

Estrategias e Intensidad de la Innovación en época de crisis económica: Evidencia a nivel de firma para España y Alemania

Tesis para optar al título de magister en economía

Estefanía Gómez Vera

Asesores:

Ph.D. Mery Patricia Tamayo Plata

Ph.D. Erika Raquel Badillo

1. Introducción

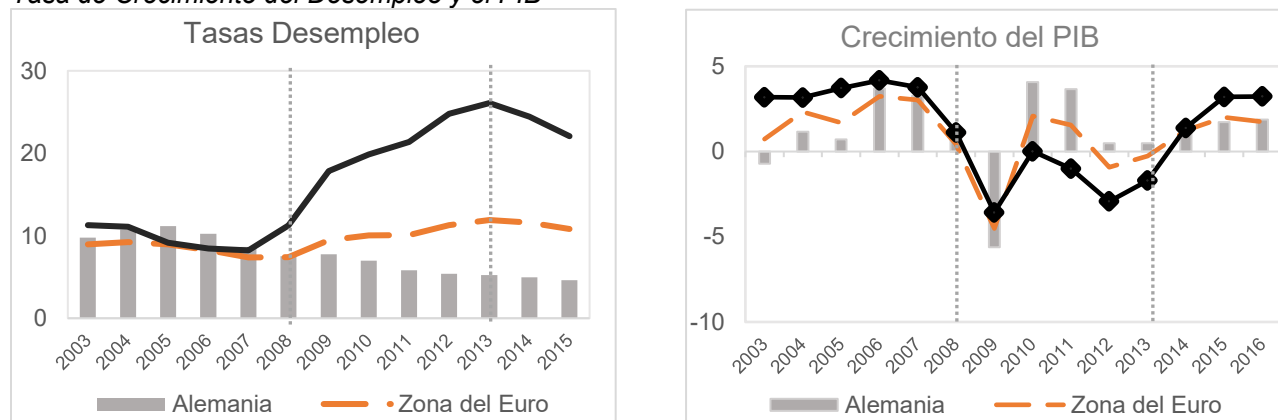
La reciente crisis económica y financiera que se desencadenó en el año 2007 afectó en diversas proporciones a los países que conforman la unión europea, estos se enfrentaron a numerosos retos con el diseño de políticas públicas que permitieran reactivar sus economías, solo hasta el año 2013 la zona euro en su conjunto logró tasas positivas de crecimiento y frenar el alza en las de desempleo. En algunos países del sur de Europa, por ejemplo, los efectos de la crisis lograron fuertes desequilibrios en los mercados, autores como Darvas y Pisani-Ferry (2011) señalan que aspectos relacionados con la mala regulación de los mercados y las ineficiencias en el mercado laboral, en la infraestructura y en la innovación fueron algunas razones para magnificar la crisis en esta zona. Bajo estas circunstancias en España la desaceleración del PIB alcanzó cifras de -3,5% en el año 2009 y un aumento del desempleo en cuantías muy superiores en relación a los demás países de la región, al pasar de tener en 2007 tasas alrededor del 8% y para el 2013 se alcanzó un 24,4%.

En el mismo contexto, en Alemania, las condiciones fueron diferentes, la crisis no logró incidir en grandes magnitudes a pesar que alcanzó en 2009 una tasa de crecimiento del PIB más baja que el promedio de la zona euro (alrededor del -5,5%), la recuperación de su economía fue rápida, para el año siguiente ya alcanzaba tasas positivas del 4%, así mismo las cifras de desempleo rondaron entre el 8% y 5% durante el período de 2008 hasta el 2013, según Darvas (2012) una de las principales razones para ello es que la economía alemana consiguió desde la década de 1990 hasta inicios de la crisis aumentar considerablemente su competitividad, y tener un superávit formidable en la cuenta corriente, el cual fue en el 2007 de 6,2% como porcentaje del PIB y de 6,7% en 2013.

La gráfica 1 muestra el comportamiento de las series de desempleo y del crecimiento del PIB entre 2003 y 2016¹ para España, Alemania y la Zona Euro. En España, como se aprecia, las tasas de desempleo incrementaron entre el 2007 y 2013 incrementaron cada año hasta lograr su punto máximo de 24,4% en 2013; en la serie del PIB, antes de la crisis este país crecía a tasas superiores que la media de la zona euro, pero tras el choque en su economía, hay una desaceleración que se agudiza entre el 2008 y 2009. En Alemania, por el contrario, las tasas de desempleo fueron a la baja y el crecimiento desde el 2010 es positivo.

¹ Las bandas señaladas en las gráficas, muestran el período de análisis de este trabajo entre el 2008 y 2013.

Gráfica 1
Tasa de Crecimiento del Desempleo y el PIB



Elaboración Propia, Datos del Banco Mundial

Para la OCDE (2011), una de las principales consecuencias de la crisis fue la disminución de la demanda interna en el corto plazo debido al moderado crecimiento de los ingresos y salarios reales de los hogares, así como bajos niveles de confianza de los consumidores. Estos cambios en las preferencias de consumo, y las restricciones de financiamiento derivadas de la crisis económica, afectaron las decisiones de inversión y en específico del gasto en innovación en el corto plazo de las empresas, en algunos casos el efecto fue mayor debido a que *“en la crisis, las empresas y, en particular, las Pymes son vulnerables debido a su gran dependencia del crédito bancario y el limitado recurso a los mercados financieros”* OCDE (2009b). Acerca de este tema diversos autores han examinado la relación de los ciclos económicos con el comportamiento innovador de las empresas, algunos trabajos empíricos han encontrado un comportamiento procíclico (Stiglitz, 1993; Arvanitis y Woerter, 2014) en la cual se argumenta que en condiciones de adversidad económica las empresas no encuentran la oportunidad para invertir en innovación; otros indican que por el contrario la correlación es contra-cíclica, Eickelpasch (2014) define que las empresas intensifican las actividades de I + D en algunos casos con el fin de fortalecer la competitividad, también argumenta que los incentivos para que se presente esta relación se debe a que los rendimientos positivos de la inversión en I+D en el largo plazo por lo cual esta se realiza sin tener en cuenta el comportamiento de la demanda.

Según Schumpeter la relación entre innovación y los ciclos no es clara, sugiere que los ciclos económicos están fuertemente relacionados con la innovación, no obstante, también en su trabajo teórico argumentó que en época de crisis nuevas empresas entran al mercado generando nuevas innovaciones. Estas dos posturas fueron definidas como: *“acumulación creativa”* que se

logra mediante la innovación como una “rutina”, y evita la entrada de nuevas empresas al mercado; y la segunda como “destrucción creativa”, la cual se presenta cuando a razón de una crisis algunas empresas salen del mercado y al mismo tiempo otras entran, estas últimas compiten a través de la implementación de innovación, esto implica nuevos productos y procesos que mejoren la productividad y competitividad en los mercados.

Con base a lo anterior, en este trabajo se pretende analizar el comportamiento de innovación de las empresas en el corto plazo enmarcado en un período de crisis económica y financiera, para esto se utilizan dos bases de datos en las cuales se comparan dos países afectados en distinta magnitud por la reciente crisis, España y Alemania, el período de análisis comprende entre el 2008 y 2013. En la sección 2 se presentará una revisión de literatura relacionada con estudios recientes sobre la relación entre la innovación y la crisis económica, así como los determinantes de intensidad en la innovación y las estrategias de innovación; después se explicará en la sección 3 la metodología y datos. En la sección 4 se exponen los resultados y finalmente en la sección 5 conclusiones.

1. Revisión de Literatura

1.1. Crisis económica y Actividad innovadora

La literatura reciente, tras la crisis económica, diversos autores se han interesado en el impacto sobre el comportamiento innovador de las empresas, en general se encuentra una disminución en la inversión en innovación, aun así, algunos estudios plantean que las crisis representan una oportunidad para mejorar su capacidad productiva o integrar nuevos productos al mercado (Archibugi et al, 2012; Archibugi et al, 2013).

Según Aschhoff et al. (2013) en Alemania durante la crisis, la participación de firmas dedicadas a la innovación de productos disminuyó significativamente frente a las innovaciones de procesos, por lo cual se infiere que las empresas alemanas se centraron en la implementación de innovaciones de procesos para mantener la competitividad. Sobre este tema la OECD (2009) plantea que la crisis puede ampliar la ventaja competitiva de las empresas intensivas en investigación las cuales aprovechan la oportunidad para reforzar el liderazgo del mercado a través del aumento del gasto en innovación e I+D. Para el caso de España Holl y Rama (2016) indagan sobre los efectos de la crisis en la de innovación de las empresas, y la posibilidad de que este comportamiento se diferencie entre regiones, encontrando así, que en general, hubo un efecto negativo en la inversión en innovación, y que el País Vasco fue la región, en relación a Madrid y Andalucía, donde la crisis afectó en menor proporción las actividades de innovación.

La cuestión sobre “¿quiénes son los innovadores durante la crisis económica en comparación con antes de la crisis?”, Archibugi et al. (2012), encuentran que las empresas en el Reino Unido en promedio durante la crisis disminuyeron los gastos de innovación en un 8 por ciento, según los autores la crisis en su etapa inicial, genero "destrucción" de los recursos dedicados a la innovación. Otro resultado importante que se señala en este trabajo es que el gasto en innovación se concentró en algunas empresas, es decir menos empresas eran responsables de una mayor participación en el gasto en innovación.

Para el caso general de la Unión Europea, estudios empíricos revelan una disminución del gasto en innovación de las empresas; en el trabajo de Cincera et al (2010) exponen que en promedio, las empresas que realizan actividades de I+D parecen haber disminuido su inversión en estas áreas, sin embargo, la reducción de los recursos es modesta y parece limitarse a un cierto período de tiempo; igualmente, los estudios sugieren que las empresas menos afectadas por la crisis parecen ser las más grandes, mientras el mejor resultado en rentabilidad a nivel de firma en 2008, se da en aquellas que aumentan la inversión y las actividades de I+D. por su parte Archibugi et al. (2013) definen las características de las empresas para los países miembro de la zona euro que realizan innovación en época de crisis. Los autores analizan dos períodos de tiempo con el fin de contrastar el comportamiento innovador de las firmas utilizando datos del Innobarometer; los resultados revelan que, durante la recesión económica, las empresas que aumentan su inversión en innovación son: más pequeñas, colaboran con otros negocios, exploran nuevas oportunidades de mercado, utilizan métodos de apropiación tecnológica, y tienen menos posibilidades de competir en costos.

En la siguiente sección de la revisión de literatura se presentarán algunos factores señalados en la literatura que defienden el comportamiento innovador de las firmas, así mismo se exponen las hipótesis que se analizarán en este trabajo.

1.2. Características de las firmas.

1.2.1. *Tamaño de las empresas y la innovación.*

En la literatura el estudio de la innovación como estrategia para aumentar la competitividad y productividad de las empresas, ha permitido comprender el comportamiento innovador de las firmas y definir algunas características que aumenten las probabilidades de desarrollar actividades de innovación, sin embargo, en relación a esto no hay una posición determinante.

Una de las hipótesis planteadas por Schumpeter, define que las empresas grandes son quienes lideran la innovación debido al poder de mercado, esta postura es apoyada por Symeonidis (1996), quien explica que son empresas de mayor tamaño las que tienen mejor capacidad para

desarrollar innovaciones debido a: la presencia de los altos costos fijos asociados a los proyectos de I+D; la existencia de economías de escala, y su capacidad para diversificar el riesgo asociado a las actividades de I+D, adicionalmente estas empresas tienen un mayor acceso a la financiación (Rogers, 2002; Cohen & Klepper, 1996; Nelson y Winter, 1977).

Para Tang (2006), las pequeñas empresas son tan eficientes como las grandes en el proceso de innovación, no obstante, las grandes tienen más probabilidades para desarrollar innovación y participar en innovación de procesos. Esta última premisa concuerda con lo expuesto por Cohen y Klepper (1996), quienes indican que las grandes empresas tienen mayores incentivos para generar todos los tipos de innovación debido a que suelen promediar los costos fijos de sus innovaciones en un mayor nivel de producción; como consecuencia, los rendimientos del I+D, tiende a aumentar con el tamaño de la empresa.

Otras posturas exponen que bajo ciertas condiciones las empresas grandes son líderes, pero que no es una característica general en todos los sectores, según Acs y Audretsch (1987) las grandes empresas tienen ventaja innovadora en las industrias más intensivas en capital, por el contrario, las empresas de menor tamaño tienden a ser relativamente más innovadoras en las industrias que requieren menor intensidad de capital. Así mismo, Acs y Audretsch (1988) y Rogers (2002) exponen que la presencia de condiciones tecnológicas y de mercado específicos en algunas industrias, permite que las grandes empresas muestran una actividad mucho más innovadora, empero en algunas industrias las pequeñas empresas son aparentemente más innovadoras.

1.2.2. Productividad

A pesar de que parece evidente la relación entre la productividad y la innovación, en época de crisis no se podría generalizar algunas características, en referencia a esto se hace necesario analizar el efecto de la productividad en el gasto en innovación de las empresas. Diversos estudios señalan una relación positiva entre la productividad laboral y las actividades de innovación. Antonioli et al., (2010) y Archibugi et al. (2013) concuerdan en que la relación entre la productividad y probabilidad de incrementar los gastos en innovación en época de crisis es positiva y significativa en Reino Unido, este mismo resultado lo encuentran Holl y Rama (2015) y Zouagui y Sanchez (2016) en empresas españolas, al relacionar la productividad con la creación y/o apropiación de innovaciones, estos últimos sin embargo no se puede generalizar el efecto sobre todo tipo de innovaciones, en concordancia con ello los autores encuentran que al analizar las ventas de las innovaciones incrementales, hay un efecto negativo, lo cual implica que empresas con menor productividad obtienen más ingresos debido a innovaciones incrementales.

Partiendo de lo anterior, en este trabajo se plantean las siguientes hipótesis en relación a las características de las empresas:

H1a: Las empresas grandes, que desempeñan actividades en un sector económico con alta intensidad de innovación y son más productivas tienen una relación positiva en la inversión en innovación de las empresas en época de crisis.

H1b: Las empresas grandes, que desempeñan actividades en un sector económico con alta intensidad de innovación y son más productivas tienen mayores probabilidades de introducir innovaciones radicales en el mercado en períodos de crisis.

1.3. Recursos internos y externos

1.3.1. *Recursos Internos de I+D*

Algunos autores afirman que existen activos intangibles que pueden ser un factor que aumente de las probabilidades de éxito y el impacto de la innovación, entre ellos el I+D, el cual está estrechamente relacionado con la generación y acumulación de conocimiento por parte de las empresas. Para Roper y Hewitt-Dundas (2015) el flujo de conocimiento tiene un impacto positivo sobre los resultados de innovación, debido a esto es importante una estrategia enfocada en la inversión en I+D interna y externa. Esto coincide con Nelson y Winter (1977) para quienes la innovación en productos usualmente proviene de la producción propia de I+D por parte de la firma, esta estrategia permite que se retarde la imitación de una innovación por parte de un competidor, debido a que la información relacionada con su desarrollo está en la empresa o mismo grupo. Del mismo modo Raymond et al. (2015) sugieren que las actividades de I+D, desarrolladas de forma continua, y la intensidad de tales actividades, afecta significativamente la incidencia y la intensidad² en innovaciones de producto.

Teniendo en cuenta la importancia de este factor para el desempeño de la innovación, cuando las empresas reconocen las limitaciones de su departamento o actividades de I+D interna, optan por la inversión o adquisición de estos recursos fuera de la compañía, guiados por la necesidad de encontrar nuevas formas de acceso al conocimiento y la tecnología (Inauen y Schenker, 2011). En un estudio realizado por Roper y Hewitt-Dundas (2015) analizan si existen stocks o flujos de conocimiento que generen un impacto positivo, negativo o complementario en resultados de la innovación a partir de las inversiones internas o externas de I+D, los autores concluyeron que la estrategia de adquisición de los conocimientos de las empresas para influir

² La incidencia en este trabajo hace referencia a la persistencia en las actividades de innovación de las empresas. La intensidad por su parte la definen como el porcentaje de ventas de innovación.

en la innovación, sobre todo la inversión en I+D interna y externa, son importantes para garantizar el éxito de la innovación.

1.3.2. Cooperación en Innovación.

La aglomeración de actividades innovadoras en regiones con mucha actividad productiva y creativa proporciona recursos, oportunidades de interacción y redes densas, que pueden funcionar como nodos de transferencia de innovaciones a otras regiones (Ejerimo, 2009). Así, La cooperación se convierte en un elemento importante en el cual las empresas pueden influir en los medios para la comercialización y la generación de conocimiento propio por medio de redes, aumentando la probabilidad de éxito en el desarrollo de actividades de innovación. Según Rogers (2002) el proceso de innovación requiere de diferentes, y escasos conocimientos tales como el capital humano, es por esto que la cooperación con diversos agentes tales como: instituciones que proveen I+D, centros educativos como universidades, y empresas; proporcionan las herramientas para que el proceso de innovación tenga mayor éxito.

Así mismo el desarrollo de actividades de innovación permite que las empresas se asocien a las dinámicas del mercado, en la producción, comercialización y adaptación de tecnologías, esto ha llevado a la configuración de modelos de “innovación abierta” en los cuales se fomenta la colaboración con los clientes, proveedores y otras fuentes de innovación (Inauen y Schenker, 2011). Sin embargo, según Bekkers y Freitas (2008) el canal para la transferencia de conocimiento entre los diferentes autores, varía entre sectores, los cuales están en función de los grados de conocimiento e interdependencia en la tecnología de las firmas.

Debido a esto, la deslocalización de actividades de I+D a otros países es cada vez más frecuente, y se ha estimulado en gran medida, por factores asociados a la globalización y los avances tecnológicos relacionados a los flujos de información, lo cual permite, según Box (2009) aprovechar los centros mundiales de conocimiento, los flujos de comercio asociados a la liberación de los mercados y los aumentos de IED, los cuales afectan la innovación por medio de canales como fuentes de tecnología y la competencia; por ello la capacidad de adaptarse a estos efectos puede ser una variable importante para las empresas en la toma de decisiones en referencia a la inversión en innovación.

En relación a la literatura en la cual se relaciona la crisis con las actividades de innovación, D'Agostino y Moreno (2016) señalan que en España la colaboración tecnológica disminuyó en general en época de crisis, los autores encuentran que el número absoluto de cooperación de las firmas decreció durante la reciente crisis. Lo cual lleva a la siguiente premisa:

H2a: Los recursos internos de la empresa relacionados con las actividades internas de I+D, así como los recursos externos derivados de la cooperación o colaboración externa tienen un efecto positivo en inversión en innovación de las empresas.

H2b: Los recursos internos de la empresa relacionados con las actividades internas de I+D, así como los recursos externos derivados de la cooperación o colaboración externa aumentan la probabilidad de introducir innovaciones radicales en el mercado.

1.4. Tipo de innovación y recursos financieros

1.4.1. *Tipo de Innovación*

La implementación de la innovación en las empresas como estrategia para mejorar la competitividad, productividad o posicionamiento en los mercados, coincide con la idea formulada por Schumpeter en la cual la innovación es el resultado de la lucha entre empresarios individuales en busca de soluciones novedosas a problemas particulares, y el rol de los empresarios se basa en generar un ambiente óptimo para la aplicación de invenciones, esta idea presenta en la literatura la idea de las innovaciones radicales, y la importancia para el desempeño de las empresas.

Las innovaciones radicales se han definido en diversos estudios como aquellas innovaciones nuevas para el mercado, mientras que las incrementales y en algunos casos imitaciones son aquellas innovaciones que son nuevas para la empresa (Slivko, 2012; D'Agostino y Moreno, 2016), en general la importancia de estas para las empresas en época de crisis radica en el nivel de gasto necesario para su desarrollo, en el caso de las radicales en general los estudios señalan que requieren una mayor inversión y esfuerzo (Marsili y Salter, 2005), esto se reafirma con lo planteado por Pini y Santangelo (2010) quienes aseguran que las innovaciones radicales en comparación a las incrementales requieren de una inversión en I+D mayor, señalan también que tienen menores probabilidades de éxito y por lo tanto mayores riesgos.

Por su parte Archibugi et al. (2013b) señalan que la innovación incremental por el contrario podría garantizar costos y precios competitivos, así como mayor competencia en los mercados debido a la mejora constante de los productos. Siguiendo esto Zouagui y Sanchez (2016) resaltan la importancia de la innovación incremental en tiempos en los cuales se presentan restricciones en el lado de la demanda. Contrariamente, Laperche et al. (2011) aseguran que, con la crisis, es importante para las empresas buscar apoyo y asistencia para el desarrollo de innovación, así como también hay algunas que desarrollan nuevas formas de innovar, lo cual permite utilizar de forma más efectiva los recursos de capital y conocimiento. Según los autores esto permite desarrollar innovaciones más radicales.

1.4.2. *Financiamiento*

En época de crisis uno de los principales factores de preocupación son los recursos de financiamiento de las empresas, esto se relaciona con las limitaciones en los mercados financieros y en la capacidad de los empresarios de lograr flujos de crédito (OCDE, 2009b), esto conlleva a que sea más difícil obtener fondos para efectuar actividades de I+D (Stiglitz, 1993). Holl y Rama (2015) sostienen que en España uno de los principales factores de la caída en el rendimiento de las empresas fue debido a la falta de financiamiento y soporte a las actividades de innovación durante la reciente crisis.

Esta limitación en las empresas para obtener recursos en algunos casos puede ser corregida con políticas públicas que permitan apoyo financiero a las empresas en época de crisis, frente a esto Cano-Kollman (2016) encuentran una relación positiva en el apoyo monetario de los entes públicos con la innovación. del mismo modo D'Agostino y Moreno (2016) sugieren que la cooperación en I+D y el apoyo de programas públicos relacionados con financiamiento debe ser prioridad para los gobiernos en época de inestabilidad económica.

H3a: El apoyo financiero de entidades públicas aumentan la inversión en innovación.

H3b: El apoyo financiero de entidades públicas aumentan la probabilidad de desarrollar en innovación tanto incremental como radical.

1.5. Mercado e internacionalización

En la teoría, el análisis de la innovación y la estructura de mercado se fundamenta en la proposición planteada por Schumpeter, en la que existe una relación positiva entre la concentración de los mercados y la innovación. Para Cohen y Levin (1989) esta hipótesis se basa en la idea que el poder de mercado de las empresas permite que la incertidumbre asociada a la rivalidad sea menor, por lo tanto, existen mayores incentivos para inventar.

Los incentivos, sin embargo, pueden variar según la estructura de mercado, para Shrieves (1978) estos dependen de la capacidad y velocidad que tengan los competidores para imitar o inclusive mejorar la innovación, así mismo expresa que la relación entre la concentración y la actividad innovadora depende de los tipos de productos y mercados presentes en una industria. Según Tang (2006), las diferencias en la percepción de la competencia se explican en parte, por qué algunas empresas se comprometen con más actividades de innovación que otras en el mismo mercado, los resultados muestran que la competencia en general se correlaciona positivamente con la innovación, sin embargo, cuando hay “obsolescencia” rápida de los productos la relación

es negativa para la innovación de procesos, lo cual, también ocurre si los productos son de fácil sustitución.

Para algunos autores como Porter (1990) la competencia se ha desplazado con el tiempo hacia la creación y asimilación del conocimiento, creando una ventaja competitiva y sostenida de las empresas contra los líderes del mercado. De acuerdo con Van Cayseele (1998), la competencia potencial ejercida por los participantes es importante para la generación de innovación y que las barreras de entrada dependiendo del mercado pueden favorecer o debilitar los incentivos para la innovación, sin embargo, a nivel general concluye que estas barreras reducen el estímulo para ser el primero en introducir una innovación.

A partir de lo anterior, la exposición de las empresas a la competencia podría generar mayor presión para el desarrollo de innovación, mientras su grado de incidencia se reflejaría en la capacidad de enfrentarse a mercados internacionales, es decir que aquellas empresas que compiten en mercados internacionales están más expuestas a la competencia. Ren et al. (2015) analizan el efecto de variables como el marketing y capacidades de investigación y desarrollo (I+D), así como grado de internacionalización, y su influencia en el rendimiento de la innovación de las pymes, los autores encontraron que la capacidad de comercialización de las PYME afecta positivamente los resultados de la inversión en I+D y en el rendimiento de la innovación, así como el efecto de la internacionalización en el éxito de la innovación es positivo. Según Colombo et al. (2016) normalmente implica escanear el entorno internacional para detectar nuevas oportunidades de demanda y aprovechar la ventaja competitiva de los países extranjeros en la provisión de recursos de bajo costo y tecnologías avanzadas.

En referencia a este tema, se busca analizar en este trabajo el efecto de la competencia por medio de la incidencia de los mercados nacionales e internacionales en las empresas, y la forma en la cual estos afectan la inversión en innovación de las firmas. Partiendo de esta premisa, se proponen las siguientes hipótesis:

H4a: Las empresas que se concentran en mercados nacionales invierten menos en innovación debido a la baja competencia en contraposición a las empresas con mercado o proyección internacional.

H4b: Las empresas que se concentran en mercados nacionales tienen menores incentivos para introducir innovaciones radicales en el mercado debido a la baja competencia en contraposición a las empresas con mercado o proyección internacional.

2. Datos

El principal objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento innovador de las empresas en época de crisis, para cumplir con esto se comparan dos países en los cuales el impacto de la crisis fue disímil, España uno de los países que más afectado por la crisis en la zona euro, y Alemania en el cual la crisis no tuvo un mayor impacto (Holl y Rama, 2015; D'Agostino y Moreno, 2016).

La información es obtenida a partir de dos fuentes que suministran datos sobre las actividades de innovación para los dos países, permitiendo el estudio de las estrategias y comportamiento innovador en el sector empresarial. Para el análisis de España, se tomaron datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) cuya información es recolectada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en conjunto con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología desde el año 2003. Análogamente en el caso de Alemania, la fuente de información es el Mannheim Innovation Panel (MIP), donde reposan datos desde 1993, suministrados por el Centro de Investigación Económica Europea (ZEW).

La muestra contiene empresas del sector servicios y manufacturas, y se excluyen los sectores de minería y agricultura, debido a la disponibilidad de datos. El período de tiempo estudiado comprende desde el año 2008 hasta el 2013, el cual toma sub-períodos diferentes, para el primer análisis que permite comprender los determinantes de la inversión en innovación o intensidad de innovación en las empresas se toman como referencia tres intervalos de tiempo, los cuales se definen de la siguiente manera: (T1) comprende los años entre 2008 y 2009, (T2) entre 2010 y 2012 y (T3) para el 2012 y 2013. En el estudio de las estrategias de innovación de las empresas se consideran dos etapas: (P1) entre el 2008 y 2010 y (P2) entre 2010 y 2012. Estos períodos fueron seleccionados para analizar las diferentes fases de la crisis, como se muestra en la gráfica 1 entre el 2008 y 2009 hay una desaceleración significativa, mientras que entre el 2010-2013 hay leve recuperación en el caso de España debido a que a pesar que mejora el crecimiento sigue siendo negativo, pero para Alemania muestra una recuperación al alcanzar tasas positivas de crecimiento del PIB.

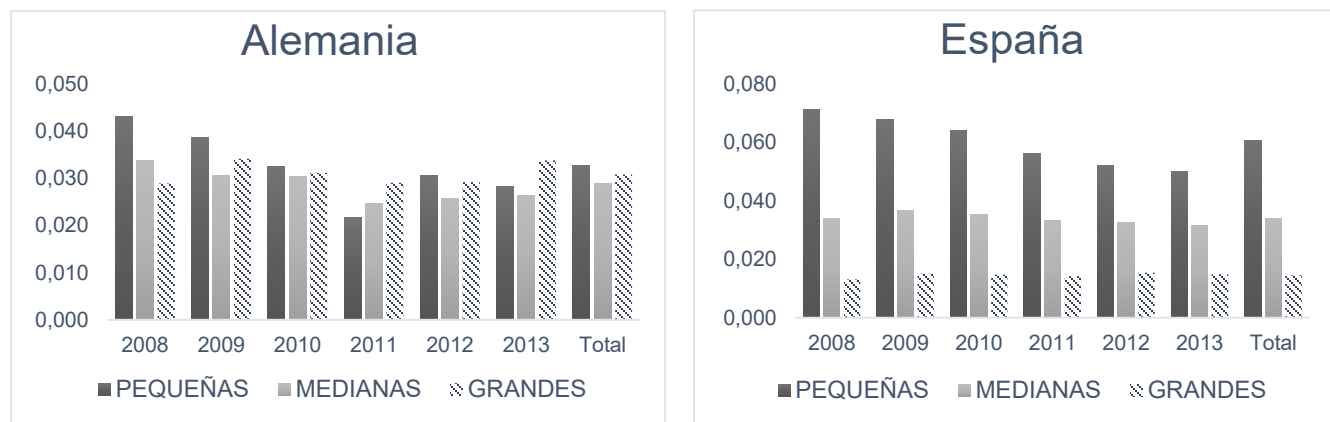
En la tabla 1 se muestra el comportamiento de las variables dependientes: porcentaje del gasto total en relación a las ventas, factor de truncamiento del gasto la cual es una variable binaria que toma el valor de 1 si la relación gasto y ventas es mayor a 0.35, y las variables binarias que hacen referencia a las innovaciones radicales e incrementales; se aprecia que la disminución de las proporciones en la mayoría de los casos se da entre los años 2010 y 2011.

Tabla 1. Comparación de Medias Variables Dependientes

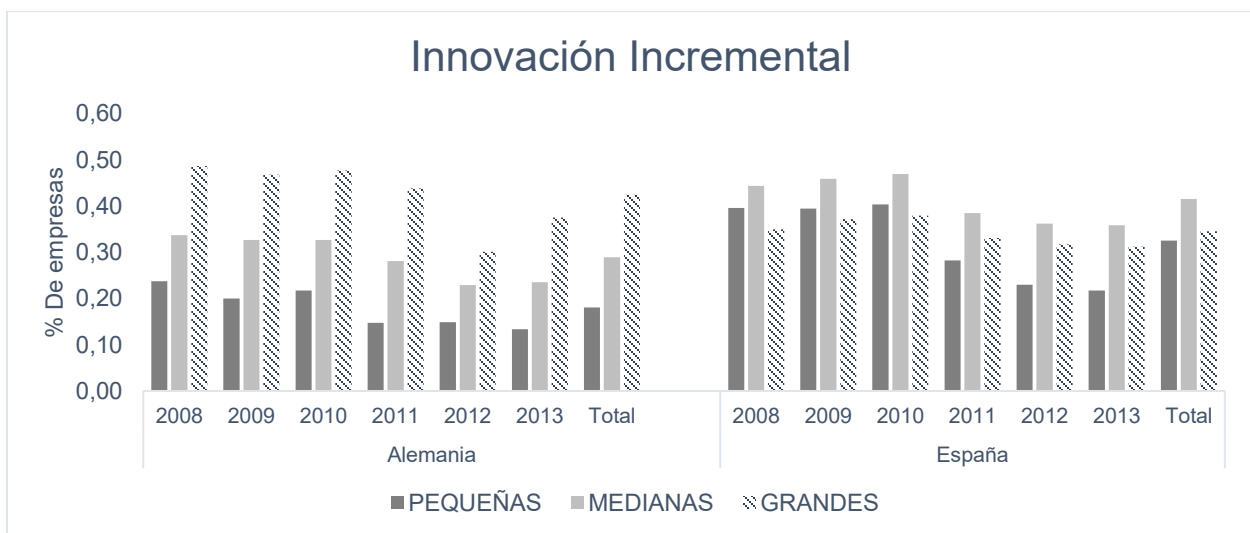
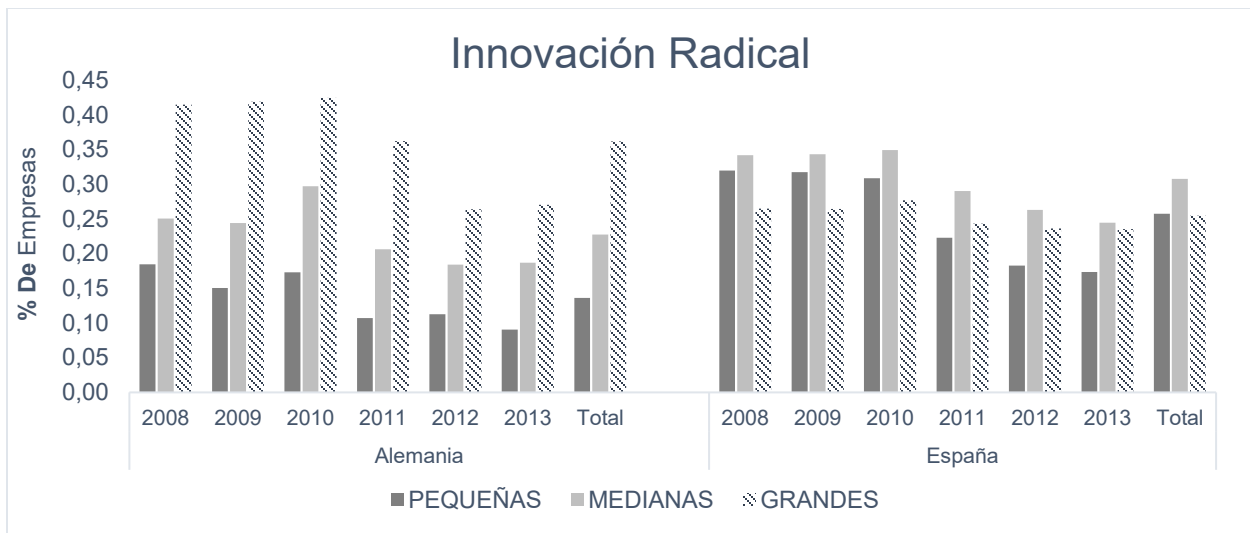
	Alemania Media							España Media						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Gasto Total en Innovación	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Factor de Truncamiento Gasto	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06
Innovación Radical	0,23	0,20	0,23	0,16	0,15	0,13	0,18	0,60	0,58	0,58	0,59	0,58	0,57	0,59
Innovación Incremental	0,29	0,26	0,28	0,21	0,18	0,18	0,23	0,77	0,76	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77

El efecto de la crisis por lo tanto en las empresas y en especial en las actividades de innovación como se muestra en la gráfica 2 se genera entre el 2010 y 2011 para el caso de Alemania y en España empieza a disminuir entre el 2008 y 2013, esta relación se presenta principalmente en las empresas pequeñas en ambos países.

Gráfica 2. Intensidad en Innovación por Tamaño de Empresa



Gráfica 3 Innovaciones Radicales e Incrementales por Tamaño de Empresa



2.1. Modelo Econométrico

Con el fin de analizar las hipótesis planteadas se estiman dos modelos, un modelo Tobit con el cual se pretende comprender los factores que determinan la intensidad en innovación en cada uno de los períodos, y un modelo Probit en el cual se examinan las estrategias de innovación de las empresas en época de crisis. A continuación, se hace una explicación detallada sobre la metodología.

2.1.1. Modelo Tobit:

En el análisis inicial, se estima un modelo Tobit que permite comprender los factores que inciden en el gasto en innovación de las empresas, en cada uno de los tres períodos estudiados. Este tipo de modelos se aplican cuando hay un tipo de censura o truncamiento en la variable

dependiente, en este caso la variable es la intensidad en innovación calculada como la razón del gasto total en innovación sobre las ventas totales, censurada al lado derecho en el valor 0.35, quiere decir que cuando la relación entre el gasto total y las ventas es mayor a 0.35 toma este valor, esto se hace como estrategia de anonimización por parte de ZEW en la encuesta MIP, y por esta razón fue necesario realizar los cálculos pertinentes en los datos del PITEC con el fin de hacer comparable el análisis.

El modelo se especifica de la siguiente forma siguiendo a Greene (2008):

$$y_{i,t}^* = \alpha_i + x'_{i,t-1}\beta + \varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t} \sim N[0, \sigma^2]$$

$$\begin{cases} y_{i,t} = y_{i,t}^* & \text{si } y_{i,t}^* \leq 0,35 \\ y_{i,t} = 0,35 & \text{si } y_{i,t}^* > 0,35 \end{cases}$$

Donde $x'_{i,t-1}$ es un vector de las variables explicativas rezagadas en un período. Al rezagar las variables en ambos modelos se permite aminorar los efectos de endogeneidad entre las variables.

2.1.2. Modelo Probit:

En la segunda parte de la metodología se analiza las estrategias de innovación que toman las empresas en época de crisis, definiendo como estrategia de innovación la decisión de realizar innovaciones radicales siendo aquellas que aparecen nuevas para el mercado; y las incrementales, que se definen como las variables nuevas en el contexto de una empresa, mas no para el medio, tomando como referencia las investigaciones como (Slivko, 2012; D'Agostino y Moreno, 2016).

La agrupación temporal se realiza debido a que las variables dependientes toman valores desde t-2 hasta t; es decir la pregunta de la encuesta se plantea de la siguiente forma³:

¿Las innovaciones de productos introducidas en el período 2010-2012 fueron novedad únicamente para su empresa?

¿Las innovaciones de productos introducidas en el período 2010-2012 fueron novedad en su mercado?

El principal objetivo al realizar el análisis de estas variables consiste en comprender si las probabilidades de desarrollar algunas de estas cambia en época de crisis, y si es así, si los factores que determinan la inversión en innovación también tienen un efecto sobre ellas.

³ Se toma como referencia de esta pregunta la encuesta del PITEC formulada en el cuestionario del año 2012. Sin embargo, es muy similar a la realizada para la del MIP.

La especificación del modelo biprobit según Greene (2008) es la siguiente:

$$Prob[Y = 1 | X] = \int_{-\infty}^{x'\beta} \phi(t) dt = \Phi(x'\beta)$$

$$y_{i,t}^* = \alpha_i + \beta x'_{i,t-2} + \varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t} \sim \sim BVN[0,0,1,1, \rho]$$

$$\begin{cases} y_{i,t}^* = 1 & \text{si } y_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Como se explicó en párrafos anteriores las variables explicativas $x'_{i,t-2}$ en este modelo están rezagadas dos períodos.

2.2. Variables.

2.2.1. Dependientes:

Las variables que se utilizan en el estudio contienen información sobre las actividades de innovación que las empresas aplican. Inicialmente, se hace un análisis que pretende comprender las características y determinantes de los gastos totales en innovación de las mismas durante los períodos estudiados; para ello, se utiliza la variable “Intensidad en innovación”, la cual esta representa el gasto total en innovación reportada por las empresas ponderada por el número total de ventas.

El segundo análisis, pretende comprender las estrategias de innovación que utilizan las empresas durante período de crisis, para esto se emplean, dos variables dicotómicas que representan una, las innovaciones radicales y corresponden a todas aquellas que no tienen precedente y son completamente nuevas para el mercado, mientras la otra variable corresponde a las incrementales, que es la denominación que reciben las innovaciones que son nuevas para la empresa, mas no para el medio.

2.2.2. Independientes

Para comprender las actividades de innovación de las empresas en época de crisis, se analizan

Características de la firma: Se definen variables Dummy para el tamaño⁴ las cuales están definidas de la siguiente forma, las empresas pequeñas son aquellas que tienen menos de 50 empleados, las empresas medianas las cuales tienen entre 50 y 249 empleados y las empresas

⁴ La clasificación de esta variable está dada por el MIP y es la que contiene la información real en cuanto al tamaño. Hay sin embargo en la base de datos una variable continua que hace referencia al tamaño, pero tiene métodos de anonimización que no permitirían la comparación con la base del PITEC.

de tamaño grande con más de 250 empleados; una clasificación de la intensidad⁵ de innovación del sector económico en el cual se desempeña, las cuales hacen referencia a las empresas las cuales su sector económico es de industrias de alta intensidad en innovación, otras industrias, servicios de alta intensidad en innovación y otros servicios; y finalmente se define un conjunto de variables binarias que hacen referencia a la región del país en el cual desarrolla sus actividades productivas, para el caso de Alemania una variable dicotómica que toma el valor de uno si está ubicada en el occidente de Alemania y cero en otro caso, en España por el contrario se toman tres regiones Madrid, Andalucía y Cataluña. En relación a la productividad, esta es calculada como como la razón de ventas sobre el total de empleados, esta variable esta censurada en el valor 0.6

Recursos internos y externos de conocimiento: Estas variables hacen referencia a los medios a través de los cuales se obtiene el conocimiento que impulse o permita el desarrollo de innovación. A razón de esto se consideran dos tipos de recursos: recursos internos en los cuales se tomó una variable binaria que registra el valor de 1 si menos del 50% de los empleados tiene un título de educación superior⁶, y otras dos variables que hacen referencia a las actividades de I+D interna en la empresa si lo hacen de forma continua u ocasional ambas variables binarias. En relación a los recursos externos de conocimiento, que las empresas utilizan para el desarrollo de sus actividades de innovación, se analizan dos factores la cooperación tanto nacional como internacional, y la otra hace referencia a la colaboración con otras empresas para el desarrollo de innovación, la cual corresponde a la pregunta “¿Quién ha desarrollado estas innovaciones de productos? Su empresa junto con otras empresas o instituciones (incluidas otras empresas de su grupo y empresas consultoras).”⁷

Características del Mercado: se analiza el efecto de la presencia de la empresa en mercados a nivel nacional, y las exportaciones como variable referente a los mercados internacionales.

Recursos financieros y tipos de innovación: Se emplea una variable binaria, que hace referencia a si la empresa ha recibido subsidios, y otras dos que hacen referencia a si el porcentaje de ingresos relacionado con innovaciones radicales e incrementales es mayor al 50% en proporción a las ventas totales.

⁵ Al igual que las categorías de tamaño, esta variable está definida por la encuesta del MIP. Por facilidad se utilizaron estas clasificaciones y no las propuestas por el NACE en las cuales se hace mayor desagregación, debido a que la agrupación por sectores no lo permitía en el caso del MIP.

⁶ Esta es una variable binaria, la cual implica que los empleados de la empresa entre el 0% y 50% tienen títulos de educación superior. La razón para implementar la relación de los recursos humanos de esta forma es que en la encuesta del MIP esta variable es categórica, por facilidad del análisis entonces se reagrupa.

⁷ Se toma como referencia de esta pregunta la encuesta del PITEC formulada en el cuestionario del año 2012. Sin embargo, es muy similar a la realizada para la del MIP.

En la tabla 2 se muestran las estadísticas descriptivas. Se puede apreciar que más del 50% de la muestra son empresas pequeñas, entre el 50% y 60% pertenecen a industrias, casi el 100% de las empresas participan en el mercado nacional, en relación a la internacionalización de la empresa, aproximadamente el 40% responde que realizó exportaciones durante el periodo de análisis. En relación a los recursos internos, el 22% realiza actividades de innovación continua en Alemania, mientras que en España es el 36%, y en recursos externos la proporción de empresas que realizan cooperación nacional e internacional en ambos países no es muy diferente, esto corresponde a valores de 20% y 10% respectivamente para cada variable. Finalmente, se puede indicar que la proporción de empresas que reciben apoyo financiero a través de subsidios es mayor en Alemania con un 20% en relación a España las cuales solo son el 15% aproximadamente.

Tabla 2. Estadísticas Descriptivas

Variables	Alemania		España		Min	Max
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar		
Dependientes						
Gasto Total en Innovación	0,03	0,07	0,04	0,09	0	0,35
Factor de Truncamiento Gasto	0,02	0,15	0,06	0,23	0	1
Innovación Radical	0,18	0,39	0,27	0,44	0	1
Innovación Incremental	0,23	0,42	0,35	0,48	0	1
Independientes						
<i>Características de Empresas</i>						
Empresas pequeñas (Base)	0,63	0,48	0,51	0,50	0	1
Empresas Medianas	0,26	0,44	0,28	0,45	0	1
Empresas Grandes	0,11	0,31	0,21	0,41	0	1
Industria Con Alta Intensidad en Innovación	0,17	0,37	0,22	0,42	0	1
Otras Industrias	0,42	0,49	0,33	0,47	0	1
Servicios Con Alta Intensidad en Innovación	0,22	0,42	0,22	0,41	0	1
Otros Servicios	0,19	0,39	0,23	0,42	0	1
Grupo			0,41	0,49	0	1
Región	0,32	0,47	-	-	0	1
Madrid	-	-	0,19	0,39	0	1
Cataluña	-	-	0,24	0,43	0	1
Andalucía	-	-	0,06	0,24	0	1
Productividad Laboral	0,25	0,18	0,17	0,16	0	0,60

Factor de Truncamiento:						
Productividad Laboral	0,12	0,32	0,06	0,24	0	1
<i>Características del Mercado</i>						
Mercado Principal: Nacional	0,98	0,12	1,00	0,07	0	1
Exportación	0,47	0,50	0,40	0,49	0	1
<i>Recursos de Conocimiento</i>						
Cooperación: Nacional	0,22	0,42	0,24	0,43	0	1
Cooperación: Internacional	0,09	0,28	0,10	0,30	0	1
Desarrollo en Colaboración	0,11	0,32	0,13	0,34	0	1
Empleados Cualificados	0,86	0,35	0,78	0,41	0	1
I+D Interno: No innovación (Base)	0,69	0,46	0,56	0,50	0	1
I+D Interno: Continuo	0,22	0,41	0,36	0,48	0	1
I+D Interno: Ocasional	0,10	0,30	0,09	0,28	0	1
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>						
Subsidio	0,20	0,40	0,15	0,36	0	1
Ingresos por Innovación Incremental	0,10	0,30	0,10	0,30	0	1
Ingresos por Innovación Radical	0,02	0,14	0,12	0,33	0	1

3. Resultados

En esta sección se presentarán y discutirán los resultados obtenidos en las estimaciones. Como se aprecia en la tabla 1, el gasto total en innovación presenta una tendencia negativa entre el 2008 y 2011 en Alemania y es mayor en las empresas pequeñas, las cuales representan entre el 50 y 60% de la muestra. El mismo comportamiento y relación se encuentra en España, pero la caída se prolonga hasta el año 2013, esto coincide con lo planteado respecto al efecto de la crisis en ambas economías. Una de las diferencias entre ambos países en relación a la proporción de gasto, es que las empresas grandes en Alemania son más intensivas en innovación que las de España de este mismo tamaño, además no se revelan grandes diferencias entre los valores proporcionales de las pequeñas, medianas y grandes, son muy similares entre sí; por el contrario, en España se percibe una gran brecha entre la proporción de gasto que invierten las pequeñas empresas y las grandes. En cuanto a las estrategias de innovación de las empresas, se muestra que las grandes son las que lideran las innovaciones de producto tanto radicales como incrementales.

Al analizar las tablas 4,5 y 6, se encuentra que las características planteadas en la Hipótesis 1a y 1b, se cumple parcialmente, se cumple que los sectores con mayor intensidad en innovación y

las empresas más productivas son quienes tienen un mayor gasto en innovación, sin embargo en relación al tamaño como se explicó previamente, las empresas pequeñas son más intensivas en innovación, en el caso de Alemania esta relación es menor entre 2012 y 2013, es decir las empresas grandes durante este período son más intensivas en comparación a los períodos anteriores. Las estrategias de innovación, como se muestra en las tablas 5 y 6 no se cumple la hipótesis completamente, en el caso de Alemania las empresas en industrias en sectores intensivos en innovación tienen mayores probabilidades de realizar innovaciones incrementales entre el 2010 y 2011, sin embargo, durante el año 2012 y 2013 se observa que las empresas más productivas tienen menos probabilidad de realizar este tipo de innovaciones. En el caso de España la relación con las industrias es igual son las industrias intensivas en innovación las que tienen mayor probabilidad de innovar en su empresa, pero no en el mercado; se observa en este país que en relación al tamaño la hipótesis cumple plenamente, es decir las empresas medianas y grandes, así como aquellas más productivas son quienes durante todo el periodo tienen mayores probabilidades de realizar innovaciones radicales e incrementales.

Los recursos de conocimiento de las empresas en períodos de crisis para el desarrollo de sus actividades es lo que se plantea en la premisa de la Hipótesis 2a: se cumple, los recursos internos de la empresa relacionados con las actividades internas de I+D, así como los recursos externos derivados de la cooperación nacional e internacional son positivos en inversión en innovación de las empresas. La principal diferencia en esta hipótesis entre países se fundamenta, que en el caso de Alemania entre el 2010 y 2012, período en el cual la cooperación internacional pierde importancia y se da mayor relevancia a la cooperación nacional, otra divergencia que se infiere, son las actividades de I+D internas en España las cuales son importantes tanto si se realizan de forma continua como ocasional, mientras que en Alemania solo cobran relevancia a partir del 2010 únicamente si son continuas. En la Hipótesis 2b: se cumple también, las empresas que desarrollan actividades continuas de I+D, así como aquellas que cooperan son las que tienen mayor probabilidad de realizar innovaciones radicales, esto concuerda con la teoría en cuanto a la alta intensidad en recursos necesarios para el desarrollo de estas actividades. En este punto es importante analizar las disimilitudes que se presentan en la importancia en la cooperación, en el caso de Alemania es importante la cooperación nacional, en España por el contrario a pesar que son importantes ambos tipos de cooperación, a partir del 2010 la cooperación internacional adquiere mayor importancia y aumenta las probabilidades de desarrollar innovaciones radicales.

Otro de los factores analizados en este trabajo se fundamenta en los ingresos y financiamiento público de las empresas por medio de subsidios, se deduce que los subsidios tienen un efecto positivo sobre el gasto, lo cual implica que obtener algún tipo de subvención para las actividades de innovación aumenta la inversión en innovación, sin embargo, las probabilidades de desarrollar

innovaciones no se ven afectadas por esta variable en ninguno de los dos países. En cuanto a los ingresos hay diferencias, aquellas empresas en las cuales más del 50% de los ingresos provienen de innovaciones incrementales resultan significativas en Alemania solamente en el período 2012 y 2013, en España por el contrario son importantes ambos y en todos los períodos, pero en mayor proporción las incrementales. En la relación del gasto o intensidad en innovación y las probabilidades para cada estrategia se cumple en ambos países la relación positiva, no obstante, en Alemania no es significativa en la mayoría de los períodos, en España si, sobre todo para aquellas innovaciones radicales.

Finalmente, en relación a los mercados, se encuentra en Alemania que la presencia en mercados internacionales es un factor que incrementa su inversión en innovación, y la probabilidad de desarrollar de innovaciones, sin embargo, entre el 2008 y 2010 esta variable tenía un efecto mayor en las probabilidades de desarrollar innovaciones incrementales. En el caso de España se encuentra un resultado diferente, en relación al gasto no es significativo el efecto de las exportaciones y en algunos casos presenta una relación negativa, mientras que en las estrategias de innovación el efecto es positivo y similar en las probabilidades de desarrollar innovaciones tanto incrementales como radicales, sin embargo, esta variable aumenta si efecto significativamente entre el 2010 y el 2012 en las innovaciones incrementales.

En la tabla 5 se presenta un resumen de los resultados y su relación con las hipótesis planteadas.

Tabla 3. Resultados e Hipótesis.

Hipótesis	Planteamiento	Alemania	España
H1a	Las empresas grandes, que desempeñan actividades en un sector económico con alta intensidad de innovación y son más productivas tienen una relación positiva en la inversión en innovación de las empresas en época de crisis.	Parcialmente	Parcialmente
H1b	Las empresas grandes, que desempeñan actividades en un sector económico con alta intensidad de innovación y son más productivas tienen mayores de introducir innovaciones radicales en el mercado en períodos de crisis.	Parcialmente	Parcialmente
H2a	Los recursos internos de la empresa relacionados con las actividades internas de I+D, así como los recursos externos derivados de la cooperación o colaboración externa tienen un efecto positivo en inversión en innovación de las empresas.	Si	Si
H2b	Los recursos internos de la empresa relacionados con las actividades internas de I+D, así como los recursos externos derivados de la cooperación o colaboración externa aumentan la probabilidad de introducir innovaciones radicales en el mercado.	Si	Si
H3a	El apoyo financiero de entidades públicas aumenta la inversión en innovación.	Si	Si

H3b	El apoyo financiero de entidades públicas aumenta la probabilidad de desarrollar en innovación tanto incremental como radical.	No	No
H4a	Las empresas que se concentran en mercados nacionales invierten menos en innovación debido a la baja competencia en contraposición a las empresas con mercado o proyección internacional.	Si	No
H4b	Las empresas que se concentran en mercados nacionales tienen menores incentivos para introducir innovaciones radicales en el mercado debido a la baja competencia en contraposición a las empresas con mercado o proyección internacional.	Si	Si

Tabla 4. Estimación Modelo Tobit

Modelo Estimación: Tobit	Alemania						España					
	Gasto Total en Innovación						Gasto Total en Innovación					
	2009	(2)	2011	(2)	2013	(2)	2009	(2)	2011	(2)	2013	(2)
Variables	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>												
Empresas Medianas	-0.001 (0.004)	-0.001 (0.004)	0.001 (0.003)	0.000 (0.003)	-0.013*** (0.003)	-0.014*** (0.003)	-0.029*** (0.003)	-0.028*** (0.003)	-0.025*** (0.003)	-0.024*** (0.003)	-0.023*** (0.005)	-0.020*** (0.005)
Empresas Grandes	-0.047*** (0.008)	-0.046*** (0.008)	-0.030*** (0.007)	-0.030*** (0.006)	-0.026*** (0.005)	-0.027*** (0.005)	-0.048*** (0.003)	-0.047*** (0.003)	-0.043*** (0.003)	-0.041*** (0.003)	-0.046*** (0.006)	-0.042*** (0.006)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	-0.003 (0.007)	-0.002 (0.007)	-0.004 (0.006)	-0.003 (0.006)	0.003 (0.005)	0.005 (0.005)	0.008*** (0.002)	0.009*** (0.002)	0.003 (0.002)	0.003 (0.002)	0.004 (0.004)	0.006 (0.004)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	-0.005 (0.005)	-0.005 (0.005)	0.004 (0.004)	0.004 (0.004)	0.008** (0.004)	0.007* (0.004)	0.053*** (0.005)	0.057*** (0.005)	0.055*** (0.004)	0.058*** (0.004)	0.055*** (0.008)	0.063*** (0.008)
Grupo							-0.004 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.007** (0.003)	-0.007** (0.003)	-0.006 (0.005)	-0.006 (0.006)
Región	-0.004 (0.004)	-0.004 (0.004)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.003 (0.003)	0.005 (0.003)						
Madrid							-0.001 (0.004)	-0.006 (0.004)	-0.008** (0.004)	-0.014*** (0.004)	-0.010 (0.007)	-0.018*** (0.007)
Cataluña							-0.002 (0.003)	-0.010*** (0.003)	0.000 (0.003)	-0.008*** (0.003)	0.001 (0.005)	-0.010** (0.005)
Andalucía							0.005 (0.006)	0.000 (0.006)	0.003 (0.006)	-0.001 (0.006)	-0.002 (0.011)	-0.006 (0.011)
Productividad Laboral	-0.084*** (0.014)	-0.085*** (0.014)	-0.033*** (0.009)	-0.033*** (0.009)	-0.055*** (0.010)	-0.058*** (0.011)	-0.152*** (0.009)	-0.162*** (0.010)	-0.141*** (0.010)	-0.149*** (0.010)	-0.176*** (0.018)	-0.196*** (0.019)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	0.031*** (0.007)	0.031*** (0.007)	0.005 (0.004)	0.005 (0.004)	0.021*** (0.006)	0.020*** (0.006)	0.022*** (0.005)	0.026*** (0.005)	0.034*** (0.005)	0.035*** (0.005)	0.030*** (0.009)	0.035*** (0.009)
<i>Características del Mercado</i>												
Mercado: Nacional	0.008 (0.014)	0.006 (0.015)	-0.027 (0.019)	-0.028 (0.019)	-0.035 (0.047)	-0.033 (0.047)	-0.040 (0.029)	-0.041 (0.029)	-0.065*** (0.023)	-0.066*** (0.025)	-0.079* (0.047)	-0.070 (0.046)
Exportación	0.009** (0.004)	0.010** (0.004)	0.001 (0.003)	0.002 (0.003)	0.009*** (0.003)	0.011*** (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.001 (0.003)	-0.005** (0.002)	-0.004 (0.003)	-0.005 (0.005)	-0.001 (0.005)
<i>Recursos de Conocimiento</i>												
Cooperación: Nacional	0.040 (0.035)	0.066** (0.028)	-0.016 (0.022)	0.003 (0.023)	0.015** (0.008)	0.030*** (0.007)	0.012*** (0.004)	0.019*** (0.003)	0.011*** (0.003)	0.019*** (0.003)	0.012* (0.006)	0.018*** (0.005)
Cooperación: Internacional	0.047*** (0.017)	0.045** (0.017)	0.042** (0.017)	0.040** (0.017)	0.026** (0.013)	0.027** (0.013)	0.028*** (0.004)	0.033*** (0.004)	0.027*** (0.004)	0.030*** (0.004)	0.032*** (0.006)	0.037*** (0.005)
Desarrollo en Colaboración	-0.020 (0.015)		-0.017 (0.018)		0.003 (0.005)		-0.006 (0.004)		-0.006 (0.004)		-0.004 (0.007)	

Empleados Cualificados	-0.024***	-0.027***	-0.022***	-0.023***	-0.021***	-0.024***	-0.052***	-0.057***	-0.038***	-0.043***	-0.041***	-0.047***
	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.006)	(0.006)	(0.005)	(0.005)	(0.004)	(0.004)	(0.006)	(0.007)
I+D Interno: Continuo	0.028	0.046	0.060**	0.083***	0.043***	0.053***	0.049***	0.065***	0.047***	0.064***	0.052***	0.068***
	(0.031)	(0.030)	(0.028)	(0.026)	(0.006)	(0.006)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.005)	(0.005)
I+D Interno: Ocasional	-0.009	0.005	-0.013	0.009	0.000	0.004	0.015***	0.026***	0.019***	0.030***	0.027***	0.037***
	(0.036)	(0.036)	(0.027)	(0.023)	(0.005)	(0.005)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.007)	(0.007)
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>												
Subsidio	0.052*		0.056***		0.034***		0.051***		0.053***		0.054***	
	(0.031)		(0.017)		(0.007)		(0.004)		(0.004)		(0.006)	
Ingresos por Innovación Incremental	-0.006	-0.006	0.028	0.024	0.021**	0.022**	0.024***		0.019***	0.020***	0.014**	0.014**
	(0.015)	(0.015)	(0.021)	(0.020)	(0.009)	(0.009)	(0.003)		(0.003)	(0.003)	(0.006)	(0.006)
Ingresos por Innovación Radical	0.057*	0.056*	0.037	0.043	-0.007	-0.004	0.008***		0.008***	0.007***	0.008*	0.007
	(0.029)	(0.029)	(0.042)	(0.041)	(0.020)	(0.020)	(0.003)		(0.003)	(0.003)	(0.005)	(0.005)
Constante	0.040**	0.044***	0.057***	0.058***	0.069	0.069	0.126***	0.130***	0.131***	0.136***	0.153***	0.147***
	(0.016)	(0.016)	(0.020)	(0.020)	(0.046)	(0.047)	(0.029)	(0.029)	(0.024)	(0.026)	(0.048)	(0.047)
Observaciones	1,083	1,083	1,037	1,037	1,986	1,986	5,235	5,235	5,046	5,046	2,021	2,021

Los errores estándar robustos están en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Como prueba de robustez se estiman todos los modelos en un panel balanceado las cuales se adjuntan como anexos, la razón principal por la cual no se presentaron como resultados principales fue que para el caso de Alemania hay una pérdida significativa de la muestra.

Tabla 5. Estimación de Estrategias de Innovación: Alemania

Modelo	Estimación: Probit		Alemania					
	Efectos Marginales				Efectos Marginales			
	Innovaciones Radicales				Innovaciones Incrementales			
Variables	2010	2012	2010	2012	2010	2012	2010	2012
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>								
Empresas Medianas	0.016 (0.017)	-0.002 (0.017)	0.005 (0.011)	0.007 (0.014)	-0.005 (0.018)	-0.021 (0.019)	0.005 (0.015)	0.005 (0.018)
Empresas Grandes	0.003 (0.026)	0.010 (0.028)	0.024 (0.019)	0.024 (0.022)	0.004 (0.027)	0.018 (0.032)	0.019 (0.031)	0.021 (0.030)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	0.008 (0.021)	0.026 (0.024)	-0.008 (0.010)	-0.016 (0.012)	0.048* (0.028)	0.072** (0.030)	0.013 (0.020)	-0.002 (0.019)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	-0.013 (0.020)	-0.017 (0.022)	0.001 (0.014)	-0.003 (0.018)	0.049 (0.034)	0.050 (0.035)	0.029 (0.025)	0.019 (0.027)
Región	-0.012 (0.014)	-0.005 (0.015)	-0.011 (0.009)	-0.021* (0.012)	0.003 (0.017)	0.010 (0.018)	-0.009 (0.013)	-0.024 (0.015)
Productividad Laboral	0.012 (0.051)	-0.018 (0.061)	-0.004 (0.037)	-0.021 (0.049)	-0.018 (0.070)	-0.058 (0.078)	-0.097* (0.054)	-0.121** (0.059)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	-0.015 (0.023)	-0.032 (0.023)	0.016 (0.030)	0.017 (0.031)	0.003 (0.036)	0.006 (0.039)	0.033 (0.046)	0.025 (0.039)
<i>Características del Mercado</i>								
Mercado Principal: Nacional	-0.067 (0.074)	-0.045 (0.066)	0.018 (0.014)	0.014 (0.030)	0.009 (0.052)	-0.004 (0.060)	0.029 (0.022)	0.044** (0.022)
Exportación	0.030* (0.018)	0.049** (0.020)	0.015 (0.013)	0.022 (0.016)	0.057*** (0.020)	0.075*** (0.022)	0.032* (0.016)	0.043** (0.018)
<i>Recursos de Conocimiento</i>								
Cooperación: Nacional	0.235 (0.197)	0.163** (0.073)	0.072 (0.100)	0.103* (0.060)	0.064 (0.118)	0.211*** (0.075)	0.065 (0.092)	0.242*** (0.076)
Cooperación: Internacional	-0.006 (0.020)	0.012 (0.025)	0.021 (0.023)	0.028 (0.025)	0.008 (0.028)	-0.005 (0.024)	0.024 (0.030)	0.046 (0.034)
Desarrollo en Colaboración	-0.006 (0.020)		-0.006 (0.012)		0.014 (0.031)		-0.011 (0.017)	
Empleados Cualificados	-0.015 (0.025)	-0.030 (0.028)	0.004 (0.013)	-0.008 (0.021)	0.023 (0.020)	0.016 (0.024)	-0.003 (0.021)	-0.015 (0.028)
I+D Interno: Continuo	0.146 (0.121)	0.173** (0.083)	0.201 (0.168)	0.196** (0.086)	0.109 (0.097)	0.137* (0.072)	0.256 (0.176)	0.037 (0.044)
I+D Interno: Ocasional	0.107 (0.137)	0.075 (0.073)	0.106 (0.141)	0.141 (0.092)	0.100 (0.127)	0.131 (0.092)	0.183 (0.176)	0.023 (0.048)
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>								
Subsidio	-0.015 (0.041)		-0.001 (0.038)		0.091 (0.104)		-0.007 (0.041)	
Gasto Total en Innovación	-0.041 (0.160)	-0.073 (0.164)	0.130 (0.096)	0.195 (0.124)	0.158 (0.193)	-0.026 (0.189)	0.074 (0.156)	0.349* (0.193)
Factor de Truncamiento Gasto Innovación	0.048 (0.081)	0.034 (0.070)	-0.015 (0.013)	-0.027 (0.018)	-0.002 (0.059)	0.062 (0.091)	-0.032** (0.016)	-0.059*** (0.011)
Observaciones	1,060	1,180	996	1,094	1,060	1,180	996	1,094

Los errores estándar robustos están en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 6. Estimación de Estrategias de Innovación: España

Modelo Estimación: Probit Efectos Marginales	España							
	Innovación Radical				Innovación Incremental			
	2010		2012		2010		2012	
Variables	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>								
Empresas Medianas	0.043** (0.018)	0.043** (0.018)	0.053*** (0.018)	0.054*** (0.018)	0.043*** (0.016)	0.042*** (0.016)	0.104*** (0.019)	0.103*** (0.019)
Empresas Grandes	0.050** (0.023)	0.050** (0.023)	0.111*** (0.025)	0.110*** (0.024)	0.066*** (0.020)	0.064*** (0.020)	0.171*** (0.024)	0.167*** (0.024)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	0.003 (0.017)	0.004 (0.017)	-0.023 (0.017)	-0.022 (0.017)	0.029* (0.015)	0.028* (0.015)	0.054*** (0.018)	0.057*** (0.018)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	0.001 (0.022)	0.001 (0.022)	0.009 (0.023)	0.010 (0.023)	0.000 (0.020)	-0.000 (0.020)	0.011 (0.024)	0.012 (0.024)
Grupo	-0.014 (0.018)	-0.012 (0.017)	0.001 (0.017)	0.002 (0.017)	0.011 (0.016)	0.011 (0.016)	-0.001 (0.018)	0.001 (0.018)
Madrid	0.018 (0.021)	0.017 (0.021)	-0.035* (0.021)	-0.034* (0.021)	-0.036* (0.020)	-0.034* (0.020)	-0.034 (0.022)	-0.030 (0.022)
Catalunya	0.000 (0.018)	-0.001 (0.017)	-0.019 (0.017)	-0.019 (0.017)	0.006 (0.016)	0.008 (0.016)	-0.024 (0.018)	-0.019 (0.018)
Andalucía	-0.004 (0.033)	-0.005 (0.033)	-0.033 (0.032)	-0.032 (0.032)	0.019 (0.029)	0.020 (0.028)	-0.011 (0.033)	-0.008 (0.033)
Productividad Laboral	0.113* (0.068)	0.112* (0.068)	0.235*** (0.070)	0.234*** (0.070)	-0.029 (0.061)	-0.029 (0.061)	0.299*** (0.073)	0.295*** (0.073)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	-0.058 (0.040)	-0.057 (0.040)	-0.055 (0.039)	-0.055 (0.039)	0.025 (0.035)	0.024 (0.035)	-0.139*** (0.040)	-0.138*** (0.040)
<i>Características del Mercado</i>								
Mercado: Nacional	-0.043 (0.116)	-0.043 (0.115)	0.049 (0.091)	0.046 (0.091)	0.075 (0.111)	0.075 (0.111)	-0.035 (0.109)	-0.042 (0.109)
Exportación	0.026* (0.016)	0.026* (0.016)	0.036** (0.016)	0.036** (0.016)	0.027* (0.014)	0.026* (0.014)	0.065*** (0.016)	0.065*** (0.016)
<i>Recursos de Conocimiento</i>								
Cooperación: Nacional	0.056*** (0.020)	0.048*** (0.017)	0.054*** (0.020)	0.042** (0.017)	0.016 (0.018)	0.011 (0.015)	0.071*** (0.021)	0.041** (0.018)
Cooperación: Internacional	0.081*** (0.023)	0.080*** (0.023)	0.107*** (0.023)	0.105*** (0.023)	0.012 (0.021)	0.011 (0.021)	0.020 (0.023)	0.016 (0.023)
Desarrollo en Colaboración	-0.022 (0.023)		-0.026 (0.021)		-0.002 (0.020)		-0.052** (0.022)	
Empleados Cualificados	-0.052** (0.021)	-0.052** (0.021)	-0.052** (0.021)	-0.052** (0.021)	0.007 (0.019)	0.008 (0.019)	0.018 (0.022)	0.019 (0.022)
I+D Interno: Continuo	0.194*** (0.019)	0.198*** (0.019)	0.295*** (0.017)	0.295*** (0.017)	0.091*** (0.018)	0.086*** (0.017)	0.276*** (0.019)	0.271*** (0.018)
I+D Interno: Ocasional	0.064*** (0.024)	0.067*** (0.024)	0.168*** (0.029)	0.168*** (0.029)	0.084*** (0.020)	0.081*** (0.020)	0.216*** (0.025)	0.212*** (0.025)
<i>Financiación y Gasto</i>								
Subsidio	0.013 (0.020)		-0.002 (0.019)		-0.020 (0.018)		-0.028 (0.021)	
Gasto Total en Innovación	0.554*** (0.145)	0.570*** (0.144)	0.682*** (0.141)	0.682*** (0.138)	0.006 (0.128)	-0.015 (0.126)	0.413*** (0.149)	0.380*** (0.146)
Factor de Truncamiento Gasto Innovación	-0.054 (0.047)	-0.055 (0.047)	-0.111*** (0.038)	-0.111*** (0.038)	-0.091** (0.044)	-0.090** (0.044)	-0.153*** (0.043)	-0.151*** (0.043)
Observaciones	5,031	5,031	4,844	4,844	5,031	5,031	4,844	4,844

Los errores estándar robustos están en paréntesis.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

4. Conclusiones

Durante época de crisis las decisiones de inversión de las empresas en el corto plazo se pueden ver afectadas por diversas razones relacionadas con la demanda, oportunidades de financiamiento y condiciones desfavorables en general de los mercados. Uno de los resultados generales que se encuentran en este trabajo es que efectivamente las empresas de Alemania y España, disminuyen su gasto en innovación en periodos de crisis, en especial las empresas pequeñas resultan más vulnerables ante estas condiciones. Por su parte las estrategias de innovación, también disminuye en general el desarrollo de innovaciones de productos, tanto nuevos para el mercado como para las empresas como se aprecia en la gráfica 2.

Los resultados de las estimaciones para el modelo Tobit, que se exponen en la Tabal 4, muestran que las actividades de innovación de ambos países tuvieron cambios en los diferentes periodos, en específico que las empresas de mayor inversión en Alemania durante todos los periodos, fueron aquellas empresas con alta productividad (mayor a la razón de 0,6), que recurrieron a la cooperación internacional, tienen mayor cantidad de empleados cualificados y recibieron ayudas de financiamiento por medio de subsidios. En España, por su parte, las empresas que resultaron intensivas en todos los periodos fueron: las empresas que pertenecen al sector de servicios con alta intensidad en innovación, las más productivas, aquellas que cooperaron nacional e internacionalmente, tienen personal cualificado y recibieron recursos financieros para el desarrollo de sus actividades de innovación.

De forma más específica, los factores que se relacionan con la intensidad en la innovación, al comparar ambos países, se presentan diferencias, principalmente en la cooperación y las actividades internas de I+D, en Alemania durante el período de crisis fue importante la cooperación nacional, especialmente entre 2008 y 2009, y solo son relevantes las actividades de I+D internas si estas se realizan de forma continua por la empresa después del 2010. En España por su parte, los resultados de la tabla 4 revelan que la cooperación internacional resulto más importante que la nacional, en los recursos internos la consecución de actividades internas de I+D tanto si se realiza continua u ocasionalmente son determinantes para aumentar el gasto en innovación.

En relación a las estrategias de innovación, se encuentra que en Alemania las empresas grandes son las que más innovaciones tanto radicales como incrementales realizan, como se muestra en el grafico 2. En los resultados de las estimaciones, las empresas que mayor probabilidad de realizar innovaciones radicales e incrementales, como se observa en la tabla 5, fueron aquellas que tienen presencia en mercados internacionales, las que realizaron actividades de cooperación

nacional y las que desarrollan actividades de I+D interna principalmente en las innovaciones radicales. En el caso de España, las empresas medianas y grandes tienen más probabilidad de realizar innovaciones al igual que aquellas empresas que pertenecen a un sector tanto de servicios como de industria intensivas en innovación, las empresas más productivas realizan innovaciones radicales, así mismo esta relación afecta de forma positiva las innovaciones incrementales entre el 2010 y 2012, una de las razones que se encuentran en la literatura para explicar porque las empresas más productivas emprenden proyectos para el desarrollo de actividades incrementales se debe a que buscan reducir costos debido a que este tipo de innovaciones requieren menos recursos (Marsili y Salter, 2005; Pini y Santangelo, 2010). Otras características que definen las estrategias de innovación de las empresas en España está relacionado con su internacionalización es decir empresas que exportan, así como aquellas que desarrollan actividades internas en I+D.

Limitaciones

Para la realización de este trabajo es importante resaltar que por disponibilidad de datos otras variables que resultan importantes en la literatura como la protección por medio de patentes, no fue posible incluirlas, así mismo las diferencias entre ambas encuestas en relación a la anonimización, y la rigurosidad de los métodos para lograr esto por parte de los centros de investigación y entidades que proporcionan los datos resulta un limitante para los estudios de ciertos fenómenos en las innovaciones. Vale la pena también resaltar que las conclusiones y resultados acá presentados están limitados a la muestra disponible solo para dos países, por lo cual no se podría generalizar estos resultados, ni siquiera para el caso de la Zona Euro.

Bibliografía

Acs, Z., & Audretsch, D. (1987). Innovation, Market Structure, and Firm Size. *The Review of Economics and Statistics*, 567-574.

Acs, Z., & Audretsch, D. (1988). Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis. *The American Economic Review*, 678-690.

Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, 701-728.

Antonioli, D., Bianchi, A., Mazzanti, M., Montresor, S., & Pini, P. (2013). Innovation strategies and economic crisis: Evidence from firm-level Italian data. *Economia politica*, 30(1), 33-68.

Archibugi, D., Filippetti, A., & Frenz, M. (2012). Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation? *Research Policy*.

Archibugi, D., Filippetti, A., & Frenz, M. (2013). The impact of the economic crisis on innovation: Evidence from Europe. *Technological Forecasting & Social Change*.

- Arvanitis, S., & Woerter, M. (2013). Firm characteristics and the cyclicity of R&D investments. *Industrial and Corporate Change*, 23(5), 1141-1169.
- Aschhoff, B., Baier, E., Crass, D., Hud, M., Hünermund, P., Köhler, C., . . . Schwiebach, F. (2013). Innovation in Germany – Results of the German CIS 2006 to 2010. *Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), Mannheim*.
- Bekkers, R., & Freitas, B. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 1837-1853.
- Box, S. (2009). "OECD Work on Innovation – A Stocktaking of Existing Work". Paper. OECD.
- Centre for European Economic Research. (2017). ZEW. Obtenido de ZEW: <http://www.zew.de/en/>
- Cincera, M., Cozza, C., Tübke, A., & Voigt, P. (2010). Doing R&D or not (in a crisis), that is the question. *IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation*.
- Cohen, W., & Klepper, S. (1996). Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 232-243.
- D'Agostino, L. M., & Moreno Serrano, R. (2016). Exploration during turbulent times an analysis of the effects of R&D cooperation on radical innovation performance during the economic crisis. *AQR–Working Papers*, 2016, AQR 2016/05.
- Darvas, Z. (2012). The euro crisis: ten roots, but fewer solutions (No. 2012/17). *Bruegel Policy Contribution*.
- Darvas, Z., Piasni-Ferry, J., & Sapir, A. (2011). A comprehensive approach to the euro-area debt crisis.
- Eickelpasch, A. F. (2014). R&D behavior of German manufacturing companies during the 2008/09 recession.
- Ejermo, O. (2009). Regional Innovation Measured by Patent Data—Does Quality Matter? *Industry and Innovation*, págs. 141-165.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education India.
- Holl, A., & Rama, R. (2016). Persistence of innovative activities in times of crisis: the case of the Basque Country. *European Planning Studies*, 24(10), 1863-1883.
- Inauen, M., & Schenker-Wicki, A. (2011). The impact of outside-in open innovation on innovation performance. *European Journal of Innovation Management*, págs. 496 - 520.
- Laperche, B., Lefebvre, G., & Langlet, D. (2011). Innovation strategies of industrial groups in the global crisis: Rationalization and new paths. *Technological forecasting and social change*, 78(8), 1319-1331.
- Marsili, O., & Salter, A. (2005). 'Inequality' of innovation: Skewed distributions and the returns to innovation in Dutch manufacturing. *Economics of Innovation and New Technology*, 14(1-2), 83-102.
- Naidoo, V. (2010). Firm survival through a crisis: The influence of market orientation, marketing innovation and business strategy. *Industrial marketing management*, 39(8), 1311-1320.

- Nelson, R., & Winter, S. (1977). En busca de una teoría útil de la innovación. *Research Policy*, 36-76.
- Observatorio Español de I+D+I. (2017). (ICONO). Obtenido de (ICONO): <https://icono.fecyt.es/queesicono/Paginas/default.aspx>
- OECD. (2009). Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth. OECD.
- OECD. (2011). OECD Economic Outlook. OECD Publishing.
- Pini, P., & Santangelo, G. D. (2010). The underlying internal learning processes of incremental and radical innovations. an analysis in the Emilia-Romagna region. *Economia politica*, 27(1), 55-82.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 73-91.
- Raymond, W., Mairesse, J., Mohnen, P., & Palm, F. (2015). Dynamic models of R&D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing. *European Economic Review*.
- Rogers, M. (2002). Networks, Firm Size and innovation. *Small Business Economics*, 141-153.
- Roper, S., & Hewitt-Dundas, N. (2015). Knowledge stocks, knowledge flows and innovation: Evidence from matched patents and innovation panel data. *Research Policy*.
- Schumpeter, J. (1934). The theoretical of economic development. Cambridge: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1935). The Analysis of Economic Change. *The Review of Economics Statistics*, 2-10.
- Shrieves, R. (1978). Market Structure and Innovation: A New Perspective. *The Journal of Industrial Economics*, 329-347.
- Slivko, O. (2012). Innovation strategies of German firms: The effect of competition and intellectual property protection. ZEW discussion papers, 12.
- Stiglitz, J. E. (1993). Endogenous growth and cycles (No. w4286). *National Bureau of Economic Research*.
- Symeonidis, G. (1996). Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes. OECD Economics Department Working Papers.
- Tang, J. (2006). Competition and innovation behaviour. *Research Policy*, 68-82.
- Van Cayseele, P. (1998). Market structure and innovation: a survey of the last twenty years. *De Economist*, 391-417.
- Zouaghi, F., & Sánchez, M. (2016). ¿Has the global financial crisis had different effects on innovation performance in the agri-food sector by comparison to the rest of the economy? *Trends in Food Science & Technology*, 50, 230-242.

Anexo 1.

En este anexo se presenta una descripción de las variables utilizadas en las estimaciones.

Variable	Definición	Tipo
Dependientes		
GTINN	Intensidad en Innovación medida como el Gasto Total en Innovación sobre las ventas totales. Truncada en 0.35	Continua
NOVEDAD	Innovación Radical: Introducción de productos nuevos para mercado entre t-2 y t	Binaria
INCREMENTAL _{t-2 y t}	Innovación Incremental: Introducción de productos nuevos sólo para la empresa entre t-2 y t	Binaria
Independientes		
<i>Características Empresa</i>		
SIZE1	Empresas Pequeñas: <50 empleados	Binaria
SIZE2	Empresas Medianas: 50-249 empleados	Binaria
SIZE3	Empresas Grandes: 250 empleados o mas	Binaria
SECTOR1	Industria con Alta intensidad en innovación	Binaria
SECTOR2	Otras Industrias	Binaria
SECTOR3	Servicios con Alta intensidad en innovación	Binaria
SECTOR4	Otros Servicios	Binaria
REGIÓN	Ubicación de la empresa Alemania: Toma el valor de 1 si la empresa está ubicada en el oeste de Alemania. España: tres variables binarias que toman el valor de 1 si están ubicadas en Madrid, Cataluña, Andalucía	Binaria
LP	Productividad: medida como la proporción de Cifra de negocios en t/empleados totales, censurada en el valor 0.6	Continua
LP_X	Variable binaria que toma el valor 1 si la proporción de productividad es mayor a 0.6	Binaria
<i>Recursos de Conocimiento</i>		
COOPNAC	Cooperación de (t-2) a t: Nacional	Binaria
COOPINTER	Cooperación de (t-2) a t: Internacional	Binaria
DC	Quién desarrolla la innovación: Colaboración con Otras Empresas	Binaria
REMUSUP50	Personal remunerado con educación superior en t 50%<	Binaria
TIPOID1	Carácter de la I+D: No innovación	Binaria
TIPOID2	Carácter de la I+D: Innovador continuo	Binaria
TIPOID3	Carácter de la I+D: Innovador Ocasional	Binaria
<i>Tipo de Innovación</i>		
NOVEDAD_M	Porcentaje de Ventas de productos nuevos para el mercado: mayor al 50%	Binaria
NOVEDEMP_M	Porcentaje de Ventas de productos nuevos para la empresa: mayor al 50%	Binaria
<i>Características del Mercado</i>		
MDONAC	Toma el calor de 1 si el mercado principal del mercado es nacional, cero en otro caso	Binaria
EXPORT_D	Toma el valor de 1 si realizo exportaciones en el período t y cero en el caso contrario	Binaria
<i>Recursos Financieros</i>		
NOVEDAD_M	Más del 50% de los ingresos de la empresa provienen de innovaciones radicales	Binaria
NOVEDEMP_M	Más del 50% de los ingresos de la empresa provienen de innovaciones incrementales	Binaria
SUBSIDIOS	Subsidios para financiamiento	Binaria

Anexo 2.

Este anexo presenta las tablas de correlación entre variables para ambos países.

		Matriz de Correlaciones Alemania																										
Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Dependientes																												
1	Gasto Total en Innovación	1,00																										
2	Factor de Truncamiento Gasto	0,71	1,00																									
3	Innovación Radical	0,46	0,24	1,00																								
4	Innovación Incremental	0,44	0,22	0,63	1,00																							
Independientes																												
<i>Características de Empresas</i>																												
5	Empresas pequeñas (Base)	0,02	0,03	-0,12	-0,11	1,00																						
6	Empresas Medianas	-0,02	-0,01	0,05	0,05	-0,83	1,00																					
7	Empresas Grandes	-0,01	-0,03	0,13	0,11	-0,41	-0,17	1,00																				
8	Industria Con Alta Intensidad En Innovación	0,21	0,05	0,27	0,26	-0,15	0,09	0,12	1,00																			
9	Otras Industrias	-0,15	-0,09	-0,08	-0,09	-0,01	0,04	-0,04	-0,36	1,00																		
10	Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	0,12	0,13	0,01	0,03	0,16	-0,13	-0,07	-0,21	-0,45	1,00																	
11	Otros Servicios	-0,13	-0,06	-0,14	-0,15	-0,01	0,01	0,00	-0,21	-0,45	-0,26	1,00																
12	REGION	0,10	0,07	0,02	0,03	0,09	-0,03	-0,11	0,01	-0,04	0,01	0,04	1,00															
13	Productividad Laboral	-0,10	-0,08	0,02	0,00	-0,18	0,11	0,14	0,08	0,08	-0,14	-0,02	-0,14	1,00														
14	Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	-0,06	-0,03	-0,03	-0,03	-0,09	0,06	0,06	-0,01	0,02	-0,07	0,05	-0,08	0,71	1,00													
<i>Características del Mercado</i>																												
15	Mercado Principal: Nacional	-0,01	-0,02	-0,04	0,00	-0,01	0,02	-0,01	-0,03	0,02	0,00	0,01	0,02	-0,07	-0,05	1,00												
16	Exportación	0,22	0,09	0,31	0,30	-0,24	0,18	0,13	0,36	0,06	-0,17	-0,21	-0,09	0,17	0,05	-0,10	1,00											
<i>Recursos de Conocimiento</i>																												
17	Cooperación: Nacional	0,52	0,27	0,55	0,54	-0,15	0,06	0,17	0,31	-0,11	0,02	-0,16	0,09	0,04	-0,02	-0,02	0,34	1,00										
18	Cooperación: Internacional	0,36	0,24	0,39	0,33	-0,14	0,03	0,20	0,22	-0,09	0,00	-0,09	-0,01	0,09	0,03	-0,03	0,26	0,50	1,00									
19	Desarrollo en Colaboración	0,35	0,15	0,44	0,48	-0,17	0,08	0,16	0,20	-0,04	0,01	-0,13	0,02	0,00	-0,03	0,01	0,26	0,52	0,32	1,00								
20	Empleados Cualificados	-0,26	-0,21	-0,13	-0,12	-0,12	0,09	0,05	0,02	0,26	-0,43	0,09	-0,08	0,05	0,01	0,03	-0,01	-0,16	-0,10	-0,08	1,00							
21	I+D Interno: No innovación (Base)	-0,55	-0,24	-0,60	-0,59	0,17	-0,08	-0,18	-0,37	0,11	-0,02	0,21	-0,04	0,00	0,05	0,00	-0,40	-0,71	-0,41	-0,55	0,16	1,00						
22	I+D Interno: Continuo	0,56	0,27	0,59	0,56	-0,18	0,07	0,20	0,38	-0,13	0,01	-0,19	0,04	0,03	-0,03	-0,02	0,38	0,68	0,44	0,47	-0,15	-0,84	1,00					
23	I+D Interno: Ocasional	0,09	0,00	0,14	0,17	-0,02	0,02	0,00	0,06	0,01	0,01	-0,08	0,00	-0,05	-0,04	0,02	0,11	0,18	0,03	0,24	-0,03	-0,45	-0,10	1,00				
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>																												
24	Subsidio	0,57	0,29	0,55	0,53	-0,13	0,05	0,14	0,34	-0,11	0,00	-0,16	0,11	0,02	-0,04	-0,03	0,35	0,80	0,45	0,48	-0,17	-0,70	0,68	0,16	1,00			
25	Ingresos por Innovación Incremental	0,33	0,15	0,36	0,37	-0,03	0,01	0,04	0,21	-0,10	0,03	-0,09	0,05	-0,02	-0,05	0,01	0,18	0,34	0,22	0,29	-0,11	-0,39	0,39	0,07	0,35	1,00		
26	Ingresos por Innovación Radical	0,23	0,20	0,17	0,28	0,02	-0,01	-0,01	0,06	-0,05	0,05	-0,03	0,03	-0,03	-0,02	0,01	0,05	0,17	0,09	0,13	-0,11	-0,17	0,18	0,02	0,17	0,33	1,00	

Matriz de Correlaciones España																															
Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
Dependientes																															
1 Gasto Total en Innovación	1.00																														
2 Factor de Truncamiento Gasto	0.82	1.00																													
3 Innovación Radical	0.27	0.15	1.00																												
4 Innovación Incremental	0.17	0.06	0.32	1.00																											
Independientes																															
<i>Características de Empresas</i>																															
5 Empresas pequeñas (Base)	0.20	0.14	-0.02	-0.05	1.00																										
6 Empresas Medianas	-0.07	-0.06	0.05	0.07	-0.63	1.00																									
7 Empresas Grandes	-0.17	-0.11	-0.03	-0.02	-0.53	-0.33	1.00																								
8 Industria Con Alta Intensidad En Innovacion	-0.00	-0.07	0.13	0.18	0.04	0.05	-0.10	1.00																							
9 Otras Industrias	-0.18	-0.14	-0.02	0.00	0.01	0.09	-0.11	-0.38	1.00																						
10 Servicios Con Alta Intensidad En Innovacion	0.38	0.33	0.08	0.03	0.13	-0.09	-0.06	-0.28	-0.37	1.00																					
11 Otros Servicios	-0.17	-0.09	-0.18	-0.21	-0.17	-0.06	0.27	-0.29	-0.38	-0.29	1.00																				
12 GRUPO	-0.10	-0.08	0.05	0.07	-0.43	0.17	0.34	0.03	-0.05	-0.00	0.02	1.00																			
13 MADRID	-0.02	-0.00	-0.03	-0.05	-0.11	-0.03	0.17	-0.08	-0.17	0.16	0.11	0.14	1.00																		
14 CATALUNYA	-0.04	-0.05	0.02	0.05	-0.00	0.02	-0.02	0.10	0.01	-0.07	-0.04	0.03	-0.22	1.00																	
15 ANDALUCIA	-0.00	0.01	-0.02	-0.03	0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00	0.04	-0.04	-0.10	-0.12	1.00																
16 Productividad Laboral	-0.21	-0.17	0.06	0.08	-0.15	0.10	0.07	0.10	0.10	-0.16	-0.06	0.30	0.03	0.05	-0.04	1.00															
17 Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	-0.10	-0.06	0.00	0.00	-0.07	0.03	0.06	-0.01	0.01	-0.02	0.03	0.17	0.06	0.00	-0.01	0.68	1.00														
<i>Características del Mercado</i>																															
18 Mercado Principal: Nacional	-0.04	-0.05	-0.01	0.00	-0.01	-0.00	0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.01	-0.03	-0.01	-0.02	-0.00	0.00	-0.01	1.00													
19 Exportación	-0.01	-0.06	0.17	0.20	-0.11	0.15	-0.04	0.28	0.14	-0.17	-0.26	0.11	-0.08	0.14	-0.05	0.21	0.05	-0.01	1.00												
<i>Recursos de Conocimiento</i>																															
20 Cooperación: Nacional	0.31	0.21	0.31	0.27	-0.08	0.06	0.04	0.05	-0.03	0.13	-0.15	0.12	-0.02	-0.04	-0.02	0.08	0.04	-0.00	0.12	1.00											
21 Cooperación: Internacional	0.21	0.17	0.26	0.20	-0.14	0.06	0.10	0.09	-0.03	0.06	-0.11	0.17	0.02	0.01	-0.02	0.12	0.07	-0.02	0.16	0.47	1.00										
22 Desarrollo en Colaboración	0.16	0.11	0.25	0.23	-0.09	0.04	0.07	0.03	0.00	0.06	-0.08	0.09	-0.01	-0.02	-0.01	0.08	0.04	0.01	0.09	0.63	0.37	1.00									
23 Empleados Cualificados	-0.41	-0.34	-0.11	-0.04	-0.19	0.11	0.12	0.11	0.29	-0.52	0.08	0.02	-0.10	0.04	0.00	0.07	-0.01	0.03	0.09	-0.15	-0.09	-0.07	1.00								
24 I+D Interno: No innovación (Base)	-0.46	-0.25	-0.42	-0.39	0.04	-0.11	0.07	-0.22	0.02	-0.10	0.29	-0.06	0.06	-0.03	0.04	-0.08	0.00	0.01	-0.27	-0.41	-0.29	-0.24	0.16	1.00							
25 I+D Interno: Continuo	0.45	0.26	0.41	0.36	-0.06	0.10	-0.04	0.20	-0.05	0.11	-0.26	0.08	-0.04	0.04	-0.04	0.07	-0.00	-0.01	0.26	0.40	0.31	0.24	-0.16	-0.83	1.00						
26 I+D Interno: Ocasional	0.05	-0.00	0.03	0.08	0.04	0.02	-0.07	0.04	0.04	-0.01	-0.07	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01	0.01	-0.00	0.01	0.04	0.05	-0.02	0.02	-0.00	-0.35	-0.23	1.00					
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>																															
27 Subsidio	0.46	0.32	0.26	0.19	-0.02	0.04	-0.02	0.05	-0.07	0.18	-0.15	0.03	-0.04	-0.09	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.11	0.42	0.28	0.25	-0.21	-0.48	0.45	0.08	1.00				
28 Ingresos por Innovación Incremental	0.25	0.18	0.55	0.12	0.05	-0.00	-0.06	0.06	-0.04	0.10	-0.11	-0.02	-0.02	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02	-0.02	0.06	0.15	0.12	0.12	-0.13	-0.23	0.22	0.02	0.16	1.00			
29 Ingresos por Innovación Radical	0.13	0.08	0.11	0.51	0.02	0.02	-0.04	0.08	-0.00	0.02	-0.10	0.00	-0.03	0.01	-0.00	0.01	-0.01	-0.00	0.07	0.11	0.07	0.09	-0.04	-0.18	0.15	0.06	0.08	0.18	1.00		

Anexo 3.

Se presentan las estimaciones de gasto total en innovación con el panel balanceado, como se aprecia en la tabla mayoría de los resultados se sostiene en cuanto a los signos. Esto demuestra la robustez de los resultados.

Modelo Estimación: Tubito	Alemania						España					
	Gasto Total en Innovación											
	2009		2011		2013		2009		2011		2013	
Variables	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>												
Empresas Medianas	-0.005 (0.006)	-0.011 (0.007)	0.003 (0.005)	-0.001 (0.005)	-0.011*** (0.004)	-0.010** (0.004)	-0.023*** (0.002)	-0.023*** (0.002)	-0.019*** (0.002)	-0.018*** (0.002)	-0.015*** (0.002)	-0.016*** (0.002)
Empresas Grandes	-0.024** (0.010)	-0.027*** (0.008)	-0.025*** (0.009)	-0.030*** (0.009)	-0.025*** (0.007)	-0.025*** (0.007)	-0.034*** (0.002)	-0.032*** (0.002)	-0.030*** (0.002)	-0.028*** (0.002)	-0.025*** (0.002)	-0.026*** (0.002)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	0.003 (0.010)	0.008 (0.009)	-0.005 (0.009)	-0.004 (0.008)	0.002 (0.006)	0.002 (0.006)	0.002 (0.002)	0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.001 (0.002)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	-0.008 (0.007)	-0.013 (0.009)	-0.000 (0.005)	-0.001 (0.006)	0.008 (0.005)	0.007 (0.006)	0.042*** (0.003)	0.045*** (0.003)	0.040*** (0.003)	0.043*** (0.003)	0.036*** (0.003)	0.042*** (0.003)
Grupo							-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.005** (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.002)
Región	0.000 (0.004)	0.004 (0.005)	-0.005* (0.003)	0.000 (0.004)	0.005 (0.004)	0.008** (0.004)						
Madrid							-0.002 (0.002)	-0.006** (0.003)	-0.004* (0.002)	-0.009*** (0.002)	-0.004 (0.002)	-0.011*** (0.002)
Catalunya							-0.002 (0.002)	-0.008*** (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.007*** (0.002)	0.000 (0.002)	-0.006*** (0.002)
Andalucía							0.003 (0.004)	-0.000 (0.004)	0.002 (0.003)	-0.000 (0.004)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
Productividad Laboral	-0.064*** (0.020)	-0.069*** (0.020)	-0.018 (0.012)	-0.007 (0.012)	-0.051*** (0.014)	-0.049*** (0.013)	-0.117*** (0.006)	-0.124*** (0.007)	-0.108*** (0.006)	-0.114*** (0.007)	-0.094*** (0.007)	-0.109*** (0.007)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	0.026*** (0.009)	0.022** (0.009)	0.007 (0.006)	-0.000 (0.008)	0.016** (0.007)	0.012 (0.008)	0.021*** (0.004)	0.024*** (0.004)	0.026*** (0.004)	0.026*** (0.004)	0.016*** (0.004)	0.020*** (0.004)
<i>Características del Mercado</i>												
Mercado Principal: Nacional	0.010 (0.009)	0.022* (0.013)	-0.032 (0.031)	-0.022 (0.034)	-0.025*** (0.007)	-0.019*** (0.007)	-0.034 (0.022)	-0.034 (0.022)	-0.072*** (0.020)	-0.070*** (0.020)	-0.038** (0.016)	-0.032** (0.015)
Exportación	0.004 (0.005)	0.008 (0.006)	-0.008** (0.004)	-0.006 (0.004)	0.008* (0.004)	0.009** (0.004)	-0.005*** (0.002)	-0.005** (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.004* (0.002)	-0.003* (0.002)

Recursos de Conocimiento

Cooperación: Nacional	0.087*	0.049***	-0.112*	-0.021	0.014	0.032***	0.012***	0.019***	0.014***	0.021***	0.013***	0.016***
	(0.050)	(0.019)	(0.063)	(0.022)	(0.009)	(0.009)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.004)	(0.003)
Cooperación: Internacional	0.029	0.017	-0.004	0.004	0.029*	0.032*	0.026***	0.030***	0.020***	0.023***	0.024***	0.025***
	(0.032)	(0.020)	(0.029)	(0.020)	(0.017)	(0.017)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.004)
Desarrollo en Colaboración	-0.023		-0.041		0.016**		-0.007*		-0.009**		-0.016***	
	(0.026)		(0.027)		(0.007)		(0.004)		(0.004)		(0.005)	
Empleados Cualificados	-0.024**	-0.045***	-0.045***	-0.051***	-0.019***	-0.022***	-0.038***	-0.042***	-0.033***	-0.037***	-0.025***	-0.031***
	(0.010)	(0.012)	(0.012)	(0.013)	(0.007)	(0.007)	(0.003)	(0.004)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)
I+D Interno: Continuo	0.002	0.022	0.191***	0.127***	0.040***	0.051***	0.048***	0.064***	0.044***	0.061***	0.057***	0.066***
	(0.047)	(0.022)	(0.059)	(0.029)	(0.007)	(0.007)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.002)	(0.003)	(0.002)
I+D Interno: Ocasional	0.100	0.010	0.029	0.026	-0.001	0.008	0.013***	0.025***	0.016***	0.027***	0.029***	0.035***
	(0.078)	(0.030)	(0.054)	(0.021)	(0.008)	(0.007)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.004)	(0.003)
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>												
Subsidio	-		0.079**		0.031***		0.053***		0.057***		0.063***	
	-		(0.037)		(0.008)		(0.003)		(0.004)		(0.005)	
Ingresos por Innovación Incremental	0.050*	0.039*	0.037	0.017	0.018	0.022*	0.025***	0.025***	0.022***	0.023***	0.022***	0.022***
	(0.027)	(0.023)	(0.034)	(0.027)	(0.013)	(0.013)	(0.003)	(0.004)	(0.003)	(0.004)	(0.006)	(0.004)
Ingresos por Innovación Radical	0.456	0.070	0.123***	0.076*	0.059	0.061	0.009***	0.009***	0.006**	0.004	0.007	0.002
	(0.000)	(0.080)	(0.038)	(0.041)	(0.039)	(0.040)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.004)	(0.003)
Constante	0.033**	0.041**	0.082***	0.074**	0.054***	0.051***	0.103***	0.108***	0.130***	0.133***	0.083***	0.086***
	(0.015)	(0.016)	(0.031)	(0.036)	(0.013)	(0.013)	(0.022)	(0.022)	(0.020)	(0.021)	(0.016)	(0.015)
Observaciones	342	378	398	431	1,010	1,010	8,083	8,083	8,079	8,079	6,909	8,073

Los errores estándar robustos están en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 4.

Se presentan las estimaciones de las probabilidades de desarrollar innovaciones radicales e incrementales gasto total en innovación con el panel balanceado, la mayoría de los signos se sostiene. En el caso de Alemania las dos diferencias en relación a los signos se presentan la variable de innovaciones incrementales en la de cooperación nacional.

Modelo Estimación: Probit Efectos Marginales	Alemania							
	Innovaciones Radicales				Innovaciones Incrementales			
	2010		2012		2010		2012	
Variables	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>								
Empresas Medianas	0.021 (0.020)	0.014 (0.024)	-0.001 (0.011)	-0.014 (0.014)	0.041 (0.033)	0.034 (0.034)	-0.002 (0.023)	-0.016 (0.027)
Empresas Grandes	0.014 (0.030)	0.040 (0.043)	-0.008 (0.015)	0.005 (0.025)	0.002 (0.034)	0.053 (0.055)	0.004 (0.036)	-0.003 (0.036)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	-0.001 (0.021)	0.001 (0.027)	-0.010 (0.010)	-0.010 (0.017)	0.035 (0.040)	0.027 (0.037)	0.010 (0.033)	0.028 (0.035)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	-0.012 (0.025)	-0.005 (0.032)	0.011 (0.023)	0.009 (0.030)	0.055 (0.059)	0.058 (0.057)	0.072 (0.049)	0.079 (0.055)
Región	-0.004 (0.017)	-0.007 (0.021)	0.010 (0.013)	-0.011 (0.017)	0.026 (0.025)	-0.005 (0.024)	0.003 (0.022)	-0.016 (0.025)
Productividad Laboral	-0.164* (0.091)	-0.126 (0.094)	-0.100* (0.057)	-0.074 (0.071)	-0.105 (0.118)	-0.066 (0.101)	-0.175* (0.101)	-0.170 (0.107)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	0.154 (0.137)	0.018 (0.057)	0.146 (0.145)	0.058 (0.070)	0.115 (0.120)	-0.001 (0.053)	0.201 (0.136)	0.180* (0.104)
<i>Características del Mercado</i>								
Mercado Principal: Nacional	0.001 (0.034)	-0.004 (0.056)	0.017* (0.009)	-0.022 (0.078)	- -	0.001 (0.061)	0.045*** (0.016)	0.060*** (0.022)
Exportación	0.093*** (0.034)	0.091*** (0.035)	0.003 (0.016)	0.005 (0.022)	0.064* (0.033)	0.080** (0.033)	0.025 (0.024)	0.027 (0.029)
<i>Recursos de Conocimiento</i>								
Cooperación: Nacional	0.998*** (0.003)	0.280** (0.127)	0.068 (0.103)	0.004 (0.048)	-0.119*** (0.036)	0.278** (0.117)	0.025 (0.088)	0.093 (0.089)
Cooperación: Internacional	0.027 (0.044)	0.006 (0.030)	0.180 (0.123)	0.061 (0.051)	0.081 (0.084)	-0.002 (0.032)	0.082 (0.078)	0.084 (0.064)
Desarrollo en Colaboración	-0.020 (0.014)		-0.021** (0.008)		-0.002 (0.039)		-0.038* (0.020)	
Empleados Cualificados	-0.032 (0.039)	-0.024 (0.040)	0.022** (0.009)	0.017 (0.019)	0.028 (0.030)	0.014 (0.035)	0.043** (0.018)	0.043* (0.026)
I+D Interno: Continuo	-0.015 (0.031)	0.049 (0.066)	0.323 (0.264)	0.469** (0.210)	-0.039 (0.032)	0.026 (0.057)	0.426 (0.271)	0.206 (0.127)
I+D Interno: Ocasional	0.004 (0.064)	0.018 (0.063)	0.071 (0.144)	0.397 (0.248)	-0.020 (0.063)	0.052 (0.087)	0.029 (0.113)	0.091 (0.123)
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>								
Subsidio	-0.120*** (0.036)		0.024 (0.056)		0.984*** (0.010)		0.060 (0.099)	

Gasto Total en Innovación	-0.136 (0.198)	-0.124 (0.231)	-0.068 (0.128)	0.072 (0.203)	0.505 (0.310)	0.411 (0.275)	0.160 (0.318)	0.655* (0.358)
Factor de Truncamiento Gasto Innovación	0.015 (0.078)	0.097 (0.149)	0.192 (0.242)	0.106 (0.179)	-0.054*** (0.014)	-0.046 (0.032)	-0.033 (0.038)	-0.066*** (0.018)
Observaciones	430	474	489	534	425	474	489	534

Los errores estándar robustos están en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Anexo 5.

Se presentan las estimaciones de las probabilidades de desarrollar innovaciones radicales e incrementales con el panel balanceado en España.

Modelo Estimación: Probit Efectos Marginales	España							
	Innovación Radical				Innovación Incremental			
	2010		2012		2010		2012	
Variables	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Características de Empresas</i>								
Empresas Medianas	0.021 (0.019)	0.020 (0.019)	-0.005 (0.023)	-0.004 (0.023)	0.017 (0.016)	0.017 (0.016)	0.047** (0.018)	0.047** (0.018)
Empresas Grandes	0.054** (0.023)	0.054** (0.023)	0.035 (0.029)	0.036 (0.029)	0.032 (0.020)	0.031 (0.019)	0.061*** (0.022)	0.059*** (0.022)
Industria Con Alta Intensidad En Innovación	-0.012 (0.018)	-0.012 (0.018)	-0.054** (0.022)	-0.053** (0.022)	0.013 (0.015)	0.013 (0.015)	0.044** (0.018)	0.047*** (0.018)
Servicios Con Alta Intensidad En Innovación	0.006 (0.024)	0.006 (0.024)	0.023 (0.029)	0.023 (0.029)	-0.006 (0.020)	-0.007 (0.020)	-0.008 (0.024)	-0.007 (0.024)
Grupo	-0.022 (0.018)	-0.021 (0.018)	0.017 (0.022)	0.018 (0.021)	0.016 (0.015)	0.016 (0.015)	-0.001 (0.018)	0.001 (0.018)
Madrid	0.031 (0.022)	0.031 (0.022)	-0.025 (0.027)	-0.027 (0.027)	-0.022 (0.019)	-0.022 (0.019)	-0.031 (0.023)	-0.030 (0.023)
Catalunya	-0.018 (0.018)	-0.018 (0.018)	-0.011 (0.022)	-0.013 (0.022)	0.027* (0.015)	0.028* (0.015)	0.000 (0.019)	0.003 (0.019)
Andalucía	-0.004 (0.034)	-0.004 (0.034)	-0.038 (0.042)	-0.038 (0.042)	0.025 (0.027)	0.025 (0.027)	0.018 (0.032)	0.019 (0.032)
Productividad Laboral	0.100 (0.069)	0.100 (0.069)	0.156* (0.087)	0.157* (0.087)	-0.124** (0.058)	-0.124** (0.058)	0.092 (0.075)	0.093 (0.075)
Factor de Truncamiento: Productividad Laboral	-0.051 (0.041)	-0.051 (0.041)	-0.062 (0.052)	-0.063 (0.052)	0.033 (0.032)	0.033 (0.032)	-0.057 (0.049)	-0.057 (0.049)
<i>Características del Mercado</i>								
Mercado Principal: Nacional	-0.048 (0.117)	-0.048 (0.117)	0.171 (0.112)	0.173 (0.112)	0.094 (0.109)	0.093 (0.109)	-0.090 (0.082)	-0.092 (0.081)
Exportación	0.017 (0.016)	0.017 (0.016)	0.031 (0.020)	0.030 (0.020)	0.009 (0.014)	0.009 (0.014)	0.030* (0.017)	0.028* (0.017)
<i>Recursos de Conocimiento</i>								
Cooperación: Nacional	0.035* (0.021)	0.029 (0.018)	0.042* (0.025)	0.037* (0.021)	-0.003 (0.018)	-0.002 (0.015)	0.009 (0.021)	-0.009 (0.018)
Cooperación: Internacional	0.066*** (0.024)	0.065*** (0.024)	0.102*** (0.026)	0.102*** (0.026)	0.003 (0.020)	0.003 (0.020)	0.018 (0.022)	0.016 (0.022)
Desarrollo en Colaboración	-0.013 (0.024)		-0.015 (0.027)		0.003 (0.020)		-0.034 (0.023)	
Empleados Cualificados	-0.065*** (0.022)	-0.065*** (0.022)	-0.053** (0.025)	-0.053** (0.025)	0.002 (0.018)	0.003 (0.018)	0.043* (0.022)	0.044** (0.022)
I+D Interno: Continuo	0.133*** (0.020)	0.134*** (0.020)	0.143*** (0.026)	0.147*** (0.025)	-0.001 (0.017)	-0.001 (0.017)	-0.021 (0.022)	-0.023 (0.021)
I+D Interno: Ocasional	0.007	0.007	0.009	0.011	0.019	0.018	0.005	0.003

	(0.026)	(0.026)	(0.033)	(0.033)	(0.021)	(0.021)	(0.028)	(0.029)
<i>Tipo de Innovación e ingresos</i>								
Subsidio	0.001 (0.020)		0.013 (0.024)		-0.003 (0.017)		-0.012 (0.021)	
Gasto Total en Innovación	0.523*** (0.155)	0.523*** (0.153)	0.612*** (0.178)	0.634*** (0.174)	-0.168 (0.125)	-0.172 (0.123)	-0.081 (0.143)	-0.092 (0.140)
Factor de Truncamiento Gasto Innovación	-0.029 (0.051)	-0.028 (0.051)	-0.041 (0.058)	-0.042 (0.058)	-0.041 (0.042)	-0.041 (0.042)	-0.010 (0.044)	-0.007 (0.044)
Observaciones	4,480	4,480	3,117	3,117	4,480	4,480	3,117	3,117

Los errores estándar robustos están en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1