

DETERMINANTES DE LA COOPERACIÓN PARA INNOVACIÓN EN MANUFACTURAS TIC

ANTONIO GARCÍA SÁNCHEZ

Dpto. Economía e Historia Económica / Universidad de Sevilla
Avda. Ramón y Cajal, 1. 41018 Sevilla.

RUTH RAMA DELLEPIANE

IEGD-CSIC
Albasanz, 26-28. 28037 Madrid

e-mail: acichez@us.es

Teléfono: 954554471

Resumen

En este trabajo utilizamos datos de la muestra PITEC para analizar la cooperación (fuera del grupo) para la innovación realizada en España por las industrias manufactureras TIC (CNAE 30, 32 y 33; unas 2.000 observaciones para 2004-2008). Buscamos detectar los aspectos con más incidencia en la probabilidad de cooperar o no así como la posible existencia de diferencias por dinamismo tecnológico internacional o por características de la empresa.

Centramos nuestra atención en la intensidad (respecto a la media de la industria CNAE en que opera la empresa) en gastos y actividades innovadoras, en personal dedicado a la I+D, en esfuerzo interno (fondos propios destinados a actividades innovadoras e importancia de las fuentes internas como recurso para la innovación) y controlamos por ciertos aspectos estructurales como el tamaño (cifra de ventas), el mercado objetivo, las exportaciones y el resultado innovador (porcentaje de productos nuevos en la cifra de ventas).

Encontramos mayor propensión a cooperar entre empresas con esfuerzos en actividades de innovación y personal en I+D por encima de la media de la industria. Las empresas individuales cooperan más si intentan acceder al mercado europeo y son capaces de complementar la cooperación con el recurso a fuentes internas para la cooperación. También hay efecto favorable de la intensidad innovadora sobre la cooperación en grupos nacionales en sectores tecnológicamente dinámicos (vinculados a la informática, CNAE 30 y 32); en estas industrias la cooperación por parte de filiales de EMN depende favorablemente de los fondos propios.

En la industria de instrumentos ópticos (menos dinámica tecnológicamente) cobra especial atención la vocación innovadora y la dimensión de mercado de las empresas; además, la cooperación es una forma de superar las dificultades económicas para la innovación. Los fondos propios son complementarios a la cooperación en industrias dinámicas y sustitutivos en las no dinámicas.

Palabras clave: Industrias TIC, cooperación para la innovación, multinacionales, empresas individuales, redes de innovadores.

Área Temática: Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

We use data from PITEC sample to analyse domestic cooperation (outside the business group) for innovation performed by ICT manufacturing industries (CNAE 30, 32 and 33, around 2,000 obs. for 2004-2008). We focus on factors that impact on the probability to cooperate or not and on the possible existence of differences by international technological dynamism. Our interest variables are intensity (as compared with CNAE industry average in which firm operates) in expenses and innovative activities, personnel dedicated to R & D, internal effort (own funds for innovative activities and importance of internal sources as a

resource for innovation) and certain structural aspects such as size (sales), target market, exports and innovative output (percentage of new products over sales).

Overall, we found that domestic cooperation is more likely among companies that maintain both an effort in innovation activities and R&D personnel above the average for the industry in which they operate. Individual companies cooperate more if they try to enter the European market and if they are able to complement cooperation with the use of internal sources for innovation). There also is a positive effect of innovative intensity on cooperation for national groups in technologically dynamic sectors (related to information technology, NACE 30 and 32); in these industries cooperation by subsidiaries of MNEs depends positively on the existence of own resources devoted to innovation.

In the optical industry (less technologically dynamic) the innovative vocation of firms and the size of their market target is particularly relevant; on the other hand, cooperation is a way to overcome economic difficulties for innovation. Own resources are complementary to cooperation in technologically dynamic sectors and substitutive in non-dynamics.

Key Words: ICT industries, cooperation for innovation, multinationals, individual firms, networks of innovators.

Thematic Area: Industrial and Services Economics. Tourism Economics.

1. INTRODUCCIÓN.

En el contexto de globalización económica en el que estamos inmersos, cada vez destaca con más fuerza la combinación de innovación e internacionalización como factor clave en el proceso de competencia micro y macroeconómica. De un lado porque la innovación gana peso dentro de los factores determinantes de una nueva forma de competir en la que el conocimiento juega un papel cada vez mayor. De otro, porque su creciente complejidad hace que sea cada vez más necesario desarrollarla sobre bases internacionales y con procesos cooperativos de forma complementaria a los esfuerzos internos de las empresas. La internacionalización de la actividad económica se ha extendido así a múltiples aspectos relacionados con los procesos de innovación de las empresas.

En cuanto se refiere al sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC) este hecho cobra una especial relevancia. Además de ser un sector de alto contenido y de un gran dinamismo en actividad innovadora, se trata de un sector en el que la internacionalización alcanza niveles especialmente elevados.

En cualquier caso, resulta necesario realizar algunas precisiones que destaquen la complejidad del sector objeto de estudio y concreten el ámbito de nuestro trabajo. Bajo la denominación de TIC se incluye una amplia y heterogénea gama de actividades industriales y de servicios, de las que nosotros nos centraremos en las estrictamente manufactureras, según los criterios de clasificación de AMETIC (2012, pp. 14-21): Componentes electrónicos, Electrónica de consumo, Electrónica profesional e Industrias de telecomunicación.

En este contexto, puede observarse una evolución de la tradicional competencia en atraer inversión directa extranjera (en adelante IDE) hacia la búsqueda cada vez con mayor intensidad de una IDE cualificada por su intensidad en I+D y su dinamismo innovador, con la expectativa de que se generen beneficios (*spillovers*) en cuanto a la mejora de las capacidades y el volumen de conocimiento en el país de acogida (Guimón 2009).

Desde el plano teórico, la transferencia de tecnología, capacidades y conocimiento se ven facilitados cuando las filiales de multinacionales extranjeras (en adelante FS) construyen redes y vínculos con colaboradores, socios y otros agentes locales (UNCTAD 2001). En este sentido, aunque el objetivo de las políticas de la Unión Europea (UE) pretenden avanzar en esta dirección, resulta necesaria una mayor focalización en la creación y facilitación de los vínculos y redes en el diseño e implementación de estas políticas (Guimón 2011). Y ello teniendo en cuenta que son muchas las circunstancias, entre las que destacan diversas formas de costes de transacción que limitan o condicionan la capacidad de integración y arraigo de las FS en los países de acogida (Ahuja 2000), lo que reduce los efectos pretendidos sobre transferencias de capacidades y conocimiento a la economía local. La cooperación para la innovación es una forma cualificada de este tipo de vínculos y constituye el objeto central de nuestro análisis.

En este trabajo, explotamos los datos del Panel sobre Innovación Tecnológica (PITEC) que forma parte de la actividad conjunta del Instituto Nacional de Estadística y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología en el contexto de las oleadas españolas para la Community Innovation Survey (CIS) de la UE y con el asesoramiento de un grupo de expertos universitarios. El resultado es una

base de datos que permite analizar la evolución temporal de las actividades tecnológicas e innovadoras de las empresas en España¹. Analizar el caso español cobra relevancia no sólo por ser uno de los principales receptores de IDE (UNCTAD 2012) sino también por ser un ejemplo de “país intermedio” (Molero y García 2008, 2014) en el que la I+D de las FS llega a representar más del 86% en el sector de Maquinaria de Oficina y Ordenadores². Además, en la medida en que otras economías emergentes o países periféricos de la UE presentan situaciones similares, otorga al caso español especial relevancia.

Nuestro enfoque se enmarca en el contexto de otros trabajos que, sobre la base de la CIS han investigado la propensión a cooperar de las FS en los países de acogida. Además de intentar contribuir a un debate en el que no hay resultados concluyentes y se encuentran diferencias entre países y sectores (Ebersberger et al. 2011; Holl y Rama 2014; Molero y Garcia 2008; Knell y Srholec 2006; Molero y Heijs 2002; Torbett 2001), nosotros pretendemos profundizar en al menos tres aspectos: interés específico en las empresas intensivas en innovación, que pueden tener un mayor efecto en los países de acogida; consideración conjunta de los elementos estratégicos de las filiales extranjeras (FE) con las estrategias de las empresas nacionales que afectan indirectamente la relación entre cooperación y FE (Schmidt y Sofka 2009); finalmente, centramos nuestra atención en el caso de un país que no es un líder tecnológico (puede considerarse intermedio por cuanto alcanza altos niveles de renta al tiempo que presenta evidente retraso en aspectos de I+D, tecnología e innovación). Los análisis para este tipo de países son escasos (Holl y Rama 2014; Srholec 2009) a pesar de su gran potencial para entender las características, determinantes y resultados de este tipo de actividades cooperativas y la existencia del riesgo de aislamiento de las FE por el denominado síndrome de planta y sector (Ebersberger et al. 2011; M. Srholec 2009).

Nuestro objetivo último es conocer qué factores influyen en la probabilidad de cooperar de las filiales de empresas extranjeras con agentes locales en las manufacturas TIC. Prestaremos especial atención a las empresas que mantienen una actividad innovadora por encima de la media de la industria en la que operan (como aproximación a las “mejores” FE, es decir las que pueden resultar de mayor interés para el país), además de múltiples factores, tanto tecnológicos como estructurales y de percepción de obstáculos para la innovación.

Nos centraremos en tres cuestiones. En primer lugar, los factores que afectan a la propensión a cooperar de las FE, con especial atención a la intensidad innovadora; de esta forma detectamos si la IDE está contribuyendo a la generación de nuevos conocimientos y capacidades o por el contrario está desplazando a las empresas nacionales (Buckley et al. 2007). En segundo lugar, analizamos la existencia o no de diferencias en los factores determinantes relacionadas con el tipo de empresa: FE, grupo nacional o empresa individual. Finalmente, estudiamos la presencia de diferencias en función de las características sectoriales en cuanto a especialización tecnológica de la economía

¹ Para una descripción detallada puede visitarse el sitio web del proyecto ICONO (Observatorio Español de la I+D+I) en http://icono.fecyt.es/PITEC/Paginas/por_que.aspx.

² OECD Globalisation statistics <http://stats.oecd.org/index.aspx>, as of January 2014. Data for 2007, last year available.

española y dinamismo tecnológico internacional según criterios de análisis previos (Molero y García 2008, García, Molero y Rama 2014).

Al utilizar PITEC como fuente de datos, además de la representatividad y robustez de la muestra, podemos diferenciar entre tipos de empresas, tanto nacionales frente a filiales extranjeras como entre empresas individuales y aquellas otras que pertenecen a un grupo de empresas. Además, tenemos información de multitud de variables tanto de actividades y esfuerzos en innovación como de percepción de obstáculos a la misma. Para evitar los posibles efectos del sector de actividad, calcularemos medidas de intensidad de cada empresa respecto a la media de la industria en que operan.

A continuación, en el segundo apartado presentamos una breve revisión de la literatura, en la tercera describimos los datos y variables utilizados para nuestro análisis, cuyos resultados presentamos y discutimos en la sección cuarta. Por último, en el quinto apartado presentamos las conclusiones más destacadas.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

2.1. PROPIEDAD EXTRANJERA Y COOPERACIÓN LOCAL PARA LA INNOVACIÓN.

Las EMN tienen la necesidad de realizar parte tanto de su I+D como de sus innovaciones fuera de su país de origen, tanto para adaptar sus productos a los gustos y regulaciones nacionales como para conocer los mercados y consumidores objetivo, acceder a los sistemas nacionales de innovación (SNI) o a los programas de ayudas públicas a la I+D y la innovación en los países de acogida (Dunning y Lundan 2009; Edler 2008). Aunque inicialmente el peso del conocimiento transferido desde la matriz (procedente del país de origen) pueda haber sido predominante, cada vez gana más peso el conocimiento procedente del país de acogida para garantizar la viabilidad de la filial (Phene y Almeida 2008). A medida que las empresas multinacionales están expandiendo su actividad a un número creciente de países, la I + D y otras actividades de innovación tienden a seguir la IDE, aunque con cierto retraso (Blanc y Sierra 1999).

La predecible tendencia a la cooperación entre FE y agentes locales derivada del hecho que acabamos de señalar no encuentra, sin embargo, una corroboración inequívoca en la literatura empírica. Mientras Srholec (2009) y Ebersberger et al. (2011) encuentran una mayor propensión a la cooperación internacional en I+D de las empresas multinacionales y Holl y Rama (2014) encuentran que en España las FE tienden a cooperar más que las empresas españolas (tanto las afiliadas a grupos como las individuales), Knell y Srholec (2006) encontraron que en la República Checa el carácter multinacional reduce no sólo la cooperación sino la I+D realizada. Más recientemente, Srholec (2014) encuentra que la cooperación depende no sólo de que la empresa sea o no una FE, sino también de la complejidad de la red que estas últimas sean capaces de construir, lo que genera una considerable diversidad en cuanto a propensión, tipos y niveles de cooperación, que varían entre países y entre sectores.

Sin embargo, las estrategias de las empresas nacionales apenas son consideradas en los estudios entre cooperación para la I+D y FE (estatus de

extranjera). Los escasos estudios existentes sugieren que el comportamiento de las empresas nacionales puede explicar, al menos en parte, el “arraigo” esperado de FE en algunos sectores del país de acogida y no en otros. De un lado porque las empresas nacionales con cierta capacidad de liderazgo (especialmente el tecnológico) pueden ser capaces de limitar el acceso de FE a las redes locales (Álvarez y Cantwell 2011; Cantwell y Mudambi 2011), lo que puede ser especialmente acuciante en las industrias en que varias empresas nacionales están a la vanguardia técnica (Schmidt y Sofka 2009). De otra parte, no hay evidencia empírica suficiente que permita determinar si la I+D extranjera es más beneficioso para los países de acogida que sus actividades internas de I+D (Erken y Gilsing 2005). El estudio conjunto de la cooperación y sus determinantes debe tener en cuenta tanto las FE y como las empresas nacionales.

2.2. INTENSIDAD EN INNOVACIÓN DE LAS FILIALES DE EMPRESAS MULTINACIONALES.

Las FE con más probabilidades de cooperar con innovadores locales parecen ser las que llevan a cabo actividades de I+D (y por extensión otras actividades innovadoras) en el país de acogida. Se han encontrado evidencias en este sentido a partir del análisis de citas de patentes (Frost 2001), así como en los gastos en I+D considerados una *proxy* de la capacidad de absorción de las empresas y, por lo tanto, de su capacidad para beneficiarse de las externalidades inherentes a toda cooperación (Cohen y Levinthal, 1989). Sin embargo, este tipo de análisis sólo mide las cooperaciones de forma indirecta, además de hacerlo con un considerable retardo; no permite medir ni la colaboración presente (en los últimos dos años) ni actividades innovadoras diferentes de la I+D y la actividad patentadora.

Para superar esta dificultad metodológica contamos con los estudios basados en las encuestas comunitarias sobre innovación (CIS, Community Innovation Survey) de la UE o sus oleadas nacionales, como PITEC para el caso español, que es el utilizado en este trabajo. Los principales resultados en esta línea apuntan a la existencia de correlaciones entre las FE que realizan I+D en el país de acogida y la cooperación para la innovación en dicho país (Holl y Rama 2014) y entre la naturaleza de las actividades de I+D y los patrones de cooperación (Álvarez y Cantwell 2011). Es decir, la cooperación es más probable cuando existe lo que la literatura ha dado en llamar “IDE de aprendizaje dinámico” (*dynamic learning FDI*), para resaltar la IDE dirigida a sectores en los que en el país de destino hay ciertas capacidades o ventajas tecnológicas, que las FE aprovechan realizando I+D en el mismo (Le Bas y Sierra 2002). En otras palabras las estrategias de *technology seeking* o de *home-base augmenting* favorecen la cooperación en el país de acogida, mientras que las estrategias de *home-base exploiting* la hacen menos probable (Álvarez y Cantwell 2011; Holl y Rama 2014). En lo que a nuestro trabajo se refiere, esto implicaría que la intensidad en actividades de innovación por encima de la media de la industria debe favorecer la cooperación.

A partir de esta revisión nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

PI 1: ¿Cómo afecta el hecho de ser una FE a la probabilidad de cooperar?

PI 2a: ¿Hay diferencias en los determinantes de la cooperación entre FE y empresas españolas?

PI 2b: Y entre las españolas ¿hay diferencias entre individuales y pertenecientes a grupos de empresas?

PI 3: ¿Afecta la intensidad en innovación a la probabilidad de cooperar?

2.3. TAXONOMÍA SECTORIAL.

En la literatura sobre economía y negocios internacionales encontramos evidencia acerca de la existencia de diferencias entre países y sectores en cuanto a la capacidad de atracción de IDE; en especial aquella IDE que genera I+D parece dirigirse hacia sectores en los que el país de destino muestra algún tipo de ventaja, capacidad o experiencia (Cantwell e Iammarino 2000; Cantwell et al 2004; Schmidt y Sofka 2009) y, en lo que respecta al análisis de patentes, esto es especialmente cierto para los flujos de IDE entre países desarrollados (Singh 2007). También en la IDE dirigida hacia países menos desarrollados es necesario realizar cierta I+D en el país de destino, aunque sólo sea para integrar los proveedores locales en la cultura tecnológica de la EMN; en este sentido, la existencia de ciertas capacidades en el país de acogida facilitan tanto la IDE como las mencionadas tareas de I+D e integración cultural entre la FEy los agentes nacionales (Dyker 2004). Sin embargo, Guimón y Salazar (2014) encuentran que las FE tienden a cooperar menos que la media con las universidades españolas. No hay por tanto evidencia concluyente al respecto.

La existencia de diferencias sectoriales también ha sido señalada por la literatura sobre innovación abierta, que apunta a una mayor probabilidad de establecer cooperaciones en los sectores de mayor contenido e intensidad tecnológicos por enfrentarse a mayores riesgos y a procesos de innovación más costosos (Miotti y Sachwald 2003; Carboni 2013; Ebersberger et al. 2011).

Nuestra distinción sectorial sigue la taxonomía realizada por Molero y García (2008) a partir de datos sobre patentes, combinando el análisis de las Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR) y el dinamismo tecnológico internacional. Esto permite construir una taxonomía de cuatro tipologías según haya ventaja o desventaja revelada y se trate de sectores dinámicos o no dinámicos en la evolución tecnológica internacional. En el caso de las manufacturas TIC nos quedamos con sólo dos de estos tipos (porque no hay industrias TIC que se clasifiquen en las otras dos). En la categoría de “oportunidades perdidas” (desventaja tecnológica revelada en sectores dinámicos internacionalmente) están Máquinas de oficina y equipos informáticos, componentes electrónicos y aparatos de radio TV y comunicación (el 44% de las empresas) y en la categoría de “retirada” (desventaja tecnológica en sectores no dinámicos internacionalmente) están instrumentos ópticos, médicos y de precisión (el 56% de las empresas).

En este sentido, formulamos la siguiente pregunta de investigación:

PI 4: ¿Hay diferencias en los resultados encontrados previamente cuando distinguimos los sectores dinámicos de los no dinámicos?

3. METODOLOGÍA.

3.1. DATOS Y ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN.

Los datos sobre cooperación para la innovación proceden de la base de datos PITEC, que proporciona microdatos anonimizados tanto para empresas españolas como para filiales de multinacionales extranjeras que operan en España (y realizan

actividades innovadoras y/o de I+D). PITEC procede de las oleadas para la economía española en el marco de la Community Innovation Survey, realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y procesadas y depuradas conjuntamente con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y un grupo de expertos universitarios.

La muestra PITEC es representativa de las empresas manufactureras y de servicios localizadas en España, con oleadas anuales. En nuestro caso nos centramos en las manufacturas vinculadas a las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) para el período 2004-2008, previo al estallido de la crisis financiera global. Se trata de los sectores Máquinas de oficina y equipos informáticos, Componentes electrónicos, Aparatos de radio TV y comunicación, e Instrumentos Médicos de precisión y ópticos. Para el conjunto de las manufacturas y el período estudiado, las FE representan el 14% de los casos, las empresas españolas pertenecientes a un grupo de empresas el 24% y las empresas españolas individuales (no afiliadas) el 62%. En el caso de las manufacturas TIC, los porcentajes son del 8,5%, el 20% y el 71,5%, respectivamente. Por la construcción del cuestionario PITEC, sólo podemos analizar la cooperación de las empresas innovadoras (responden afirmativamente a preguntas de control incluida a tal efecto en el cuestionario: han lanzado nuevos productos al mercado, han introducido nuevos procesos industriales, han desarrollado actividades de innovación o las han abandonado en los dos años anteriores a la encuesta); las no innovadoras no responden a las preguntas sobre cooperación (saltan a otro apartado del cuestionario). Otros trabajos sustentados en encuestas tipo CIS presentan características similares (Ebersberger et al. 2011).

Para distinguir entre los diferentes sectores estudiados, replicamos la taxonomía desarrollada por Molero y García (2008), que se basa, como se indicó anteriormente, en los datos de patentes para calcular tanto las ventajas tecnológicas reveladas por la industria de cada país en cada sector concreto y, por otro lado, determinar el dinamismo tecnológico mundial de cada sector a partir de la evolución en el tiempo de los datos de patentes de cada industria.

Nuestra estrategia de investigación se centra en la realización iterativa de estimaciones logit con datos de panel, para estudiar los factores que influyen significativamente en la probabilidad de cooperar para la innovación. Primero realizamos una estimación para el conjunto de la muestra, en la que el hecho de que la empresa sea una FE es una variable independiente. Posteriormente realizamos análisis sucesivos segmentando la muestra para distinguir las FE de las empresas nacionales y para distinguir los sectores según la taxonomía de Molero y García (2008).

3.2. VARIABLES.

El conjunto de variables utilizadas en nuestro estudio se presentan y describen detalladamente en el Anexo 1. Señalamos a continuación algunas de las variables más relevantes.

Variable dependiente

Cooperación local para la innovación. Se trata de actividades realizadas por dos agentes independientes que combinan sus esfuerzos para compartir y desarrollar conocimiento con el objetivo de mejorar su capacidad y resultados de innovación. Quedan fuera de este tipo de actividades la compra de servicios de I+D o su

subcontratación. Por lo tanto, *coopESnogr* es nuestra variable dependiente. Se trata de una *dummy*, que indica si la empresa ha cooperado o no para la innovación con agentes externos (excluidas las empresas del grupo en el caso de pertenecer a un grupo empresarial) en España en los últimos dos años. Es similar a las variables dependientes analizadas en otros análisis sobre la cooperación en I+D (Holl y Rama 2014 ; Srholec 2014; Veugelers y Cassiman 2004).

Variables independientes

Propiedad extranjera, medida a través de *emn*, una variable *dummy* que indica si la empresa es una FE o no. La base de datos PITEC nos permite distinguir tanto si se trata de una empresa individual o perteneciente a un grupo de empresas, como si la matriz de dicho grupo tiene sede en España (Grupo Nacional) o en el extranjero (filial de empresa multinacional). Esto nos permitirá tanto emplearla como variable independiente para estudiar la significatividad de su efecto en la probabilidad de cooperar como para segmentar la muestra y analizar si existen diferencias en los factores que afectan a dicha probabilidad entre FE, grupos nacionales y empresas individuales. Esta distinción está en línea con otros estudios que encuentran que la pertenencia a un grupo afecta a la cooperación más allá de la simple distinción entre empresas nacionales y extranjeras (Ebersberger et al. 2011; Holl y Rama 2014 ; Molero y Heijs 2002) y permite tener en cuenta los efectos de las características estructurales de las empresas individuales (en su mayoría pequeñas y medianas empresas, PYME) que las enfrentan a mayores dificultades para establecer acuerdos de cooperación (Fernández-Esquinas y Ramos-Vielba 2011).

Variables de control, que en su mayoría denotan la intensidad de cada empresa respecto a la media de la industria (CNAE dos dígitos) en la que operan. Se trata de variables *dummies*, que toman el valor 1 cuando para la respectiva variable original la empresa presenta valores por encima de la mencionada media de la industria en que opera. De esta forma, evitamos distorsiones derivadas de las características propias de cada industria (efectos estructurales) y se facilitan las comparaciones entre diferentes industrias. Para distinguirlas de las variables en valores absolutos utilizamos el prefijo “*i_*” sobre el nombre de la variable para la que calculamos la intensidad respecto a la media de la industria y año considerados.

i_cifra. Indica si las ventas de la empresa están por encima de la media de su industria. Hay evidencias sobre la incidencia de la cifra de ventas en la cooperación en I+D (Holl y Rama 2014; Miotti y Sachwald 2003) así como sobre la capacidad de absorción y de capitalización de los procesos de innovación abierta (Carboni 2013; López 2008).

i_export. Indica si las exportaciones de la empresa están por encima de la media de su industria. Seguimos el criterio de Holl y Rama (2014), que encontraron (para empresas de los sectores manufactureros y de servicios) una mayor probabilidad de cooperar para los exportadores, tanto con socios nacionales como internacionales.

i_pidt. Indica si el número de empleados implicados en actividades de I+D está por encima de la media de la industria. Siguiendo a Cohen y Levinthal (1989), puede constituir un indicador de la capacidad de absorción de la empresa respecto a la

media de su industria y por tanto una mayor capacidad de capitalizar los resultados de la cooperación.

i_newemp. Indica si el porcentaje de ventas debido a productos nuevos para la empresa está por encima de la media de su industria. El efecto de esta variable no está claro en la literatura empírica: si bien Fernández Sastre (2012) apunta hacia una mayor propensión de las empresas que cooperan a lanzar productos nuevos, Bayona-Sáez et al (2013) encontraron que los innovadores no son necesariamente más proclives a cooperar que los no innovadores.

mdoue. Variable dummy que indica si el mercado de la UE constituye un mercado objetivo para la empresa.

mdolocal. Variable dummy que indica si el mercado prioritario de la empresa se restringe a una (o varias, pero no a todas) de las regiones españolas.

mdonac. Variable dummy que indica si el mercado prioritario es el conjunto del mercado español. En nuestra estrategia de investigación la consideraremos categoría de referencia, por lo que sólo introduciremos en la regresión las dos anteriores. Buscamos la existencia de efectos derivados de restringir o expandir la amplitud del mercado prioritario para la empresa.

ia_ginno. Variable dummy que indica si las intensidades en diversos gastos en actividades innovadoras están por encima de la media de la industria en la que opera la empresa. Esto nos permite un enfoque más amplio que el de la mayoría de los análisis previos, que se centraban en una variable individual de I+D (normalmente los gastos internos), en la línea de atender las necesidades de análisis multicriterio señaladas, entre otros por Ebersberger et al. (2011); Annique Un y Romero-Martínez (2009); Vega-Jurado et al. (2009). Y ello tanto porque en los países de acogida las FS concentran sus esfuerzos tecnológicos en actividades diferentes al desarrollo de sus capacidades internas de I+D (Franco y Quadros 2003; Schmidt y Sofka 2009), como porque incluso en los sectores de alta tecnología las empresas (FE y nacionales) incurren en diferentes tipos de gastos para la I+D y la innovación (Pérez-Escolano y París 2004). Para ello, construimos para cada empresa un índice de intensidad respecto a la media de su industria en cada uno de los siete tipos de gastos en innovación proporcionados por PITEC, que luego agregamos en un índice compuesto. Finalmente, calculamos la intensidad respecto a la media de la industria en la que opera la empresa para dicho índice agregado, que es nuestra variable *ia_ginno*, que utilizamos como una proxy para definir las empresas intensivas en innovación.

Factores de dificultad para innovar. Al estudiar tanto la propensión a innovar como, en nuestro caso, la propensión a cooperar con otros agentes para la innovación, resulta relevante prestar atención al entorno en que dichas actividades se llevan a cabo y, especialmente, a la percepción que las empresas (FE o nacionales) tienen de dicho entorno (Pearce y Papanastasiou, 1999; Cantwell y Piscitello, 2002; Cantwell y Iammarino, 2003; Sanna-Randaccio, 2002). Los obstáculos a la innovación (ya sean de naturaleza económica, financiera, organizativos, institucionales o de cualquier otro tipo) dependen de (y definen) en gran medida el contexto específico en el que estas actividades se llevan a cabo y pueden llegar a tener un papel clave en la determinación del rendimiento de las empresas nacionales y en el atractivo de una región de EMN extranjeras (Iammarino et al. 2009; D'Este et al. 2012); no obstante son escasos los estudios empíricos que los

tienen en cuenta. PITEC proporciona información sobre la percepción que las empresas tienen de dicho entorno a través de hasta once factores que dificultan la innovación. Desde nuestro punto de vista, resulta interesante saber si dichos factores de dificultad favorecen la cooperación (es una forma de superarlos) o si por el contrario la dificultan o impiden mientras que otros estudios se centran en los efectos de dichos obstáculos sobre el éxito o desarrollo de innovaciones (Mohnen y Roller 2005; Savignac 2006; Tiwari *et al.* 2007; D'Este *et al.* 2012).

4. RESULTADOS.

A continuación exponemos y analizamos los resultados de las regresiones logísticas para la variable dependiente sobre cooperación o no sobre las distintas variables expuestas en las secciones anteriores y descritas en el Anexo 1. En el apartado 4.1 nos centraremos en el análisis global en el que no haremos distinciones entre el dinamismo sectorial, para lo que haremos cuatro estimaciones. Una para el conjunto de la muestra, en la que la variable *emn* nos indicará si el hecho de ser una FE conlleva diferencias en la propensión a cooperar. A continuación haremos tres estimaciones para la muestra segmentada para cada tipo de empresas (FE, Grupo Nacional y Empresa Individual), lo que nos permitirá encontrar diferencias y similitudes en los factores que influyen en la propensión a cooperar entre estos tipos de empresas.

En el apartado 4.2 haremos un análisis de las diferencias existentes al segmentar la muestra de acuerdo con la taxonomía de Molero y García (2008). Ello implica repetir estimaciones similares a las que hemos hecho en el apartado anterior para cada uno de los dos tipos de sectores que hay en nuestra muestra (oportunidades perdidas y retirada); es decir, dos bloques de cuatro estimaciones, una global y otras tres para cada tipo de empresas.

A modo de clarificación, queremos destacar que centramos nuestro análisis en el signo y significatividad de los factores que afectan a la probabilidad de establecer cooperaciones para la innovación, así como en la existencia o no de diferencias significativas entre tipos de empresas y entre sectores.

4.1. ANÁLISIS GENERAL.

A la vista de la Tabla 1, llama la atención en primer lugar la no significatividad de la variable *emn*, aunque sí existen diferencias considerables en los factores que influyen en la probabilidad de cooperar para cada tipo de empresas (individuales, grupos nacionales y filiales de empresas extranjeras). Esta irrelevancia aparente del hecho de ser una FE para cooperar o no debe matizarse por cuanto especificaciones alternativas apuntan a cierta significatividad (nunca mejor del 10%) de un signo positivo para este tipo de empresas. Ello parece deberse a que hay una muy alta correlación entre el hecho de ser FE y el tamaño (variable *i_cifra*), que sí resulta significativa en nuestro modelo y capta el mencionado efecto. De hecho, si restringimos la muestra a FE frente a empresas individuales, el carácter de multinacional es significativo, mientras que no lo es si las FE son comparadas con los grupos nacionales. Este resultado es coherente con los encontrados con Molero y García (2008) para el conjunto de las manufacturas.

De otra parte, la intensidad en personal dedicado a la I+D (*i_pidt*) es la variable que resulta significativamente favorecedora de la cooperación para todos los tipos de empresas, lo que apunta a la cooperación como una acción más para aquellas

empresas que realizan actividades con carácter estratégico y se dotan del personal necesario para ello. Junto a ella, la amplitud del mercado objetivo (*mdoue*) es significativa para las empresas españolas, lo que apunta a una relación positiva entre el dinamismo comercial y competitivo y la cooperación para la innovación.

Tabla 1. Determinantes de la propensión a cooperar. Análisis Global

| | Todas | | Individuales | | Grupos Nacionales | | FS | |
|-------------|---------------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|---------------|-------|
| | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z |
| coopESnogr | | | | | | | | |
| ia_ginno | 0,9091014 | 0,000 | 0,9058512 | 0,001 | | | | |
| i_pidt | 1,293884 | 0,000 | 1,087401 | 0,011 | 1,880215 | 0,076 | 3,51949 | 0,030 |
| i_cifra | 1,074685 | 0,006 | | | | | | |
| i_newemp | 0,4370201 | 0,072 | | | 2,760328 | 0,003 | | |
| i_fuente1 | | | 1,272638 | 0,001 | | | | |
| mdoue | 1,063366 | 0,003 | 1,306258 | 0,003 | 2,815726 | 0,057 | | |
| i_fmdo (L1) | | | | | -3,432912 | 0,003 | 1,840996 | 0,002 |
| _cons | -5,428117 | 0,000 | -6,479578 | 0,000 | -8,015329 | 0,000 | -5,306672 | 0,002 |
| | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | |
| rho | 0,7131961 | 0,000 | 0,7245183 | 0,000 | 0,9000374 | 0,000 | 0,8004684 | 0,000 |
| | | | | | | | | |
| Prob>chi2 | 0,0000 | | 0,0000 | | 0,0032 | | 0,0416 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC.

Debe señalarse también que la intensidad innovadora respecto a la media sectorial (*ia_ginno*) favorece la cooperación, especialmente en el caso de las empresas individuales, que también cooperan más en la medida en que recurren a fuentes internas (*i_fuente1*) para la innovación con más intensidad que la media de su industria. Es decir, la cooperación en manufacturas TIC es claramente más probable entre empresas individuales dinámicas en actividades innovadoras, que la utilizan de forma complementaria a los esfuerzos internos para innovar.

Para concluir este análisis general, tan sólo encontramos un factor de dificultad con efecto significativo sobre la cooperación (*i_fmdo*). Se trata de las dificultades de mercado (existencia de innovaciones previas o falta de demanda para las innovaciones), que afecta a grupos nacionales y FE, pero con signo opuesto. Mientras las empresas pertenecientes a un grupo nacional tienden a no cooperar cuando tal factor es muy relevante (dejan de cooperar cuando ya han introducido una innovación), las FE hacen justo lo contrario, incrementan su propensión a cooperar para innovar. La concepción estratégica de la innovación es claramente distinta y es probable que las empresas nacionales tiendan a ser innovadoras ocasionales.

4.2. ANÁLISIS POR TAXONOMÍA SECTORIAL.

Como hemos señalado anteriormente, este análisis implica segmentar la muestra en dos submuestras; una para cada uno de los dos tipos de sectores que encontramos en las manufacturas TIC de acuerdo con la taxonomía de Molero y García (2008).

En ambos casos encontramos que las FE tienen un efecto que depende más del tamaño que del hecho de que la propiedad sea nacional o extranjera, si bien hay diferencias considerables entre los factores que afectan a la propensión a cooperar para la innovación tanto entre sectores como entre tipos de empresas. A continuación presentamos estas diferencias, para cada uno de los dos tipos de sectores encontrados.

a) Sectores “oportunidades perdidas”: desventaja tecnológica en sectores internacionalmente dinámicos.

De acuerdo con los datos de la Tabla 2 encontramos diferencias respecto al análisis global por cuanto la incidencia del personal en I+D no resulta tan clara, quedando en buena medida asociada al tamaño. Las diferencias se diluyen al segmentar la muestra por tipos de empresas. Igualmente pierde significatividad la amplitud del mercado objetivo. También aparece el efecto de los fondos propios destinados a la innovación (*i_fonprop*), con carácter complementario a la cooperación, debido fundamentalmente a las FE.

Tabla 2. Determinantes de la propensión a cooperar. Sectores “oportunidades perdidas” (desventaja tecnológica de España en sectores internacionalmente dinámicos.

| | Todas | | Individuales | | Grupos Nacionales | | FS | |
|-------------|---------------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|---------------|-------|
| | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z |
| coopESnogr | | | | | | | | |
| ia_ginno | 1,13592 | 0,000 | 0,7997471 | 0,065 | 3,213653 | 0,005 | | |
| i_pidt | 1,016805 | 0,033 | | | | | | |
| i_fonprop | 0,8206494 | 0,038 | | | | | 2,4658 | 0,086 |
| i_cifra | 1,48091 | 0,009 | | | | | | |
| i_fuente1 | | | 1,267104 | 0,024 | | | | |
| i_fcomp(L1) | | | | | -1,753581 | 0,077 | | |
| i_fmdo(L1) | | | | | | | 3,482884 | 0,044 |
| _cons | -5,033806 | 0,000 | -5,260774 | 0,000 | -4,101595 | 0,001 | -7,058714 | 0,001 |
| | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | |
| Rho | 0,683961 | 0,000 | 0,6903479 | 0,000 | | | | |
| Prob>chi2 | 0,0000 | | 0,0070 | | 0,0114 | | 0,0373 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC y de Molero y García (2008).

Las empresas individuales siguen teniendo una mayor propensión a cooperar en la medida en que sean más dinámicas que su industria en cuanto a innovación y lo hacen de forma complementaria con el recurso a fuentes internas para innovar. En el caso de los Grupos Nacionales, debemos destacar que también son los más dinámicos tecnológicamente los más propensos a cooperar, si bien el hecho de enfrentarse a un obstáculo (en este caso la dificultad para competir en el mercado de innovaciones, *i_fcomp*) les hace ser menos propensos a cooperar; quizá también menos atractivos y menos capaces de capitalizar los resultados potenciales de la cooperación. La actitud ante los obstáculos a la innovación es

opuesta en el caso de las FE (en este caso i_fmdo): aumenta su propensión a cooperar.

b) Sectores “retirada”: desventaja tecnológica en sectores internacionales no dinámicos

La Tabla 3 nos muestra cómo en este sector hay un mayor número de factores con efectos significativos sobre la propensión a innovar, tanto con carácter general como para cada uno de los tres tipos de empresas que estamos considerando. El personal en I+D vuelve a ser la variable que tiene un coeficiente positivo estadísticamente significativo, tanto en la muestra de todas las empresas que operan en esta clasificación de la taxonomía como para cada uno de los tipos de empresas. También se detecta cierto efecto positivo sobre la propensión a cooperar de los factores económicos que dificultan la innovación (i_feco), aunque se diluye al segmentar la muestra por tipos de empresas, lo que apunta cierto efecto de la cooperación como mecanismo para superar estas dificultades. Por el contrario, las dificultades derivadas del acceso al conocimiento, además de dificultar la innovación reducen la propensión a cooperar. Esto apunta a una incapacidad para capitalizar los resultados potenciales de la cooperación.

Tabla 3. Determinantes de la propensión a cooperar. Sectores en “retirada” (desventaja tecnológica de España en sectores internacionales poco dinámicos).

| | Todas | | Individuales | | Grupos Nacionales | | FS | |
|--------------|---------------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|---------------|-------|
| | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z | Coef. | P> z |
| coopESnogr | | | | | | | | |
| ia_ginno | 1,073708 | 0,009 | 1,137108 | 0,002 | | | | |
| i_pidt | 2,078933 | 0,002 | 1,659481 | 0,008 | 3,850906 | 0,056 | 2,644901 | 0,012 |
| i_fonprop | -1,364302 | 0,005 | -1,187328 | 0,008 | -2,816717 | 0,062 | | |
| i_cifra | 1,296334 | 0,077 | | | | | | |
| i_newemp | 1,191311 | 0,012 | | | 6,03551 | 0,004 | 1,575259 | 0,065 |
| i_fuente1 | | | 1,433959 | 0,004 | | | | |
| mdoue | 1,668805 | 0,015 | 1,779087 | 0,005 | | | | |
| mdolocal | | | | | -9,024525 | 0,000 | | |
| i_fconoc | | | | | | | -1,4221 | 0,088 |
| i_fconoc(L1) | -1,345442 | 0,009 | | | | | | |
| i_feco(L1) | 1,361883 | 0,007 | | | | | | |
| i_fmdo(L1) | | | | | -5,921407 | 0,029 | | |
| _cons | -6,925536 | 0,000 | -6,543632 | 0,000 | | | -2,424002 | 0,006 |
| | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | | Prob>=chibar2 | |
| rho | 0,8339789 | 0,000 | 0,7410838 | 0,000 | 0,9593378 | 0,000 | 0,0988799 | 0,000 |
| Prob>chi2 | 0,0000 | | 0,0000 | | 0,0000 | | 0,0070 | |

Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC.

En el caso de las empresas individuales, la amplitud del mercado objetivo y el dinamismo e intensidad innovadora incrementan la propensión a cooperar, que es complementaria al recurso a las fuentes internas para la innovación.

Queremos destacar varios aspectos diferentes en este sector. En primer lugar, la significatividad de los fondos propios (*i_fonprop*) con carácter sustitutivo a la cooperación (signo negativo) en el caso de las empresas nacionales, tanto las individuales como las afiliadas a un grupo. Esto apunta a un recurso a la cooperación como alternativa a la dedicación de fondos propios en un sector en el que no hay especiales capacidades tecnológicas en la industria nacional y además se está reduciendo su actividad tecnológica a escala mundial. En segundo lugar, la significatividad de la obtención de resultados de la innovación (productos nuevos para la industria) por encima de la media de la industria (*i_newemp*), que incrementa la propensión a cooperar de las empresas afiliadas a un grupo (signo positivo en ambos casos), tanto nacional como extranjero (FS). Parece que este tipo de empresas son capaces de capitalizar los resultados de la cooperación para mejorar su capacidad competitiva y eso refuerza su propensión a cooperar. En tercer lugar, el hecho de que la reducción del mercado objetivo (*mdo/local*) reduce la propensión a cooperar de las empresas afiliadas a grupos nacionales (signo negativo), lo que es complementario con el efecto positivo de la amplitud del mercado objetivo encontrada para las empresas individuales. Por último, los factores que dificultan la innovación también reducen la propensión a cooperar (signo negativo) para las empresas afiliadas a un grupo, tanto nacional (en este caso las dificultades de acceso al mercado, *i_fmdo*), como para las FS (en este caso las dificultades de acceso al conocimiento, *i_fconoc*).

5. CONCLUSIONES

De los resultados que acabamos de exponer se derivan las siguientes conclusiones, que constituyen las respuestas a las preguntas de investigación que nos planteamos en el epígrafe 2:

1. El efecto positivo de las de las FE se deriva más del tamaño y del hecho de pertenecer a un grupo de empresas que de la multinacionalidad en si misma.
2. Hay claras diferencias entre los factores que afectan a la propensión a cooperar entre empresas nacionales y FE. Y dentro de las nacionales, también hay diferencias entre las empresas afiliadas a un grupo y las individuales. Las empresas individuales tienden a cooperar con mayor propensión en la medida en que son más innovadoras que la media de su industria y lo hacen de forma complementaria al recurso a fuentes internas de información para la innovación. Los factores de dificultad afectan más a los grupos de empresas, con resultados diferentes: mientras los grupos nacionales reducen la propensión a cooperar al percibir estos obstáculos con mayor intensidad, las FE propenden en mayor medida a recurrir a la cooperación.
3. La intensidad innovadora por encima de la media es relevante de forma especial para las empresas individuales, tanto con carácter general como al segmentar la muestra por taxonomía Molero y García (2008). En el caso las empresas pertenecientes a un grupo nacional también mejora la propensión a cooperar en sectores de informática y electrónica. Sin embargo, no es significativa para explicar la cooperación en el caso de las FE.

4. Hay diferencias entre los dos tipos de sectores estudiados. En primer lugar las diferencias en cuanto a los recursos propios: mientras en los sectores de informática y electrónica, dinámicos en la evolución internacional de la tecnología ("oportunidades perdidas" en la taxonomía de Molero y García 2008) los fondos propios tienen un carácter complementario a la cooperación, en el sector de óptica, instrumentos médicos y de precisión, no dinámico, los recursos propios y la cooperación muestran un carácter sustitutivo. De otra parte, mientras los resultados de la innovación (productos nuevos para la empresa en la cifra de ventas) no es significativo para la cooperación en los sectores dinámicos, sí que lo son para los sectores no dinámicos ("retirada" en la taxonomía de Molero y García 2008). En estos sectores, las empresas afiliadas a grupos en la medida que tienen una mayor capacidad para capitalizar los resultados de la cooperación, refuerzan su propensión a cooperar.

REFERENCIAS

AHUJA, G. (2000), 'The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages', *Strategic Management Journal*, 21, 317-43.

ÁLVAREZ, I.; CANTWELL, J. (2011), 'International integration and mandates of innovative subsidiaries in Spain', *International Journal of Institutions and Economies*, 3, 415-44.

AMETIC (2012), *Mapa hipersectorial de las TIC. Edición enero de 2012*. Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales, Madrid.

ANNIQUE UN, C.; ROMERO-MARTÍNEZ, A.M. (2009), 'Determinants of R&D collaboration of service firms', *Service Business*, 3, 373-94.

BAYONA-SÁEZ, C.; GARCÍA-MARCO, M.; SÁNCHEZ-GARCÍA, M.; CRUZ-CÀZARES, E.. (2013), 'The impact of open innovation on innovation performance: the case of Spanish agri-food firms', in M García Martínez (ed.), *Open innovation in the food and beverage industry* (Oxford: Woodhead Publishing), 74-94.

BLANC, H.; SIERRA, C. (1999), 'The internationalisation of R&D by multinationals: a trade-off between external and internal proximity', *Cambridge Journal of Economics*, 23, 187-206.

BUCKLEY, P. J., CLEGG, J.; WANG, C.-F. (2007), 'Is the relationship between inward FDI and spillover effects linear? An empirical examination of the case of China', *J Int Bus Stud*, 38 (3), 447-59.

CANTWELL, J. (1995), 'Innovation in a global world. Globalisation does not kill the need for national policies"', *The Dryden Press*.

CANTWELL, J.; DUNNING, J.; JANNE, O. (2004), 'Towards a technology-seeking explanation of U.S. direct investment in the United Kingdom', *Journal of International Management*, 10, 5-20.

CANTWELL, J.; IAMMARINO, S. (2003), *Multinational Corporations and European Regional Systems of Innovation*. Routledge, London and New York.

CANTWELL, J.; MUDAMBI, R. (2011), 'Physical attraction and the geography of knowledge sourcing in multinational enterprises: ' *Global Strategy Journal*, 1 (3-4), 206-32.

CANTWELL, J.; PISCITELLO, L. (2002), 'The location of technological activities of MNCs in European Regions: the role of spillovers and local competences'. *Journal of International Management*, 8, 69-96.

CARBONI, O.A. (2013), 'Heterogeneity in R&D cooperation: an empirical investigation', *Structural Change and Economic Dynamics*, 25, 48-59.

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. (1989), 'Innovation and learning: The two faces of R&D', *Economic Journal*, 99, 569-96.

D'ESTE, P.; IAMMARINO, S.; SAVONA, M.; VON TUNZELMANN, N. (2012), 'What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers'. *Research Policy* 41, 482-488.

DUNNING, J.H.; LUNDAN, S.M. (2009), 'The internationalization of corporate R&D: A review of the evidence and some policy implications for home countries', *Review of Policy Research*, 26 (1-2), 13-34.

DYKER, D.A (2004), 'Closing the productivity gap between eastern and western Europe: The role of foreign direct investment', *Science and Public Policy*, 31 (4), 279-87.

EBERSBERGER, B.; Herstad, S.J.; Iversen, E.; Kirner, E.; Som, O.. (2011), 'Analysis of innovation drivers and barriers in support of better policies. Economic and market intelligence on innovation. Open innovation in Europe: effects, determinants and policy', (Oslo: European Commission. Enterprise and Industry). Descargable en [http://first.aster.it/documenti/doc11/report/Innogrips%20-%20WP3_final_0%20\(1\).pdf](http://first.aster.it/documenti/doc11/report/Innogrips%20-%20WP3_final_0%20(1).pdf). Última visita 15/05/2015.

EDLER, J. (2008), 'Creative internationalization: widening the perspectives on analysis and policy regarding international R&D activities', *Journal of Technology Transfer*, 33, 337-52.

ERKEN, H.; GILSING, V. (2005), 'Relocation of R&D - a Dutch perspective', *Technovation*, 25, 1079-92.

FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M.; RAMOS-VIELBA, I. (2011), 'Emerging forms of cross-sector collaboration in the Spanish innovation system', *Science & Public Policy (SPP)*, 38 (2), 135-46.

FERNÁNDEZ SASTRE, J. (2012), 'Efectos y determinantes de la cooperación para la innovación tecnológica: un estudio empírico sobre un panel de datos de empresas localizadas en España.', (Ph.D. Thesis, Universidad Autónoma de Madrid), Madrid.

FRANCO, E.; QUADROS, R. (2003), 'Patterns of technological activities of transnational corporations affiliates in Brazil', *Research Evaluation*, 12 (2), 117-29.

FROST, T.S. (2001), 'The geographic sources of foreign subsidiaries' innovation', *Strategic Management Journal*, 22, 101-23.

GARCÍA, A.; MOLERO, J.; RAMA, R. (2014), 'Foreign MNEs and domestic innovative capabilities: are there conditions for reverse spillovers in the Spanish industry?' *ICEI Working Papers* 03/14.

GUIMÓN, J. (2009), 'Government strategies to attract R&D-intensive FDI', *Journal of Technology Transfer*, 34 (4), 364-79.

GUIMÓN, J. (2011), 'Policies to benefit from the globalization of corporate R&D: An exploratory study for EU countries', *Technovation*, 31, 77-86.

GUIMÓN, J.; SALAZAR, C. (2014), 'Collaboration in innovation between foreign subsidiaries and local universities: evidence from Spain', in CIRCLE (ed.), (Sweden: Lund University).

- HOLL, A.; RAMA, R. (2014), 'Foreign subsidiaries and technology sourcing in Spain', *Industry and Innovation*, 21 (1), 43-64.
- IAMMARINO, S.; SANNA-RANDACCIO, F.; SAVONA, M. (2009), 'The perception of obstacles to innovation. Foreign multinationals and domestic firms in Italy'. *Revue d'Économie Industrielle* 125(1), 75-104.
- KNELL, M.; SRHOLEC, M. (2006), 'Innovation cooperation and foreign ownership in the Czech Republic', *The Online Proceedings of The First Conference on Micro Evidence on Innovation and Development (MEIDE)*.
- LE BAS, C.; SIERRA, C. (2002), 'Location versus home country advantages' in R&D activities: some further results on multinationals' locational strategies', *Research Policy*, 31, 589-609.
- LÓPEZ, A. (2008), 'Determinants of R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms', *International Journal of Industrial Organization*, 26, 113-36.
- MIOTTI, L.; SACHWALD, F. (2003), 'Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis', *Research Policy*, 32, 1481-99.
- MOHNEN, P.; ROLLER, L. (2005). 'Complementarities in innovation policy'. *European Economic Review* 49, 1431-1450.
- MOLERO, J.; HEIJS, J. (2002), 'Differences of innovative behaviour between national and foreign firms: measuring the impact of foreign firms on national innovation systems', *Int.J.Entrepreneurship and Innovation Management*, 2 (2/3), 122-45.
- MOLERO, J.; GARCÍA, A. (2008), 'The innovative activities of foreign subsidiaries in the Spanish Innovation System: An evaluation of their impact from a sectoral taxonomy approach', *Technovation*, 28, 739-57.
- PEARCE, R.; PAPANASTASSIOU, M. (1999), 'Overseas R&D and the strategic evolution of MNEs: evidence from laboratories in UK'. *Research Policy* 28 (2-3), 107-118.
- PÉREZ-ESCOLANO, I.; PARÍS, G. (2004), 'Industry response to the Spanish governmental Plan for the Promotion of R&D within the Pharmaceutical Industry (1986–1996)', *Science and Public Policy*, 31 (4), 301-12.
- PHENE, A.; ALMEIDA, P. (2008), 'Innovation in multinational subsidiaries: the role of knowledge assimilation and subsidiary capabilities', *Journal of International Business Studies*, 39, 901-19.
- SANNA-RANDACCIO, F. (2002), 'The impact of Foreign Direct Investment on Home and Host Countries with Endogenous R&D'. *Review of International Economics* 10(2), 278-298.
- SAVIGNAC, F. (2006). 'The impact of financial constraints on innovation: evidence from French manufacturing firms' *Cahiers de la MSE* 2006, 42. CRNS.
- SCHMIDT, T.; SOFKA, W. (2009), 'Liability of foreignness as a barrier to knowledge spillovers: Lost in translation?', *Journal of International Management*, 15 (4), 460-74.
- SINGH, J. (2007), 'Asymmetry of Knowledge Spillovers between MNCs and Host Country Firms', *Journal of International Business Studies*, 38 (5), 764-86.
- SRHOLEC, M. (2009), 'Does Foreign Ownership Facilitate Cooperation on Innovation? Firm-level Evidence from the Enlarged European Union ', *European Journal of Development Research*, 21, 47-62.

SRHOLEC, M. (2014), 'Understanding the diversity of cooperation on innovation across countries: multilevel evidence from Europe', *Economics of Innovation and New Technology*, 24 (1-2), 159-82.

TIWARI, A.K.; MOHNEN, P.; PALM, F.; VAN DER LOEFF, S.S. (2007), 'Financial constraint and R&D Investment: Evidence from CIS'. *United Nations University-MERIT Working Paper Series* 2007-011.

TORBETT, R. (2001), 'Technological collaboration, firm size and innovation: A study of UK manufacturing firms', in OECD (ed.), *Innovative networks: co-operation in national innovation systems* (Paris: OECD), 100-22.

UNCTAD (ed.), (2001), *World Investment Report 2001. Promoting Linkages* (New York and Geneva: United Nations Conference on Trade and Development).

UNCTAD (2005), 'World Investment Report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D', (New York and Geneva: United Nations), 331.

UNCTAD (2012), 'World Investment Report 2012. Towards a New Generation of Investment Policies', (New York and Geneva: United Nations), 204.

VEGA-JURADO, J., GUTIÉRREZ-GARCIA, A.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. (2009), 'Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry', *Industrial and Corporate Change*, 18 (4), 637-70.

VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. (2004), 'Foreign subsidiaries as a channel of international technology diffusion: Some direct firm level evidence from Belgium', *European Economic Review*, 48, 455-76.

Apéndice 1. Definición de las variables.

| Nombre | Descripción | Valores |
|--|---|---|
| <i>emn</i> | Variable dummy | 1 = FS (filial de empresa extranjera) 0 = empresa española |
| Industria | CNAE clasificación de actividades económicas. La media de la industria se calcula para todas las empresas, tanto FS como grupos nacionales y empresas individuales. | Clasificación a dos dígitos. |
| <i>i_cifra</i> | Ventas de la empresa en €, comparadas con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_export</i> | % de las exportaciones sobre las ventas de la empresa en €, comparadas con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_new</i> | % de ventas debidas a productos nuevos para la empresa en €, comparadas con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>mdoue</i> <i>mdolocal</i> | <ul style="list-style-type: none"> El mercado objetivo de la empresa abarca la UE, variable dummy El mercado objetivo de la empresa se reduce a determinadas regiones españolas, variable dummy | 1 = Sí 0 = No |
| <i>Sector</i> | Taxonomía sectorial a partir de los criterios de Molero y García (2008), a partir de datos sobre patentes para comparar las ventajas tecnológicas reveladas y el dinamismo tecnológico mundial. | <i>Oportunidades Perdidas</i> = sectores dinámicos a escala internacional en que hay desventaja tecnológica revelada. <i>Retirada</i> = hay desventaja tecnológica revelada y el sector es no dinámico a escala mundial. |
| Variables relacionadas con la I+D | | |
| <i>i_pidt</i> | Nº. de empleados dedicado a actividades de I+D, comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gintid</i> | Gastos internos en I+D, incluidos el personal, equipo, adquisición de software, etc. en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gextid</i> | Gastos externos en I+D, incluidos el personal, equipo, adquisición de software, etc. en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gtecn</i> | Gastos en la adquisición de servicios y licencias relacionados con el uso de patentes y de conocimiento técnico no patentable en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gmaqui</i> | Gastos en adquisición de maquinaria, equipo avanzado, maquinaria, hardware o software, en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gform</i> | Gastos en formación y entrenamiento, interno o externo de los trabajadores con el objetivo específico de introducir o desarrollar productos o procesos industriales nuevos o significativamente mejorados en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_gprep</i> | Gastos en diseño o similares necesarios para producir y distribuir innovaciones (no incluidos en la I+D) en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>i_market</i> | Gastos necesarios para la introducción en el mercado y la comercialización de innovaciones (no incluidos en la I+D) en el año anterior (en €), comparado con la media de su industria CNAE dos dígitos. Variable dummy. | 1 = Sí 0 = No |
| <i>a_ginno</i> | <i>Aggregate index of R&D intensity</i> . The 7 previous dummy variables are aggregated by summing up the "Yes" responses. | 0-7 |
| <i>ia_ginno</i> | Variable dummy que indica si la empresa estudiada está por encima de la media de su industria CNAE dos dígitos en el índice agregado anterior | 1 = Sí 0 = No |
| Variable de cooperación (dependiente) | | |
| <i>coopESnogr</i> | Cooperación con agentes externos (fuera del grupo en el caso de pertenecer a uno) durante los dos años previos a la muestra. Variable dummy | 1 = Sí 0 = No |