>Hipótesis 3: El papel moderador de la capacidad de absorción es relativamente más importante en entornos con fuerte protección de los derechos propiedad intelectual.</i>	No demostrado	Sí. La capacidad de absorción aumenta en ambientes con protección DPI.	
<i>Afirmación: El conocimiento se acumula a lo largo del tiempo y es la base para el desarrollo de la capacidad de absorción</i>	Sí. La I+D interna, la formación, las habilidades y el departamento de I+D, capturan el proceso de acumulación.	Sí. Lo da como un supuesto.	Cohen y Levinthal (1990) lo manifiestan como fundamento de su teoría

Fuente: Propia

3.5. Conclusiones

Este capítulo se abordó mediante el contraste de los planteamientos realizados por la visión basada en los recursos y capacidades de la empresa representados por la capacidad

de absorción junto con la perspectiva sobre la combinación de los recursos internos y externos para determinar la estrategia de las empresas españolas en el resultado innovador, para ello, se utilizó un panel de 13350 observaciones de empresas españolas de 2008 a 2012, centrándose en las empresas que hicieron gasto en innovación, tomando como referencia el modelo de Escribano et al., (2009) se validó que en la estrategia de innovación de las empresas españolas se presenta un efecto sustitución.

El objetivo de este capítulo ha sido comprender el papel jugado por la capacidad de absorción en el resultado innovador del conjunto de las empresas españolas que han hecho inversiones en innovaciones. Tomando como referencia a Cohen y Levinthal (1990) y Escribano et al., (2009) e incorporando las estrategias que utilizan las empresas para innovar, hacer comprar y cooperar haciendo énfasis en la última y las fuentes de conocimiento externo, se parte del precepto que la combinación de la base interna de conocimiento de la empresa representado en sus recursos como la inversión en I+D, el departamento de I+D, la formación en I+D y las habilidades en I+D con los flujos externos de conocimiento, es decir, la información disponible a través de proveedores, clientes, competidores, universidades, organismos públicos, conferencias y revistas especializadas crea complementariedades, en otras palabras: capacidad de absorción y que la base interna acumula conocimiento; queda demostrado que, en el caso de las empresas españolas para un panel de 2008 a 2012, no se evidenció complementariedad entre la base interna de conocimiento y los flujos de conocimiento externo; se ha demostrado que existe un efecto sustitución entre las estrategias de acuerdo con los planteamientos de Laursen y Salter (2006); Vega-Jurado et al., (2008), entre otros. Tampoco se halló evidencia de que la capacidad de absorción juegue un papel moderador en entornos con fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual. Pero si se encontró evidencia que, en ambientes turbulentos de conocimiento, el papel moderador de la capacidad de absorción es menos importante, es decir modera negativamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el rendimiento innovador de las empresas.

Se proporcionó evidencia que el resultado innovador está relacionado más con la base interna de conocimiento específicamente con el gasto interno en I+D para el modelo de efectos fijos y con todas las variables internas para efectos aleatorios, más que con la interacción con los flujos de conocimiento externo. El gasto interno en I+D se constituye en el fundamento para el desarrollo de capacidades de innovación de acuerdo con los

planteamientos de Cohen y Levinthal (1990) y esto junto con las variables de formación, departamento permanente de I+D y las habilidades en I+D constituyen la base interna que actúa de soporte para acumular conocimiento y crear capacidad de absorción. Queda confirmado que, en la innovación en producto, el gasto interno en I+D es muy importante.

También hay implicaciones para investigadores, responsables y gestores de política. Para los investigadores y académicos, estos resultados que están dentro de la visión basada en los recursos de la empresa y la perspectiva de combinación de recursos internos y externos abren la veda para ratificar o no el papel jugado por la capacidad absorción. Y las implicaciones de los flujos de conocimiento externo como fuentes de información válida para las empresas. En el caso de los hacederos de política los esfuerzos deberían estar focalizados aparte de fortalecer la I+D, buscar los mecanismos para que los flujos de conocimiento externo especialmente las universidades y los organismos públicos de investigación tengan mayor impacto en las empresas.

Las limitaciones están centradas en dos perspectivas, uno la amplitud de la muestra que abarca el conjunto de empresas españolas, sin distinguir, por ejemplo, entre baja, media y alta tecnología y esto podría crear cierta ambigüedad en el análisis; dos el periodo analizado se circunscribe a un tiempo que ha involucrado una crisis económica pudiendo alterar las conclusiones, situación que se resolverá cuando haya tiempos económicos normalizados.

Apéndice

Tabla 1a Model 1. Regresión lineal empresas española base interna de conocimiento

Dependent variable		2008		2009		2010		2011		2012	
NEWPROD											
Independent variables	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	
Internal_R&D	0,130 ***	0,028	0,152 ***	0,029	0,181 ***	0,029	0,177 ***	0,028	0,149 ***	0,028	
Permanent_R&D	0,445 ***	0,100	0,473 ***	0,100	0,501 ***	0,104	0,254 *	0,100	0,360 ***	0,099	
Training	0,315 ***	0,076	0,196 *	0,081	0,372 ***	0,072	0,277 ***	0,073	0,324 ***	0,074	
R&D_Skills	0,974 ***	0,285	0,688 *	0,279	0,394	0,282	0,710 *	0,279	0,991 ***	0,265	
InnObstacles	0,070	0,190	-0,044	0,189	0,063	0,191	-0,112	0,189	0,102	0,186	
Size	-0,124 ***	0,032	-0,150 ***	0,033	-0,126 ***	0,033	-0,087 **	0,033	-0,032	0,032	
Cons	-0,132	0,309	-0,187	0,315	-0,927 ***	0,314	-0,826 **	0,312	-1,060 ***	0,305	
No of obs	2670										
R ²	0,054		0,051		0,058		0,046		0,053		

Legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 2a Model 2. Regresión lineal empresas españolas con capacidad de absorción

Dependent variable		2008		2009		2010		2011		2012	
NEWPROD											
Independent variables	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	
Internal_R&D	0,063	0,061	0,142 *	0,064	0,193 **	0,062	0,184 **	0,063	0,191 **	0,061	
Permanent_R&D	0,403 ***	0,100	0,445 ***	0,101	0,471 ***	0,105	0,222 *	0,100	0,359 ***	0,099	
Training	0,257 ***	0,077	0,155	0,081	0,337 ***	0,072	0,238 **	0,073	0,290 ***	0,074	
R&D_Skills	0,866 **	0,286	0,582 *	0,281	0,244	0,284	0,562 *	0,280	0,852 **	0,267	
ExtKnow_Flows	-1,130 **	0,438	-0,589	0,474	-0,421	0,461	-0,533	0,431	-0,116	0,433	
AbsCapxExtKnow_Flows	0,875	1,005	-0,034	1,030	-0,463	0,970	-0,457	0,942	-0,998	0,909	
InnObstacles	-0,053	0,191	-0,132	0,190	-0,027	0,192	-0,222	0,190	0,043	0,186	
Size	-0,120 ***	0,032	-0,151 ***	0,033	-0,129 ***	0,033	-0,088 **	0,033	-0,034	0,032	
Cons	1,374	0,796	0,450	0,817	-0,554	0,797	-0,313	0,812	-1,173	0,784	
No of obs	2670										
R ²	0,064		0,056		0,065		0,055		0,059		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 3a Model 3. Regresión lineal empresas españolas entornos turbulentos

Dependent variable		2008		2009		2010		2011		2012	
NEWPROD											
Independent variables	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	
Internal_R&D	0,061	0,062	0,136 *	0,064	0,197 **	0,062	0,183 **	0,063	0,184 **	0,061	
Permanent_R&D	0,404 ***	0,100	0,448 ***	0,101	0,471 ***	0,105	0,224 *	0,100	0,358 ***	0,099	
Training	0,258 ***	0,077	0,155	0,081	0,340 ***	0,072	0,236 **	0,073	0,281 ***	0,074	
R&D_Skills	0,822 **	0,293	0,551	0,289	0,326	0,292	0,573 *	0,280	0,868 **	0,471	
ExtKnow_Flows	-1,295 *	0,540	-0,919	0,569	-0,177	0,547	-0,277	0,457	0,219	0,993	
AbsCapxExtKnow_Flows	1,467	1,189	0,618	1,193	-0,410	1,122	-0,698	1,002	-1,084	0,303	
Turbulent	0,012	0,298	-0,120	0,281	0,435	0,277	0,700 *	0,303	0,824 **	0,539	
TurbulentxExtKnow_Flows	0,261	0,556	0,566	0,548	-0,452	0,537	-0,828	0,537	-1,099 *	0,895	
TurbulentxAbsCapxExtKnow_Flows	-0,963	1,050	-1,035	1,003	-0,243	0,968	0,518	0,899	0,338	0,186	
InnObstacles	-0,053	0,191	-0,135	0,190	-0,024	0,192	-0,238	0,190	0,023	0,032	
Size	-0,119 ***	0,032	-0,149 ***	0,033	-0,127 ***	0,033	-0,091 **	0,033	-0,035	0,074	
Cons	1,397	0,818	0,571	0,841	-0,831	0,817	-0,470	0,813	-1,330	0,786	
No of obs	2670										
R ²	0,064		0,057		0,065		0,059		0,063		

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Tabla 4a Model 4. Regresión lineal empresas españolas con apropiación

Dependent variable															
NEWPROD															
Independent variables	2008		2009		2010		2011		2012						
	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	Coef	S.E.	
Internal_R&D	0,062	0,061	0,143	*	0,064	0,196	**	0,062	0,183	**	0,063	0,194	**	0,061	
Permanent_R&D	0,392	***	0,100	0,435	***	0,101	0,470	***	0,105	0,209	*	0,101	0,355	***	0,099
Training	0,259	***	0,077	0,151		0,081	0,342	***	0,072	0,237	**	0,074	0,286	***	0,074
R&D_Skills	0,901	**	0,287	0,623	*	0,281	0,335		0,285	0,620	*	0,282	0,841	**	0,269
ExtKnow_Flows	-4,017	*	1,853	-2,249		2,012	0,608		2,024	-1,412		1,822	2,072		2,100
AbsCapxExtKnow_Flows	0,758		3,760	1,317		4,012	-0,285		3,847	-1,651		3,762	-0,527		4,172
Appropriability	-9,654		5,508	1,075		6,465	10,116		5,471	-1,788		5,465	9,472		6,528
AppropriabilityxExtKnow_Flows	17,208		10,656	11,062		12,838	-6,062		11,603	5,282		10,544	-14,078		13,086
AppropriabilityxAbsCapxExtKnow_Flows	0,611		21,222	-9,260		25,272	-1,580		21,766	7,210		21,700	-3,193		25,748
InnObstacles	-0,064		0,191	-0,110		0,190	-0,005		0,192	-0,218		0,190	0,053		0,186
Size	-0,118	***	0,032	-0,148	***	0,033	-0,125	***	0,033	-0,086	**	0,033	-0,035		0,032
CONS	3,018	*	1,231	0,241		1,292	-2,315		1,238	-0,002		1,254	-2,674	*	1,290
No of obs	2670														
R ²	0,066		0,059		0,068		0,056		0,060						

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Referencias

- Arora, A., Belenzon, S., & Rios, L. A. (2014). Make, buy, organize: The interplay between research, external knowledge, and firm structure. *Strategic Management Journal*, 35(3), 317-337.
- Arora, A., & Gambardella, A. (1994). The changing technology of technological change: general and abstract knowledge and the division of innovative labour. *Research Policy*, 23(5), 523-532.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for innovation. En R. Nelson, *The rate and Direction of Inventive Activity* (págs. 609-625). Princeton: Princeton University.
- Arvanitis, S., Lokshin, B., Mohnen, P., & Woerter, M. (2015). Impact of External Knowledge Acquisition Strategies on Innovation: A Comparative Study Based on Dutch and Swiss Panel Data. *Review of Industrial Organization*, 46(4), 359–382.
- Beaudry, C., & Breschi, S. (2003). Are firms in clusters really more innovative? *Economics of Innovation and New Technology*, 12(4), 325-342.
- Berchicci, L. (2013). Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 42, 117-127.
- Buzzacchi, L., Colombo, M., & Mariotti, S. (1995). Technological regimes and innovation in services: the case of the Italian banking industry. *Research Policy*(24), 151-168.
- Caloghirou, Y., Kastelli, I., & Tsakanikas, A. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, 24, 29-39.
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2006). In search of complementary in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*(52), 62-68.
- Ceccagnoli, M., Higgins, M. J., & Palermo, V. (2014). Behind the Scenes: Sources of Complementarity in R&D . *Journal of Economics & Management Strategy*, 23, 125–148.
- Cockburn, I., & Henderson, R. (1998). Absorptive capacity, coauthoring behaviour, and the organization research in drug discovery. *Journal of Industrial Economics*(46), 157-183.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.

- Cruz-González, J., López-Sáez, P., Navas-López, J. E., & Delgado-Verde, M. (2015). Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism. *Technovation*, 35, 32-45.
- De Jong, J. P., & Freel, M. (2010). Absorptive capacity and the reach of collaboration in high technology small firms. *Research Policy*, 39, 47-54.
- Dierickx, I., & Cool, K. (1989). Asset Stock Accumulation and the Sustainability of Competitive Advantage: Reply. *Management Science*, 35(12), 1504-1514.
- Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 38, 96-105.
- Forman, C., Goldfarb, A., & Greenstein, S. (2008). Understanding the Inputs into Innovation: Do Cities Substitute for Internal Firm Resources? *Journal of Economics & Management Strategy*, 17, 295-316.
- Gambardella, A. (1992). Competitive advantages from in-house scientific research: the U.S. pharmaceutical industry in 1980s. *Research Policy*, 21, 391-407.
- Giuliani, E., & Bell, M. (2005). The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, 34(1), 47-69.
- Goll, I., Johnson, B., & Rasheed, A. (2007). Top management team demographic characteristics, business strategy, and firm performance in the U.S. airline industry: The role of managerial discretion. *Management Decision*, 46(2), 201-222.
- Granstrand, O. (1999). *The Economics and Management of Intellectual Property*. UK: Edward Elgar.
- Grimpe, C., & Hussinger, K. (2013). Formal and Informal Knowledge and Technology Transfer from Academia to Industry: Complementarity Effects and Innovation Performance. *Industry and Innovation*, 20(8), 683-700.
- Grimpe, C., & Sofka, W. (2009). Search patterns and absorptive capacity: low and high-technology sectors in European countries. *Research Policy*, 38(3), 495-506.
- Hagedoorn, J., & Wang, N. (2012). Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies. *Research Policy*, 41, 1072-1083.
- Harabi, N. (1995). Appropriability of technical innovations an empirical analysis. *Research Policy*, 24(6), 981-992.
- Hervás-Oliver, J. L., Boronat, C., & Sempere-Ripoll, F. (2016). On Process Innovation Capabilities in SMEs: A Taxonomy of Process-Oriented Innovative SMEs. *Journal of Small Business Management*, 54(1), 113-134.
- Janowki, J. E. (1998). R&D: foundation for innovation. *Research Technology Management*, 41, 14-20.
- Jiménez-Barrionuevo, M. M., García-Morales, V. J., & Molina, L. M. (2011). Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, 31(5-6), 190-202.

- Keller, W. (1996). Absorptive capacity: On the creation and acquisition of technology in development. *Journal of Development Economics*, 49(1), 199-227.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Liu, X., & White, R. (1997). The relative contributions of foreign technology and domestic inputs to innovation in Chinese manufacturing industries. *Technovation*(17), 119-125.
- Lopez-Mielgo, N., Montes-Peón, J., & Vázquez-Ordás, C. (2012). ¿Qué necesita una empresa para innovar? Investigación, experiencia y persistencia. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(3), 266-281.
- Lowe, J., & Taylor, P. (1998). R&D and technology purchase through licence agreements: complementary strategies and complementary assets. *R&D Management*, 28, 263-278.
- Ma, H., Zhang, S., Tang, J., & Feng, Y. (2006). Method on the reuse of product design process based on affair-matter-element. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 42(3), 110-116.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1990). Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the Italian case. En A. Heertje, & M. Perlman, *Evolving Technology and Market Structure: Studies in Schumpeterian Economics* (págs. 283-305). Michigan: University of Michigan Press.
- Martínez-Senra, A. I., Quintás, M. A., Sartal, A., Vázquez, & H, X. (2015). How Can Firms' Basic Research Turn into Product Innovation? The Role of Absorptive Capacity and Industry Appropriability. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 62 (2), 205-216.
- Mowery, D., & Oxley, J. (1995). Inward technology transfer and competitiveness: The role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 67-93.
- Nelson, R. (1959). The Economics of Invention: A Survey of the Literature. *The Journal of Business*, 32, 101.
- Nicholls-Nixon, C., & Woods, C. Y. (2003). Technology sourcing and output of established firms in a regime of encompassing technological change. *Strategic Management Journal*, 24, 651-666.
- Nieto, M., & Quevedo, P. (2005). Variables estructurales, capacidad de absorción y esfuerzo innovador en las empresas manufactureras españolas. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 14, 25-44.
- Pisano, G. P. (1990). The R&D Boundaries of the Firm: An Empirical Analysis. *Administrative Science Quarterly*, 35, 153-176.

- Rammer, Czarnitzki, & Spielkamp. (2004). Capabilities, business processes, and competitive advantage: Choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strategic Management Journal*, 25, 35-58.
- Ritala, P., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2013). Incremental and Radical Innovation in Coopetition—The Role of Absorptive Capacity and Appropriability. *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 154-169.
- Roper, S., & Hewitt-Dundas, N. (2015). Knowledge stocks, knowledge flows and innovation: Evidence from matched patents and innovation panel data. *Research Policy*, 44(7), 1327-1340.
- Savory, C. (2006). Does the UTTO model of technology transfer fit public sector healthcare services? *International Journal of Innovation and Technology Management*, 3(2), 171-187.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 285-305.
- Todorova, G., & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a Reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774-786.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44(5), 996-1004.
- Van Den Bosch, F., Volberda, H., & de Boer, M. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10(5), 551-568.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., & Manjarrés-Henríquez, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*(37), 616–632.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., & Ignacio, F.-d.-L. (2009). Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry. *Industrial and Corporate Change*, 18(4), 637-670.
- Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*(26), 303–315.
- Veugelers, R., & Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28(1), 63-80.
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, re-conceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185–203.

CAPÍTULO 4

**CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE
INVESTIGACIÓN**

Capítulo 4. Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación

En el marco de los estudios de innovación, la referencia a los enfoques de la visión basada en los recursos y capacidades, la perspectiva de la combinación de recursos internos y externos y el papel moderador de la capacidad de absorción han hecho que esta investigación haya contribuido a dar respuestas a cuestiones fundamentales sobre la relación entre la base de conocimiento interno de la empresa con la estrategia de búsqueda de conocimiento externa y los flujos de conocimiento externo y el papel que juega la capacidad de absorción como moderador de esta relación, pudiéndose determinar el efecto de la estrategia aplicada por las empresas españolas en su resultado innovador.

La innovación se da a partir de las capacidades e interrelaciones entre agentes en un sistema dinámico. Hace tiempo, Schumpeter (1942) logró definir el concepto de innovación y desde entonces se ha construido un enorme andamiaje teórico y empírico que sitúa a la innovación como un fenómeno transformador de las sociedades, impactando en los sistemas económicos, políticos, sociales y ambientales. Los aportes multi e interdisciplinarios han desencadenado el estudio de la innovación desde enfoques sistémicos que tienen su expresión en la economía evolutiva, los modelos interactivos de la innovación, los sistemas de innovación y la visión basada en los recursos y capacidades de la empresa. En la óptica empresarial la innovación es un proceso continuo de generación de conocimientos, que se fundamenta en el aprendizaje de la base interna y la capacidad para interactuar con el entorno y obtener mejores resultados. Ese aprendizaje se va acumulando y es lo que permite a las empresas desarrollar capacidad de absorción.

Desde este punto de vista, en el capítulo dos se contribuyó a la conversación sobre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo en relación con el tema de las empresas y la innovación, para ello se utilizó el estudio de Laursen y Salter (2006) para explorar las estrategias de búsqueda abierta que implicaba el uso de una amplia gama de agentes y fuentes externas que ayudan a las empresas a lograr y sostener la innovación. Se probó

la teoría de la innovación abierta en las empresas españolas con datos CIS y a partir de un enfoque dinámico entre las estrategias de búsqueda de conocimiento externo y el rendimiento innovador, utilizando datos longitudinales aporte que va más allá de los datos transversales e introduce la causalidad al debate; los resultados encontrados indicaron que las empresas que están más abiertas a fuentes externas, es decir, tienen mayor amplitud (*Breadth*), cuentan con más probabilidades de tener un mejor desempeño innovador, pero el exceso de búsqueda puede obstaculizar dicho desempeño, demostrándose el efecto curvilíneo en forma de U invertida a raíz de una “sobre-búsqueda” tal como lo predijeron Katila y Ahuja (2002). Entre tanto, en cuanto a la profundidad (*Depth*), no se halló evidencia significativa tal como lo había expresado Laursen y Salter (2006). Un hallazgo interesante en esta investigación fue la comprobación parcial (uno de los casos) de la quinta hipótesis de Laursen y Salter (2006) donde se demostró que la amplitud tuvo un efecto sustitución de la intensidad en I+D en el impacto de la búsqueda amplia de conocimiento externos sobre el resultado innovador y de complementariedad, es decir que la I+D interna moderó positivamente el impacto de la búsqueda profunda en el resultado innovador.

La confirmación de una y parcialmente otra de las cinco hipótesis planteadas en Laursen y Salter (2006) ponen más controversia a la literatura en el sentido que no pueden hacerse generalizaciones a partir de estudios de caso que por sus particularidades presentan comportamientos singulares; no todas las predicciones sobre el comportamiento de las empresas manufactureras de un país con respecto al uso de estrategias de búsqueda para la innovación pueden ser completamente generalizadas. En el caso de España, se pueden producir diferencias, ya que es un país “seguidor tecnológico” esta diferencia puede haber influido en los resultados, no obstante, cada situación enriquece la conversación académica y deja latente que la búsqueda de conocimiento allende las fronteras de las empresas es un factor de ventaja competitiva, pero bajo ciertas condiciones y límites. Condiciones que tienen que ver con la base interna de conocimiento y sus límites están hasta llegar a obtener resultados que no afecten negativamente el rendimiento de la empresa.

En el capítulo dos, también se examinó la validez de las medidas de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo -*amplitud* y *profundidad* – cuestionando su configuración del modelo original, y se encontró que las medidas no son unidimensionales y que están fuertemente influenciadas por el *tipo de agentes para la*

innovación o por el *tipo específico de fuentes externas*. Esto puede ser una razón por la cual en la literatura se encuentran inconsistencias en los resultados empíricos.

En general, los resultados apoyan la idea de que un enfoque de búsqueda abierta puede ser una estrategia de innovación positiva, pero limitada. La falta de apoyo a la mayoría de las hipótesis escrutadas (Garriga et al., 2013; Love et al., 2014; Cruz-González et al., 2015; Ferreras-Méndez et al., 2016) muestra que importa el impacto de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo en la innovación y se hace necesario seguir ahondando en esta línea.

Comprender el papel jugado por la capacidad de absorción en el resultado innovador del conjunto de las empresas españolas que han hecho inversiones en innovaciones y determinar el efecto de la estrategia y la acumulación de conocimiento, ha sido el objetivo del capítulo tres. Las referencias de Cohen y Levinthal (1990) y Escribano et al., (2009) y las estrategias que utilizan las empresas para innovar (hacer, comprar, cooperar) derivan en efectos de sustitución y/o complementariedad, la base interna de conocimiento de la empresa (*inversión en I+D, departamento de I+D, formación en I+D y habilidades en I+D*) interactúan con los flujos externos de conocimiento (*proveedores, clientes, competidores, universidades, organismos públicos, conferencias y revistas especializadas*) para crear complementariedades.

Se demostró empíricamente que, en el caso de las empresas españolas, no se evidenció complementariedad entre la base interna de conocimiento y los flujos de conocimiento externo; se demostró que existe un efecto sustitución entre las estrategias de acuerdo con los planteamientos de Laursen y Salter (2006); Vega-Jurado et al., (2008), entre otros. Tampoco se halló evidencia de que la capacidad de absorción juegue un papel moderador en entornos con fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual. Pero si se encontró evidencia que, en ambientes turbulentos de conocimiento, el papel moderador de la capacidad de absorción es menos importante, es decir modera negativamente el impacto de los flujos de conocimiento externo en el rendimiento innovador de las empresas.

La inversión en I+D interna se constituye en el fundamento para el desarrollo de capacidades de innovación (Cohen & Levinthal 1990; Berchicci, 2013) y junto con la formación en I+D, el departamento permanente de I+D y las habilidades en I+D de los investigadores constituyen la base interna que actúa de soporte para acumular

conocimiento y crear capacidad de absorción. En este sentido quedó demostrado, en esta investigación, que existe un proceso de acumulación de conocimiento a través del tiempo.

Se proporcionó evidencia que el resultado innovador está relacionado más con la base interna de conocimiento específicamente con el gasto interno en I+D para el modelo de efectos fijos y con todas las variables internas para el modelo de efectos aleatorios, más que con la interacción con los flujos de conocimiento externo. Quedó confirmado que, en la innovación en producto, el gasto interno en I+D es muy importante. A pesar de acumular conocimiento, ese mismo no ha valido para desarrollar plenamente la capacidad de absorción, probablemente, y esto se sale del alcance de esta investigación, las empresas están capturando los flujos externos de conocimiento, pero solo en la dimensión primera de la capacidad de absorción: la asimilación y no han logrado pasar este conocimiento a la transformación ni mucho menos a la explotación. Las empresas podrían estar corriendo el riesgo de perder ese conocimiento al no aplicarlo. La veda para desarrollar estudios longitudinales incluyendo el análisis de las dimensiones de la capacidad de absorción y el grado de desarrollo queda abierta.

La utilización de un panel de 13350 observaciones de empresas manufactureras españolas, en un periodo de 2008 a 2012 determinó el efecto de la estrategia seguida en relación con la base interna de conocimiento y los flujos externos de conocimiento. Teniendo de referencia el modelo de Escribano et al., (2009) y las hipótesis planteadas sobre la moderación de la capacidad de absorción en el impacto de los flujos externos de conocimiento, los entornos turbulentos y la fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual sobre el resultado innovador, se constató que el efecto en la estrategia utilizada por las empresas españolas es la sustitución. La turbulencia y la apropiación no influyen significativamente en el resultado innovador, pero si que existe acumulación en el conocimiento por parte de las empresas.

Laursen y Salter (2006) encontraron una sustitución entre la amplitud y la intensidad en I+D (*BREADTH X RDINT*) y entre la profundidad y la intensidad en I+D (*DEPTH X RDINT*), nosotros basados en el modelo de Escribano et al., (2009) encontramos un efecto sustitución entre la base interna de conocimiento y los flujos externos (*AbsCap x ExtKnow_Flows*). Laursen y Salter utilizaron las fuentes de conocimiento externo para medir el grado de amplitud y profundidad, nosotros al replicar su modelo hallamos parcialmente un efecto sustitución entre la amplitud y la intensidad en I+D y un efecto de

complementariedad no significativa entre la profundidad y la intensidad en I+D. En cierta medida se confirmó el hallazgo (de sustitución) de Laursen y Salter tanto en la réplica como en el modelo basado en Escribano et al., (2009). Para el caso español Vega-Jurado et al., (2008) también lo desarrolló, pero con matices aduciendo que esa relación no se evidenciaron sinergias.

Los dos modelos, tanto el de Laursen y Salter (2006), como el de Escribano et al., (2009) tienen en común que utilizaron las mismas fuentes de conocimiento externo y para la base tomaron la I+D interna como recurso para moderar el impacto de las fuentes externas en el resultado innovador y generar capacidad de absorción. La diferencia está en que Escribano et al., (2009) y nosotros utilizamos como base interna de conocimiento, no solo la I+D interna, también incluimos el departamento de I+D, la formación en I+D y las habilidades en I+D, Laursen y Salter (2006) solo una variable; pero esas cuatro variables forman el constructo que es la capacidad de absorción y modera el impacto de los flujos de conocimiento externo; se hace este efecto moderador porque si se hace un efecto directo con el resultado innovador, se estaría midiendo más la capacidad de innovación. Escribano et al., (2009) utilizó las fuentes como un constructo mientras que Laursen y Salter (2006) utilizan las fuentes en dos líneas, una para medir la amplitud y la otra para la profundidad; lo hacen sumando la cantidad y la intensidad de uso. Finalmente, los dos modelos no discriminaron las fuentes entre fuentes de industria o ciencia u otras fuentes y fueron incorporadas como una sola dimensión. La Tabla 20 relaciona los principales hallazgos sobre los efectos en el resultado innovador de modelos y esta investigación.

Tabla 20 Principales hallazgos sobre los efectos en el resultado innovador

	<i>Recursos internos</i>	<i>Recursos externos</i>	<i>Efecto en el resultado innovador</i>	<i>Nuestra investigación (2017)</i>	<i>Acumulación conocimiento (Cohen y Levinthal, 1990)</i>
<i>Laursen y Salter (2006)</i>	I+D Interna	<i>Breadth</i> <i>Depth</i>	Sustitución Sustitución	Sustitución Complementariedad	Sí
<i>Escribano et al., (2009)</i>	I+D interna Dpto I+D Formación I+D Habilidades I+D	PCA Fuentes de conocimiento externas	Complementariedad	Sustitución	Sí
<i>Nuestra investigación (2017)</i>					Sí

También hay implicaciones para investigadores, responsables y gestores de política. Para los investigadores y académicos, estos resultados que están dentro de la visión basada en los recursos de la empresa y la perspectiva de combinación de recursos internos y externos abren la veda para ratificar o no el papel jugado por la capacidad absorción. Y las implicaciones de los flujos de conocimiento externo como fuentes de información válida para las empresas. En el caso de los hacederos de política los esfuerzos deberían estar focalizados aparte de fortalecer la I+D, buscar los mecanismos para que los flujos de conocimiento externo especialmente las universidades y los organismos públicos de investigación tengan mayor impacto en las empresas.

Limitaciones

Para los casos de estudio, la principal limitación es que solo se han utilizado como muestra, empresas españolas y que los periodos analizados se están dando en contexto de crisis económica. Sería interesante que los estudios se ampliaran a países con características similares a la economía española, esto permitiría establecer parámetros comparativos al ser comportamientos similares. Los resultados no pueden ser concluyentes ni generalizables, lo que se ha hecho es abrir el debate al papel que realiza la estrategia de búsqueda de conocimiento externo y la capacidad de absorción.

Los datos CIS tienen fortalezas y debilidades y tanto el modelo Laursen y Salter como el de Escribano et al., y los nuestros, están restringidos por estas limitaciones. Tal como se ha mencionado en el capítulo 2 los investigadores no saben si las fuentes externas de conocimiento son las mismas, o diferentes, cada año y el tiempo de colaboración que fomentarían la confianza, el aprendizaje y la innovación. Además, los datos CIS no proporcionan información sobre el tipo de conocimiento obtenido qué tan cercana o alejada es la tecnología para la industria o el acceso a conocimientos dispares que permitan nuevas combinaciones para tener alternativas a la innovación.

Futuras líneas de investigación

En relación con las limitaciones expuestas, las futuras líneas de investigación deberían trabajar datos longitudinales con periodos más amplios, por ejemplo, antes de la crisis de 2008 y después de la crisis para determinar el comportamiento de las empresas, esto para el caso de la capacidad de absorción y tomar datos de otros países con similares condiciones económicas a las empresas españolas. Para el caso de la estrategia de

búsqueda de conocimiento externo y al utilizar los constructos de amplitud (*Breadth*) y profundidad (*Depth*) se podría distinguir entre los tipos de fuentes externas, pues los constructos originales no lo hacen, por ejemplo, diferenciar entre fuentes de industria y ciencia y de esta forma se podría capturar mejor la estrategia.

Hacer una reinterpretación de las fuentes externas como estrategias de búsqueda de conocimiento distinguiendo entre los tipos de fuentes y separándolas en fuentes de industria y fuentes científicas, tanto para la amplitud como para la profundidad esto permitiría quitar la unidimensionalidad del constructo y al buscar formas alternativas a la CIS abriría un campo de investigación para futuros trabajos teóricos y empíricos.

Se reitera la vinculación entre el estudio de las aglomeraciones (ubicación) y su efecto en la estrategia de búsqueda de una empresa (v.g., Alcacer, Chung, & W, 2014); la comprensión del impacto que la ubicación pueda ejercer sobre la relación entre la estrategia de búsqueda de conocimiento externo e innovación podría aportar valiosas ideas al debate, como se ha manifestado y que empresas se beneficiarían más de ese conocimiento las más ricas y pueden acceder a este (v.g., McCann & Folta, 2011), o las pobres en conocimiento serían las más beneficiadas (Shaver & Flyer, 2000). Introducir la estrategia de búsqueda de conocimiento externo al debate sobre la aglomeración y el resultado innovador generaría ideas y ayudaría a avanzar en la conversación.

Por último y con base en las propuestas del capítulo dos, extensivo al capítulo tres, para futuros estudios, este ejercicio con extensiones teóricas y/o empíricas, debe: (i) incluir el desarrollo y ensayo de constructos alternativos y por lo tanto la extensión o modificación del modelo pionero de Laursen y Salter y de Escribano; (ii) llevarse a cabo en otros países europeos o países con similares condiciones a España como “seguidor tecnológico” que disponen de datos CIS; (iii) utilizar muestras específicas de la industria y utilizar bases de datos que van más allá de las limitaciones del CIS. Así el debate irá creciendo y perfeccionándose.

Referencias

- Aguilera, R. (2007). Translating theoretical logics across borders: organizational characteristics, structural mechanisms and contextual factors in international alliances. *Journal of International Business Studies*, 38(1), 38-46.
- Allen, T. (1977). *Managing the flow of technology: technology transfer and the dissemination of technological information within the R and D organization*. Cambridge, MA, United States: MIT Press.
- Arora, A., Belenzon, S., & Rios, L. A. (2014). Make, buy, organize: The interplay between research, external knowledge, and firm structure. *Strategic Management Journal*, 35(3), 317-337.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for innovation. En R. Nelson, *The rate and Direction of Inventive Activity* (págs. 609-625). Princeton: Princeton University.
- Arvanitis, S., Lokshin, B., Mohnen, P., & Woerter, M. (2015). Impact of External Knowledge Acquisition Strategies on Innovation: A Comparative Study Based on Dutch and Swiss Panel Data. *Review of Industrial Organization*, 46(4), 359–382.
- Ballot, G., Fakhfakh, F., Galia, F., & Salter, A. (2015). The fateful triangle: Complementarities in performance between product, process and organizational innovation in France and the UK. *Research Policy*, 44(1), 217-232.
- Barnett, P., & Burgelman, A. (1996). Evolutionary perspectives on strategy. *Strategic Management Journal*(17), 5-19.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17, 99-120.
- Bonesso, S., Comacchio, A., & Pizzi, C. (2011). Technology sourcing decisions in exploratory projects. *Technovation*, 31(10-11), 573-585.
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. En C. Edquist, *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter/Cassell Academic.

- Brunswick, S., & Chesbrough, H. (2014). A fad or a phenomenon? The adoption of open innovation practices in large firms. *Research-Technology Management*, 57(2), 16–25.
- Brunswick, S., & Chesbrough, H. (2015). *Open Innovation Executive Survey*. Center for Digital Open Innovation: Purdue University.
- Burns, T., & Stalker, G. (1961). *The Management of Innovation*. London: Tavistock.
- Bush, V. (1945). *Science, the Endless Frontier: A report to the president*. Washington.
- Buzzacchi, L., Colombo, M., & Mariotti, S. (1995). Technological regimes and innovation in services: the case of the Italian banking industry. *Research Policy*(24), 151-168.
- Camisón, C., & Forés, B. (2010). Knowledge absorptive capacity: new insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*, 63(7), 707-715.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1995). On the nature, function and composition of technological systems. En B. Carlsson, *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automotion* (págs. 21-56). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). Complementarity in the Innovation Strategy: Internal R&D, External Technology Acquisition, and Cooperation in R&D. *IESE Business School Working*(457).
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2006). In search of complementary in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*(52), 62-68.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2017). The future of open innovation is more extensive, more collaborative, and more engaged with a wider variety of participants. Innovation Management—The State of the Art The Future of Open Innovation. *Research-Technology Management*, 60(1), 35-38.

- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2015). New Frontiers in Open Innovation. En H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West, *Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation* (págs. 3–28). Oxford University: Oxford, UK.
- Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cockburn, I., & Henderson, R. (1998). Absorptive capacity, coauthoring behaviour, and the organization research in drug discovery. *Journal of Industrial Economics*(46), 157-183.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*(99), 569-596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*(35), 128–152.
- Cooke, P., & Morgan, K. (1998). *The Associational Economy: Firms Regions and Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Croisier, B. (1998). The governance of external research: empirical test of some transaction-cost related factors. *R&D Management*, 28(4), 289-298.
- Cruz-González, J., López-Sáez, P., Navas-López, J. E., & Delgado-Verde, M. (2015). Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism. *Technovation*, 35, 32-45.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39, 699-709.
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., & Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Pisa: LEM Book Series.
- D'Souza, D. E., & Kulkarni, S. S. (2015). A framework and model for absorptive capacity in a dynamic multi-firm environment. *Int. J. Production Economics*, 167, 50–62.

- Du, J., Leten, B., & Vanaverbeke, W. (2014). Managing open innovation projects with science-based and market-based partners. *Research Policy*, 43(5), 828–840.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review*, 23(4), 660-679.
- Ebersberger, B., Herstad, S., Iversen, E., Som, O., & Kirner, E. (2011). *Open Innovation in Europe. Pro INNO Europe: INNO-Grips II report*. Bruselas: DG Enterprise and Industry.
- Eisenhardt, K., & Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: What Are They? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.
- Escribano, A., Fosfuri, A., & Tribó, J. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 38, 96-105.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Modo 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2009). Innovation studies: The emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*, 38, 218-233.
- Fagerberg, J., Fosaas, M., & Sapprasert, K. (2012). Innovation: Exploring the knowledge base. *Research Policy*, 41, 1132-1153.
- Ferreras-Méndez, J. L., Fernández-Mesa, A., & Alegre, J. (2016). The relationship between knowledge search strategies and absorptive capacity: A deeper look. *Techovation*, 54, 48-61.
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
- Freeman, C., Clark, J., & Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development*. London: Pinter.

- Grant, R. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(7), 109-122.
- Gulati, R., Nohria, N., & Zaheer, A. (2000). Strategic networks. *Strategic Management Journal*, 21(3), 203-215.
- Hagedoorn, J., & Wang, N. (2012). Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies. *Research Policy*, 41, 1072-1083.
- Hamel, G. (1991). Competition for competence and interpartner learning within international strategic alliances. *Strategic Management Journal*, 12(1), 83-103.
- Heeley, M. (1997). Appropriating rents from external knowledge: The impact of absorptive capacity on firm sales growth and research productivity. En R. D, D. B. W, & M. M. N, *Frontiers of entrepreneurship research* (págs. 390-404). Wellesley, M.A.: Babson College.
- Hervas-Oliver, J., & Albors-Garrigos, J. (2009). The role of the firm's internal and relational capabilities in clusters: when distance and embeddedness are not enough to explain innovation. *Journal of Economic Geography*, 9, 263-283.
- Hervas-Oliver, J., Albors-Garrigos, J., & Gil-Pechuan, I. (2011). Making Sense of Innovation by R&D and Non-R&D Innovators in Low Technology Contexts: A Forgotten Lesson for Policymakers. *Technovation*, 31(9), 427-466.
- Huizingh, E. (2011). Open innovation: state of the art and future perspectives. *Technovation*, 31, 2-9.
- Jahoda, M. (1982). *Employment and unemployment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jeon, J., Hong, S., & Ohm, J. (2015). Causal Relationships among Technology Acquisition, Absorptive Capacity, and Innovation Performance: Evidence from the Pharmaceutical Industry. *PLoS ONE*, 10(7). doi:10.1371/journal.pone.0131642
- Kim, B., Kim, E., & Foss, N. J. (2016). Balancing absorptive capacity and inbound open innovation for sustained innovative performance: An attention-based view. *European Management Journal*, 34, 80-90.

- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau, & N. Rosenberg, *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (págs. 275-304). Washington D C: National Academy Press.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities and the Replication of Technology. *Organization Science*, 24(4), 383-397.
- Lane, P. J., Salk, J. E., & Lyles, M. A. (2001). Absorptive capacity, learning, and performance in International Joint Ventures. *Strategic Management Journal*(22), 1139-1161.
- Lane, P., Koka, B., & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4), 833-863.
- Lara de Araújo Burcharth, A. L., Lettl, C., & Ulhøi, J. P. (2015). Extending organizational antecedents of absorptive capacity: Organizational characteristics that encourage experimentation. *Technological Forecasting & Social Change*, 90, 269–284.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Laursen, K., & Salter, A. (2014). The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Research Policy*, 43(5), 867-878.
- Lichtenthaler, U. (2009). Absorptive Capacity, Environmental Turbulence, And The Complementarity Of Organizational Learning Processes. *Academy of Management Journal*, 52(4), 822-846.
- Lichtenthaler, U. (2016). Determinants of absorptive capacity the value of technology and market orientation for external knowledge acquisition. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31(5), 600-610. doi:10.1108/JBIM-04-2015-0076
- Lichtenthaler, U. (2009). Absorptive Capacity, Environmental Turbulence, and the Complementarity of Organizational Learning Processes. *Academy of Management Journal*, 52(4), 822-846.

- Liu, X., & White, R. (1997). The relative contributions of foreign technology and domestic inputs to innovation in Chinese manufacturing industries. *Technovation*(17), 119-125.
- Love, J. H., Roper, S., & Vahter, P. (2014). Dynamic complementarities in innovation strategies. *Research Policy*, 43(10), 1774–1784.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Machlup, F. (1973). *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- Mariano, S., & Walter, C. (2015). The construct of absorptive capacity in knowledge management and intellectual capital research: content and text analyses. *Journal of Knowledge Management*, 19(2), 372-400.
- Martin, M. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41, 1219-1239.
- Martínez-Senra, A. I., Quintás, M. A., Sartal, A., Vázquez, & H, X. (2015). How Can Firms' Basic Research Turn into Product Innovation? The Role of Absorptive Capacity and Industry Appropriability. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 62 (2), 205-216.
- Milgrom, P., & Roberts, J. (1990). The economics of modern manufacturing: Technology, strategy and organization. *American Economic Review*,. 80(3), 511–528.
- Mowery, D. (1983). The relationship between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900–1940. *Explorations in Economic History*, 20(4), 351-374.
- Mowery, D., & Oxley, J. (1995). Inward technology transfer and competitiveness: The role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 67-93.
- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Study*. New York: Oxford University Press.

- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Patel, P. c., Kohtamäki, M., Parida, V., & Wincent, J. (2015). Entrepreneurial Orientation -as- Experimentation and Firm Performance: The Enabling Role of Absorptive Capacity. *Strategic Management Journal*, 36, 1739–1749.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. *Research Policy*, 13, 343-373.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. New York: John Wiley and Sons.
- Penrose, E. (1995). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press.
- Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14, 179-191.
- Porter, M. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- Powell, W., Koput, K., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116-145.
- Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Rezaei-Zadeh, R., & Darwish, T. (2016). Antecedents of absorptive capacity: a new model for developing learning processes. *The Learning Organization*, 23(1), 77-91.
- Rivkin, J. (2000). Imitation of Complex Strategies. *Management Science*, 46(6), 824-844.
- Roberts, N. (2015). Absorptive capacity, organizational antecedents, and environmental dynamism. *Journal of Business Research*, 68, 2426–2433.
- Roberts, N., Galluch, P. S., Dinger, M., & Grover, V. (2012). Absorptive Capacity and Information Systems Research: Review, Synthesis, and Directions for Future Research. *MIS Quarterly*, 36(2), 625-648.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: The Free Press.

- Rothwell, R., Freeman, C., Horsley, A., Jervis, V., Robertson, A., & Townsend, J. (1974). SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II. *Research Policy*, 3(3), 258-291.
- Rowley, J. (2000). Product searching with shopping bots. *Internet Research*, 10(3), 203-215.
- Sánchez-Sellero, P., Rosell-Martínez, J., & García-Vázquez, J. M. (2014). Absorptive capacity from foreign direct investment in Spanish manufacturing firms. *International Business Review*, 23, 429–439.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.
- Sciascia, S., D’Oria, L., Bruni, M., & Larrañeta, B. (2014). Entrepreneurial Orientation in low-and medium-tech industries: The need for Absorptive Capacity to increase performance. *European Management Journal*, 32, 761–769.
- Siggelkow, N. (2001). Change in the presence of fit: The rise, The fall and the renaissance of Liz Claiborne. *Academy of Management Journal*, 44(4), 838-857.
- Sikimic, U., Chiesa, V., Frattini, F., & Scalera, V. (2016). Investigating the Influence of Technology Inflows on Technology Outflows in Open Innovation Processes: A Longitudinal Analysis. *Journal Product Innovation Management*, 33(6), 652-669.
- Solow, R. (1957). Technical Change and Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.
- Stieglitz, N., & Heine, K. (2007). Innovations and the role of complementarities in a strategic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 28(1), 1-15.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 285-305.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*(28), 1319-1350.

- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Todorova, G., & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32(3), 774-786.
- Tzokas, N., Ah. Kim, Y., Akbar, H., & Al-Dajani, H. (2015). Absorptive capacity and performance: The role of customer relationship and technological capabilities in high-tech SMEs. *Industrial Marketing Management*, 47, 134-142.
- Uhlenbruck, K., Meyer, K., & Hitt, M. (2003). Organizational transformation in transition economies: Resource-based and organizational learning perspectives. *Journal of Management Studies*, 40(2), 257-282.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656.
- Vareska, V. d., de Jong, J., Vanhaverbeke, W., & Rochemont, M. (2009). Open innovation in SME's: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-García, A., & Fernández-de-Lucio, I. (2009). La relación entre estrategias de innovación: Coexistencia o complementariedad. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(3). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242009000300007>
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., & Manjarrés-Henríquez, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy*(37), 616-632.
- Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in the Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 2, 190-207.
- Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*(26), 303-315.
- Veugelers, R., & Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28(1), 63-80.

- Vicente-Oliva, S., Martínez-Sánchez, Á., & Berges-Muro, L. (2015). Research and development project management best practices and absorptive capacity: Empirical evidence from Spanish firms. *International Journal of Project Management*, 33, 1704–1716.
- von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Winter, G. (1987). Knowledge and competence as strategic assets. En D. J. Teece, *The competitive challenge. Strategies for industrial innovation and renewal* (págs. 159-184). New York: Harper & Row.
- Winter, G. (2000). A Comparative Discussion of the Notion of 'Validity' in Qualitative and Quantitative Research. *The Qualitative Report*, 4(3), 1-14.
- Woodward, J. (1958). *Management and Technology*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Yao, F. K., & Chang, S. (2017). Do individual employees' learning goal orientation and civic virtue matter? A micro-foundations perspective on firm absorptive capacity. *Strategic Management Journal*. doi:10.1002/smj.2636
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, re-conceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185–203.
- Zobel, A.-K. (2016). Benefiting from Open Innovation: A Multidimensional Model of Absorptive Capacity. *The Journal of Product Innovation Management*. doi:10.1111/jpim.12361
- Zou, B., Guo, F., & Guo, J. (2016). Absorptive capacity, technological innovation, and product life cycle: a system dynamics model. *SpringerPlus*, 5(1662). doi:10.1186/s40064-016-3328-5