

ESTUDIANDO LA EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA EUREKA

Cristina Bayona Sáez*

Dpto de Gestión de Empresas
Universidad Pública de Navarra
Campus de Arrosadia
31006 Pamplona
bayona@unavarra.es

Teresa García Marco*

Dpto de Gestión de Empresas
Universidad Pública de Navarra
Campus de Arrosadia
31006 Pamplona
tgmarco@unavarra.es

* La autoras agradecen el apoyo financiero recibido desde el MCYT a través de su participación en los proyectos. SEJ2004-07242-C03-02 y SEC2003-06457. Así mismo agradecen la ayuda prestada por Mercedes Sánchez y Santiago Sánchez en el tratamiento y la obtención de los datos.

ESTUDIANDO LA EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA EUREKA

Resumen

El objetivo de este trabajo es contrastar si la participación en una iniciativa pública de apoyo a la investigación como es el Programa Eureka tiene un impacto positivo sobre la performance de las empresas y cuándo tiene lugar dicho impacto. Para ello utilizamos un modelo dinámico de datos panel con una base de datos de 902 empresas europeas, de las cuales 305 han finalizado algún proyecto Eureka durante el período temporal 1994 - 2003. La medida de performance utilizada es la rentabilidad de los activos, encontrando en los análisis realizados que la finalización de un proyecto de investigación en el Programa Eureka tiene un efecto positivo en la rentabilidad de las empresas, aunque dicho efecto no se refleja hasta el año después de la finalización del proyecto. Por último el trabajo detecta también un efecto tamaño. Las empresas más grandes extraen mejores resultados de su pertenencia a proyectos europeos.

Códigos JEL: L25, O38

Abstract

The aim of this paper is to test whether participation in European initiative of public support of market oriented R&D, α Eureka Program, has a positive impact on participating firm's performance and when this impact takes place. In this paper we test this hypothesis with a dynamic panel data model during the period 1994-2003 for a sample of 902 European firms; where 305 firms have some Eureka project finished during the period of analysis. The results show quite how the completion of a Eureka project exerts a positive influence over firm performance, measured as return over assets (ROA), even though when such effect is not captured until a year after finalization of project. Finally, the paper detects also a size effect. Larger firms take out better results from their participation in European projects

JEL codes: L25, O38

1. Introducción

La fuerte presión competitiva a la que están sometidas las empresas les obliga a estar atentas al mercado renovando continuamente su cartera de productos y mejorando sus procesos de producción y con ello su eficiencia. Por ello, la innovación se convierte en un elemento clave que debe formar parte de la estrategia y del día a día de las empresas. Sin embargo aunque la innovación sea un factor de supervivencia, existen muchas empresas que a pesar de innovar fracasan a la hora de convertir la innovación en una ventaja competitiva sostenible. Por un lado, la innovación por su propia naturaleza es costosa e incierta, pudiendo hacer de ella una actividad no rentable. Por otro lado, la existencia de apropiabilidad imperfecta de los rendimientos de investigación provoca que parte de los beneficios de la innovación fluya hacia competidores, clientes y/o proveedores. Estas características hacen que las empresas quizás no alcancen los niveles de gasto que socialmente serían deseables y son los llamados *fallos de mercado* que han justificado la necesidad de apoyo público a la innovación.

Las políticas de investigación y desarrollo son un factor esencial para el crecimiento a largo plazo y la prosperidad de cualquier región. Los mecanismos de fomento de la innovación diseñados por las administraciones públicas han sido muy variados y afectan a las etapas de creación, difusión y uso del conocimiento. Pero aunque justificados, desde diversos ámbitos, también el académico, se está poniendo especial énfasis en la necesidad de conocer cuál es la efectividad de tales mecanismos y así lo demuestran los diversos trabajos aparecidos en los últimos años al respecto¹, no existiendo de hecho un consenso sobre la eficacia de la intervención pública y reconociendo en ocasiones sus limitaciones (Pavitt, 1998).

La mayoría de los trabajos se han enfocado desde tres posibles perspectivas de análisis: la influencia de las políticas en los niveles de inputs de I+D de las empresas (Irwin and Klenow, 1996; Branstetter and Sakakibara, 1998; Almus and Czarnitzki, 2003), la influencia en el comportamiento innovador (Luukkonen, 1998; Huggins, 2001; OECD, 2006) y la influencia en los resultados obtenidos en el proceso innovador (Branstetter and Sakakibara, 1998; Larédo, 1998; Klette and Moen, 1999; Huggins, 2001; Benfratello and Sembenelli, 2002; Archibald and Finifter, 2003). Gran parte de los trabajos se han centrado en un país o región concreta, siendo escasos los trabajos relativos al ámbito de la Unión Europea, marco de referencia para nuestras empresas. Además en muchas ocasiones han estado basados en estudios de casos o en entrevistas y encuestas a empresas participantes, sin contar con la referencia de

¹ Ver entre otros, Peterson, 1993; Pavitt, 1998; Cotec, 1999; Georghiou and Roessner, 2000; Klette et al. 2000; Luukkonen, 1998, 2000; Salter and Martín, 2001; Jaffe, 2002; Almus and Czarnitzki, 2003; Cotec, 2004; Roper et al., 2004; Löf and Hesmati, 2005; OECD, 2006.

una gran muestra de empresas. Una vez revisados, no se puede decir que exista unanimidad sobre la efectividad de las medidas públicas puestas en práctica.

En este contexto se enmarca el presente trabajo, que surge con el objetivo principal de contribuir a ampliar el conocimiento sobre la efectividad que tienen las políticas de apoyo público a la innovación. Para conseguir dicho objetivo estudiamos, desde la perspectiva de los outputs, el efecto que sobre la performance de las empresas europeas tiene la participación en una iniciativa pública europea como es el Programa Eureka. Este programa tiene por objetivo el fomento de la competitividad de las empresas mediante la realización de proyectos tecnológicos en cooperación, proyectos con un marcado carácter aplicado. Esperamos, por ello, que la participación en dichos proyectos tenga un efecto en los resultados de la empresa. Sin embargo este efecto sobre la *performance* cuando ésta es medida en términos monetarios (beneficios/pérdidas, rentabilidad...) puede que no sea inmediato. Por ejemplo, si el proyecto ha dado lugar a una innovación en producto se requerirán inversiones iniciales y un tiempo para la comercialización de dicho producto. Por lo tanto existirá un periodo de tiempo desde que el proyecto ha finalizado hasta que sus efectos se vislumbran en la rentabilidad de la empresa. Por todo ello, el segundo objetivo del trabajo será conocer en qué momento de tiempo se produce el impacto de la participación en Eureka sobre la performance empresarial, algo no estudiado explícitamente hasta ahora por otros autores. Por último el trabajo detecta también un efecto tamaño. Las empresas más grandes extraen mejores resultados de su pertenencia a proyectos europeos.

El análisis llevado a cabo se hace sobre una muestra de 902 empresas europeas, de las cuales 305 han finalizado algún proyecto de Eureka durante el período objeto de análisis. La base de datos creada comprende datos del periodo 1994-2003. Los resultados obtenidos utilizando técnicas de datos de panel revelan que la finalización de un proyecto de investigación dentro de la iniciativa Eureka tiene un efecto positivo sobre los resultados de la empresa, aunque dicho efecto se produce un año después de que el proyecto haya acabado. La constatación de estos resultados confirma la efectividad de Eureka y puede animar a las empresas a presentar sus proyectos de investigación a esta iniciativa europea.

La estructura del trabajo es la siguiente. A continuación se incluye una breve descripción del Programa Eureka, programa del cual queremos conocer su efectividad. El punto 3 recoge el marco teórico, con una revisión de trabajos sobre el tema, centrándonos en la influencia sobre el output y las medidas de performance innovador. Además se describe el modelo propuesto. Tras estos apartados se

describe el análisis empírico realizado, se comentan los resultados obtenidos y se presentan las principales conclusiones.

3. El Programa Eureka

Eureka es una iniciativa europea creada en 1985. Su objetivo es impulsar la competitividad de las empresas europeas mediante el fomento de la realización de proyectos tecnológicos orientados al desarrollo de productos, procesos o servicios con claro interés comercial en el mercado mundial y basados en tecnologías de carácter innovador. Para conseguir este objetivo, Eureka proporciona un marco para poner en marcha proyectos de Investigación y Desarrollo cercanos al mercado y de carácter transnacional, desarrollados en colaboración entre empresas y centros de investigación, universidades y administraciones nacionales. Se distingue de otros mecanismos europeos por su interés en vincular la adquisición del conocimiento con la explotación rápida en el mercado.

Actualmente Eureka cuenta con 35 países miembros además de la Unión Europea como miembros de pleno derecho. Aunque no constituye una fuente de financiación en sí misma, la iniciativa Eureka proporciona “etiquetas” de reconocimiento internacional a los proyectos que cumplen sus criterios de evaluación, facilitando así la solicitud de financiación pública nacional. Además proporciona otros servicios como la ayuda de búsqueda de socios, acceso a contactos gubernamentales y la difusión de noticias acerca de las innovaciones alcanzadas.

Eureka es un programa flexible con pocas reglas. Para que un proyecto innovador consiga el etiquetado de Eureka sólo hace falta lo siguiente (Eureka Secretariat, 2005): incluir al menos dos participantes de distintos países miembros de Eureka; demostrar interés en la colaboración para alcanzar los objetivos fijados; intentar alcanzar o contribuir en un importante progreso tecnológico hacia la realización de un producto, proceso o servicio específico; dirigirse al sector civil; conseguir que los participantes tengan un importante compromiso financiero; centrarse en el desarrollo de un producto, proceso o servicio indicando la disposición del mercado.

En Eureka no existen líneas tecnológicas predeterminadas, teniendo cabida todas las propuestas siempre que sean innovadoras. El contenido de los proyectos es promovido por los participantes de conformidad con las necesidades de cada empresa, lo que contribuye al carácter aplicado de los proyectos y a que la innovación objetivo satisfaga las verdaderas necesidades de la sociedad y la industria.

Como se recoge en el informe *El impacto de Eureka* (Eureka Secretariat, 2005), desde 1985 se han finalizado unos 1.800 proyectos que incluyen a 11.000 participantes de las industrias (un 40% PYMEs),

centros de investigación, universidades y administraciones nacionales. El tamaño medio de los proyectos es de 2 millones de euros, con una duración media de 30 meses y un número de 3,4 participantes. Según este informe, la posición comercial de muchas PYMEs se ha visto fortalecida como consecuencia de la participación en Eureka, especialmente en términos de acceso a nuevos mercados. El estudio, basado en informes del impacto en el mercado de las PYMEs medidos en intervalos de uno, tres y cinco años desde la finalización del proyecto, indica que el aumento medio estimado atribuible a Eureka ha sido de cerca de un millón de euros por participante y una creación de cuatro puestos de trabajo en el primer año. Se prevé otro aumento de 3,5 millones de euros anuales después de tres años.

3. Marco teórico

3.1. La evaluación de políticas públicas de apoyo a la innovación

Muchas administraciones se esfuerzan en realizar acciones relacionadas con la innovación, con el objetivo último de mejorar la performance económica de sus empresas y territorios o de alcanzar otros objetivos sociales. Los posibles beneficios del apoyo público son variados y no siempre comercializables (David et al., 2000; Salter and Martín, 2001; Archibald and Finifter, 2003): aumentar el stock de conocimiento de empresas y regiones, formar a personas en determinadas habilidades, aumentar el número de líneas y proyectos de investigación emprendidos, crear metodologías científicas, formar redes e incentivar la interacción entre los agentes del sistema, mejorar la capacidad para resolver problemas científicos y tecnológicos, crear empresas, etc...

La proliferación de iniciativas públicas apoyando la innovación ha provocado que exista una alta prioridad en evaluar su efectividad², no existiendo un consenso sobre la eficacia de la intervención pública y reconociendo en ocasiones sus limitaciones (Pavitt, 1998). Algunas razones para cuestionar el hecho de apoyar con fondos públicos la actividad innovadora son: tener el apoyo público un efecto sustitución del gasto privado por gasto público y no un efecto de complementar el gasto privado (Jaffe, 2002; Almus and Czarnitzki, 2003; Guellec and Van Pottelsberghe, 2003); pensar que las organizaciones no sean tan cuidadosas en la utilización del dinero público como lo son con el privado³ (Jaffe, 2002);

² Para evaluar mejor los efectos del apoyo público sobre la innovación, se ha introducido en algunos estudios el concepto de *adicionalidad* (*additionality*) (Luukkonen, 2000; Jaffe, 2002; OECD, 2006). Este concepto mide si la intervención pública da lugar a una nueva actividad (o resultado) más que a una mera sustitución de la inversión privada en ausencia de dicha intervención. Lo que ocurre es que para medir esta adicionalidad se debe recurrir en ocasiones a la obtención de información directa de las empresas, lo que suele ser más complejo.

³ En algunos trabajos se sostiene teóricamente y se ha estudiado empíricamente que la productividad de la I+D financiada por fondos públicos es más baja que la productividad de la I+D financiada por fondos privados (Billings et al. 2004).

pensar que el gasto gubernamental pueda encarecer el precio de la I+D a través del incremento de los salarios de los investigadores y del precio de otras inversiones (Guellec and Van Pottelsberghe, 2003), y creer que el gobierno es menos eficiente que el mercado al distribuir los recursos entre los distintos campos de investigación (Guellec and Van Pottelsberghe, 2003).

El efecto de las políticas públicas de innovación en las empresas se estudia desde el impacto sobre los inputs de I+D, desde el efecto en el comportamiento innovador y desde la repercusión en el output conseguido. Nos centraremos en esta última perspectiva, tal y como se recoge en los siguientes apartados, pero antes haremos un breve comentario de trabajos realizados desde las otras dos visiones.

Quizás la vertiente más estudiada ha sido la de la repercusión que sobre el nivel de gasto en I+D tiene el apoyo público a la investigación. Los trabajos se han llevado a cabo a nivel sectorial, regional o de empresa y utilizando diversas metodologías. Los resultados obtenidos son variados, señalando complementariedad de fondos públicos y privados en unos casos y sustitución de fondos en otros. Es de destacar, por estudiar el impacto de una iniciativa pública que fomenta la formación de consorcios de investigación, el estudio de Branstetter and Sakakibara (1998) en el que los autores encuentran que la participación en el consorcio estimula el gasto en I+D, y en el ámbito español los trabajos realizados por Busom (2000) y Blanes y Busom (2004). Una exhaustiva revisión de este tipo de trabajos se puede encontrar en David et al. (2000) y en Lööf and Hesmati (2005).

La perspectiva del impacto del apoyo público en el comportamiento innovador ha estado generalmente ignorada en los estudios econométricos de los efectos del apoyo de I+D, más centrados en las perspectivas del input o del output. La mayoría de los estudios realizados se basan en la respuesta dada por las empresas a diferentes cuestionarios (ver una recopilación de trabajos en OECD, 2006), aunque otros utilizan bases de datos existentes, como es el caso de Busom y Fernández-Ribas (2004) y Heijs et al. (2005) en los que se estudia en el ámbito español la influencia del apoyo público a la innovación en la cooperación en I+D. El trabajo de Georghiou y Roessner (2000) revisa varios estudios que evalúan distintas iniciativas públicas de apoyo a la I+D en cooperación (entre ellas EUREKA) y Luukkonen (1998, 2000) se centra en la evaluación de los Programa Marco europeos. En ellos se indica que la participación en dichas iniciativas europeas tiene en sí misma un impacto en el comportamiento innovador de las empresas, ya que lleva a realizar proyectos que en muchos casos no se realizarían, a trabajar en cooperación con organizaciones públicas y privadas de otros países, a mejorar las capacidades innovadoras y la habilidad de sus investigadores por la relación con los socios, a ampliar sus líneas de

investigación y su red de relaciones para posteriores proyectos, etc... Posiblemente las empresas estudiadas en nuestro trabajo que han participado en Eureka habrán experimentado todos o alguno de estos efectos en su comportamiento innovador, pero confirmarlo no es el objeto del trabajo.

3.2. La perspectiva del output y las medidas de performance

Desde esta perspectiva lo que se pretende estudiar es el efecto de la intervención pública en el output de la empresa. El interés de esta perspectiva se une a la difícil cuestión de la definición del output de la innovación, ya que, teniendo en cuenta o no el apoyo público, ha existido desde siempre cierta discusión sobre cuáles son los resultados de la actividad innovadora. Como señalan Neely and Hii (1998) en muchas ocasiones se ha medido el resultado del proceso innovador a través de los resultados directamente vinculados a la innovación, por ser más fáciles de identificar y por la posibilidad de encontrar medidas estandarizadas que permiten la comparación entre países (tal es el caso de las patentes, las patentes citadas, los modelos de utilidad o el número de nuevos productos)⁴.

Sin embargo, tal y como señalan Neely and Hii (1998), nosotros creemos que si se piensa que la innovación tiene un impacto directo en la performance de la empresa, los estudios deberían estar encaminados hacia la utilización de ese tipo de medidas. Así lo hacen Roper et al. (2004) y Kemp et al. (2003), que al enumerar los beneficios que la I+D tiene en las empresas recogen algunos resultados ligados directamente a esta actividad y otros más relacionados con la explotación comercial de los resultados y la performance (ratios de beneficios sobre ventas o sobre inversiones, ventas por empleado, crecimiento de ventas, de empleados o de beneficios, reducción de costes, etc...).

Si revisamos los trabajos que buscan determinar los efectos del proceso innovador en los resultados cuando este proceso se realiza en cooperación (como sucede en el Programa Eureka) las medidas de resultados utilizadas son variadas: ratio de beneficios (Hagedoorn and Schakenraad, 1994; Siebert, 1996), mejora en la productividad (Belderbos et al. 2004), o número de productos nuevos, patentes y rotación de activos (George et al. 2002) entre otros. Una revisión de estos trabajos se puede encontrar en Hagedoorn et al (2000) en donde se indica que, en general, se ha encontrado que la participación en asociaciones de I+D tiene un efecto positivo en los participantes, aunque se señala que en muchos casos los resultados, basados en análisis de casos, se han centrado en casos exitosos, por lo que existe un sesgo de selección.

⁴ Una reciente discusión sobre la conveniencia y utilización de este tipo de indicadores de output se encuentra en Beneito (2006), que con una muestra de empresas españolas mide el resultado innovador a través de las patentes y los modelos de utilidad. También consultar el trabajo de Hagedoorn, J.y Cloudt, M. (2003)

Para terminar con esta revisión nos centraremos en algunos trabajos recientes que, como el nuestro, evalúan el impacto del apoyo público utilizando medidas de output. Algunos buscan conocer este impacto a través de la elaboración de encuestas y su envío a las empresas. Así, Huggins (2001) en su estudio realizado en el Reino Unido recoge los resultados de una encuesta en la que los socios de alianzas responden si con ellas han aumentado la capacidad de aprendizaje, de innovación, han aumentado los ingresos, la productividad, el número de empleados, etc... Los resultados indican que son pocas las empresas que manifiestan una repercusión positiva sobre la capacidad innovadora y menos todavía las que manifiestan que la repercusión sobre las medidas de performance empresarial haya sido positiva. Daniel et al. (2002) preguntan sobre el grado de satisfacción que tienen los participantes con los resultados derivados de su participación en la iniciativa que se estudia, llegando a la conclusión que el grado de satisfacción es una buena medida de la efectividad de la iniciativa. Archibald and Finifter (2003) preguntan a los participantes en la iniciativa pública si han conseguido o van a conseguir resultados comerciales y si han conseguido otro tipo de beneficios, no comerciales. Los resultados indican una respuesta positiva a estas preguntas y también que existe un efecto sustitución entre ambos tipos de beneficios (a más beneficios comerciales menos beneficios en investigación básica).

Sin embargo otros estudios utilizan medidas objetivas de output. Una revisión de este tipo de trabajos aparece en Klette et al. (2000) en donde se analizan estudios que miden el efecto de distintas iniciativas públicas sobre algunas medidas de resultado empresarial. Así por ejemplo, recogen el trabajo de Irwin and Klenow (1996) evaluando la iniciativa SEMATECH, quienes encuentran que, en media, las empresas participantes en dicha iniciativa tienen un crecimiento más rápido en las ventas que las no participantes, pero no encuentran diferencias en lo que se refiere a inversiones en activos físicos, rentabilidad sobre activos y sobre ventas o productividad del trabajo. También recogen el trabajo de Lerner (1998) que evaluando el programa SBIR encuentran que las empresas participantes crecieron más rápidamente en términos de ventas y empleo que empresas similares no participantes. El trabajo recogido de Branstetter y Sakakibara (1998) sobre consorcios patrocinados por el gobierno japonés llegaba a la conclusión de que la participación en los consorcios estimulaba el gasto privado en I+D y hacía el esfuerzo investigador más productivo. El último de los trabajos recogidos en Klette et al. (2000) es uno de Klette and Moen (1999) quienes encuentran que las empresas apoyadas por un programa gubernamental presentan peor crecimiento en la productividad de los factores que las no apoyadas, aunque dicha

diferencia negativa no se encuentra en otras medidas de performance⁵. Tan solo uno de los trabajos se refiere a empresas europeas, noruegas en concreto, siendo el resto iniciativas estadounidenses o japonesas. En este sentido nuestro trabajo viene a cubrir el déficit existente de trabajos con grandes muestras de empresas europeas.

Con una muestra de empresas europeas Cusmano (2001) estudia el efecto de la participación en los Programa Marco y en Eureka sobre la actividad patentadora, una medida de output directamente ligada a la innovación pero que no recoge la repercusión sobre la performance de la empresa. Sus resultados indican un efecto positivo de la participación sobre la actividad patentadora en los proyectos ligados al área de Medicina y Biotecnología pero ningún efecto en los proyectos ligados a las Tecnologías de Información y Comunicación, aunque dichos efectos varían según el tamaño de las empresas. Por último Benfratello and Sembenelli (2002) estudian también el efecto de la participación en ambos programas sobre medidas de performance empresarial, en su caso la productividad del trabajo y el ratio del valor añadido sobre ventas. Para ello utilizan como metodología el cálculo de una diferencia de medias sobre dichas medidas de resultado en dos periodos de tiempo, antes y después de la participación en esas iniciativas públicas, encontrando un impacto positivo en la participación en el Programa Eureka y ningún efecto con el Programa Marco.

3.3. Modelo propuesto

Nuestro trabajo se encuentra en sintonía con el último grupo de trabajos revisados e intenta por un lado subsanar algunas de las deficiencias encontradas en ellos y por otro aportar una evidencia empírica más a las ya existentes y en ocasiones contradictorias. Estudiamos con una gran muestra de empresas europeas cuál es el impacto que la participación en un proyecto de Eureka tiene sobre la performance de la empresa. Tal y como se realiza en otros trabajos (ver Klette et al. (2000), Cusmano (2001) y Benfratello and Sembenelli (2002), por ejemplo), nuestra muestra está compuesta por empresas que han participado en este programa y por empresas que no lo han hecho tratando de evitar un posible sesgo de selección muestral.

Como ya se ha señalado en el apartado anterior, el objetivo del Programa Eureka es mejorar la competitividad de las empresas participantes a través de la realización de proyectos de investigación en colaboración. Dichos proyectos deben tener un marcado carácter aplicado y estar encaminados a realizar un producto, proceso o servicio específico, por lo que tendrán un reflejo en el output innovador de los

⁵ Los autores se plantean que lo que ocurre es que las empresas con peor productividad son las más apoyadas por el gobierno.

participantes. Además la idea del proyecto surge de los propios participantes, se supone que de conformidad con sus necesidades, y con un claro interés comercial. Por ello creemos que, tomada una muestra de empresas europeas, el hecho de haber participado en un proyecto de investigación bajo esta iniciativa deberá tener un efecto positivo en alguna medida de performance y no sólo tener un efecto directo en un output innovador como se estudia en algunos de los trabajos revisados. De ahí podemos derivar la primera hipótesis del trabajo:

H1: La participación en un proyecto de innovación del Programa Eureka tendrá un efecto positivo sobre la *performance* de las empresas participantes.

El modelo planteado en el trabajo para contrastar este efecto positivo y en la línea de los trabajos de Irwin y Klenow (1996) y Branstetter y Sakakibara (1998) es el siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 Y_{it-1} + \beta_2 \text{Tamaño}_{it} + \beta_3 \text{Eureka}_{it} + \beta_4 \text{Año} + \beta_5 \text{Sector} + h_i + e_{it} \quad (1)$$

En dicho modelo, Y_{it} es una medida de performance de la empresa. La medida elegida en este trabajo es la rentabilidad sobre activos, *ROA*, que se define como beneficios antes de impuestos dividido por el total de activos. Creemos que el efecto de la participación en un proyecto de investigación de Eureka se reflejará bien en esta variable de performance, ya que como marcan las directrices de Eureka nos encontramos ante proyectos de investigación aplicada que deben tener una explotación en el mercado, ya sean proyectos dedicados a la obtención de una innovación de producto o de proceso.

Como se refleja en el modelo consideramos que la rentabilidad de una empresa estará directamente relacionada con la rentabilidad obtenida en el período anterior, mostrando una cierta inercia. Para captar este efecto incluimos Y_{it-1} entre las variables explicativas del modelo. Además pensamos que la rentabilidad de la empresa puede estar relacionada con el tamaño empresarial, por lo que incluimos una variable de tamaño en el modelo. Así mismo, como variables de control se incluyen en el modelo una serie de variables ficticias que recogen el efecto del año y del sector al que pertenece la empresa. Además, la variable h_i es un factor no observado que representa las características específicas de cada entidad.

Para analizar el efecto de la participación en un proyecto en la iniciativa Eureka sobre la performance de la empresa, incluimos la variable ficticia, Eureka_i en el modelo. Ahora bien, este efecto no tiene por qué ser ni inmediato ni permanente, sino que es posible que exista un momento en el tiempo en el que los resultados del proyecto, ya sean una innovación en producto o en proceso, se vean representados en los resultados financieros de la empresa. Tal y como se recoge en otros trabajos no está claro cuándo la empresa participante en una iniciativa de este tipo empezará a ver reflejados en su cuenta

de resultados los frutos de dicha participación. Como señala Peterson (1993) el momento en el que la empresa obtenga resultados estará unido al carácter del proyecto, a que se trate de una investigación más o menos aplicada. En su trabajo, dedicado a la iniciativa Eureka, recoge datos de una encuesta que recoge que el 49% de las empresas esperaban obtener resultados del proyecto dentro del periodo de 2 a 5 años desde la fecha de inicio del proyecto⁶. Benfratello y Sembenelli (2002) miden el efecto en la performance dos años después del comienzo del proyecto, aunque también hacen constar la circunstancia de que no está claro cuándo una empresa comenzará a recoger los resultados del proyecto. Por otro lado, un estudio realizado desde el mismo programa Eureka (Eureka Secretariat, 2005) para estudiar el impacto del programa se ha basado en informes sobre el impacto en el mercado que han obtenido las PYMEs participantes, medido en intervalos de uno, tres y cinco años desde la finalización del proyecto.

Con todo lo anteriormente expuesto pensamos que es más acertado para ver el efecto directo del programa en el rendimiento empresarial incluir la fecha de finalización del proyecto y no la fecha de inicio del mismo. Aunque se trate de proyectos de investigación aplicada y a lo largo de su ejecución se hayan podido conseguir mejoras en el proceso innovador y posiblemente algún resultado del proyecto, creemos que la aplicación en el mercado y el efecto sobre la performance de la empresa no se conseguirán hasta después de haber terminado el proyecto. Por eso la segunda hipótesis a contrastar en este trabajo será:

H2: El efecto positivo de la participación en un proyecto de innovación del Programa Eureka sobre la *performance* de las empresas participantes no será contemporáneo y dependerá de la fecha de finalización del proyecto.

Para contrastar esta hipótesis, la variable ficticia *Eureka_i* recogerá la participación en los proyectos considerando diversos momentos de tiempo. Unos coeficientes positivos y significativos de alguna de estas variables confirmarían, con nuestros datos, la efectividad del Programa Eureka y nos dirían el momento en el que el programa tiene efecto.

4. Muestra, variables y metodología

4.1 Descripción de la muestra y las variables

Para la confección de la base de datos empleada para estudiar el efecto de finalizar un proyecto Eureka sobre la performance de una empresa (medida con la variable ROA), se han utilizado dos fuentes

⁶ Hay que recordar en este punto que tal y como se indica en el informe *El impacto de Eureka* (Eureka Secretariat, 2005) la duración media de los proyectos de Eureka es de 30 meses, es decir 2 años y medio desde el comienzo del proyecto.

de datos. Una, la base de datos del Programa Eureka, contiene información de los proyectos realizados en dicha iniciativa, con identificación de las empresas participantes en los mismos. La otra es la base de datos AMADEUS, con información contable de empresas europeas. Distribuida por Bureau Van Dijk contiene, en concreto, datos de balances y de cuentas de resultados para una muestra aproximada de 200.000 empresas europeas. La información financiera disponible está comprendida entre 5 y 10 años consecutivos, siendo el último año 2003. Sin embargo esta información no es homogénea en todas las empresas y difiere según los países que forman la base de datos. Esto hace que la muestra obtenida esté sobrerrepresentada en algunos países como Francia, mientras que en el caso de Alemania esté subrepresentada.

En primer lugar, a través de la base de datos de Eureka, se buscaron todas aquellas empresas que hubieran participado en proyectos finalizados antes del año 2003. Puesto que se iban a utilizar en el análisis datos de carácter financiero construimos con esta información una primera muestra formada por aquellas empresas que hubieran pertenecido a un proyecto Eureka cuya finalización estuviera en el periodo temporal 1994-2003 y que estuvieran en la base de datos AMADEUS. Una vez realizados los filtros oportunos⁷ se ha obtenido un panel no equilibrado de 305 empresas⁸.

Para evitar problemas de sesgo muestral, se ha tomado en AMADEUS otra muestra aleatoria representativa de empresas localizadas en el mismo país y en el mismo sector que la muestra de empresas que hubieran participado en el proyecto Eureka, con un nivel de significatividad del 95% y un error muestral de +/- 3%. Después de aplicar los mismos filtros que a la primera muestra obtuvimos una muestra de control final de 597⁹. La muestra total por lo tanto es un panel no equilibrado de 902 empresas, donde:

<u>Nº de empresas</u>	<u>Período temporal disponible</u>
46	1998-2003
106	1997-2003
94	1996-2003
280	1995-2003
376	1994-2003

⁷ Disponer de datos financieros básicos (total activos, ventas, beneficios) al menos en 6 años (desde 1998).

⁸ 7 empresas con 6 años de datos (1998-2003), 25 empresas con 7 años (1997-2003). 16 empresas con 8 años (1996-2003), 118 empresas con 9 años (1995-2003) y 119 empresas con 10 años (1994-2003).

⁹ 39 empresas con 6 años de datos (1998-2003), 81 empresas con 7 años (1997-2003). 78 empresas con 8 años (1996-2003), 162 empresas con 9 años (1995-2003) y 139 empresas con 10 años (1994-2003)

El número total de observaciones por lo tanto disponible es de 8050¹⁰.

En cuanto a las variables utilizadas para estimar la ecuación (1), la medida de performance elegida como variable dependiente es la variable *ROA*, rentabilidad sobre activos.

Entre las variables independientes se ha utilizado la misma variable *ROA* pero retardada un periodo. Como variable *Tamaño*, se ha utilizado el logaritmo del activo total¹¹.

Para contrastar las hipótesis 1 y 2 se utiliza la variable ficticia *Eureka_i* que toma el valor de 1 para indicar el momento temporal de finalización (o inicio) de un proyecto y 0 en el resto de los años. En concreto, *Eureka_{it}* analiza el efecto de la finalización (o inicio) del proyecto sobre la tasa de rentabilidad contemporánea. La variable *Eureka_{it-1}*, construida de la misma manera, analiza el efecto que tendrá la finalización (o inicio) del proyecto sobre la rentabilidad del período siguiente y la variable *Eureka_{it-2}* el efecto que tendrá la finalización (o inicio) del proyecto sobre la rentabilidad dos períodos después.

Por último, *Año* es una variable ficticia que recoge el efecto del año, mientras que la variable ficticia *Sector* representa el sector al que pertenece la empresa¹².

4.2 Metodología

En cuanto a la metodología utilizada, la ecuación a estimar (1) constituye un modelo dinámico de datos panel no equilibrado, que incluye una variable dependiente retardada un período. Por ello, se opta por estimar el modelo utilizando el método generalizado de momentos (GMM, Hansen, 1982) que proporciona un estimador consistente y eficiente en este caso (véase Arellano y Bond, 1991).

Para la estimación el programa empleado es el NewDPD¹³. Como el factor no observado, h_i , que representa las características específicas de cada entidad, puede estar correlacionado con el resto de variables del modelo, estimaremos el modelo (ecuación (1)) en primeras diferencias para eliminar los efectos individuales (h_i). Todas las estimaciones realizadas corresponden por tanto a estimadores en primeras diferencias y bietápicos, con errores estándar que son robustos a la heterocedasticidad. Para utilizar GMM, necesitamos contar con un número suficiente de instrumentos válidos. En principio,

¹⁰ La muestra recoge datos de casi todos los países europeos, aportando Francia, Reino Unido y España el mayor número de observaciones, mientras que Alemania se encuentra infrarrepresentada.

¹¹ Otra posible alternativa para representar el tamaño de una empresa podría haber sido el número de empleados. Sin embargo en la muestra disponible se observaron gran cantidad de *missing values* de esta variable por lo que se optó por la referente al activo.

¹² Cada sector corresponde a un dígito de la CNAE: *Sector 2* el código 2, *Sector 3* el código 3..., excepto el *Sector 1* que está compuesto por los códigos 1 y el 01 y el *Sector 8* por los códigos 8 y 9, agrupados porque el número de observaciones de estos sectores es muy pequeño.

¹³ Programa escrito en GAUSS por Arellano y Bond (1998).

cualquier variable que en el periodo t esté correlacionada con las variables de la regresión se calificaría como instrumento válido siempre que sea ortogonal al término del error (de lo contrario se rechazarán las restricciones de sobreidentificación). En nuestro caso utilizaremos como instrumentos todos los retardos disponibles de la variable endógena desde $t-2$. También se introducen como instrumentos las variables ficticias temporales y de sector. Para validar los instrumentos utilizaremos el contraste de Sargan¹⁴. El programa NewDPD98 incluye también contrastes para la ausencia de correlación serial de primer y segundo grado en e_{it} que nos permite analizar la consistencia de los estimadores. Si los errores e_{it} no están serialmente correlacionados debería existir evidencia de una correlación serial negativa de primer orden en los residuos diferenciados $(\hat{e}_{it} - \hat{e}_{it-1})$ y ninguna evidencia en la correlación serial de segundo orden.

5. Resultados y discusión

Con carácter previo a la estimación del modelo de datos de panel se realizó un análisis de carácter descriptivo. Aparecen recogidos en la Tabla 1 los resultados, así como los estadísticos descriptivos tanto de la muestra total como de las submuestras de empresas con participación en el proyecto Eureka, y la muestra de control. En esta tabla se puede observar que existen diferencias significativas entre las empresas con alguna participación en el proyecto y las que no han participado. Las empresas que durante el 1994-2003 han finalizado algún proyecto Eureka presentan una rentabilidad menor que las que no han participado en ningún proyecto durante este período. Al realizar un contraste de diferencia entre medias¹⁵ de la variable ROA se observa que las diferencias entre las medias de ambas muestras (0,0509 y 0,0616) son significativamente distintas al nivel del 0,01 ($p=0,003$). Se rechaza por tanto la hipótesis nula de no diferencia entre las medias, por lo que resulta que las empresas que participan en un proyecto Eureka tienen una rentabilidad significativamente menor que el resto de empresas. Cuando se analiza el tamaño, al realizar el mismo contraste, se comprueba que las empresas que finalizan un proyecto Eureka en este período son significativamente mayores en media. Estos primeros resultados podrían indicar que estas empresas buscan la pertenencia a un proyecto Eureka como objetivo de incrementar su rentabilidad.

¹⁴ Éste es un test de sobreidentificación de las restricciones, asintóticamente distribuido como una chi-cuadrado con tantos grados de libertad como número de restricciones de sobreidentificación se contrastan.

¹⁵ ANOVA de un factor realizado con el programa SPSS.

Tabla 1: Descriptivos de la muestra

		Media	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo
ROA	Muestra total (8050 observaciones)	0,0579	0,1546	0,0239	-7,9057	2,18
	Muestra-Eureka (2797 observaciones)	0,0509	0,1993	0,0397	-7,9057	2,18
	Muestra control (5253 observaciones)	0,0616	0,1243	0,0155	-0,9580	0,8322
	ANOVA de 1 factor: $F(g.l.=8048)$ (p-valor)	8,711 (0,003)				
TAMAÑO	Muestra total (8050 observaciones)	5,1866	1,13027	1,6971	0,9031	9,4005
	Muestra-Eureka (2797 observaciones)	5,5805	1,3311	1,7719	0,9542	9,0741
	Muestra control (5253 observaciones)	4,9768	1,2373	1,5310	0,9031	9,4005
	ANOVA de 1 factor: $F(g.l.=8048)$ (p-valor)	411,447 (0,000)				

Para comprobar si la participación en la iniciativa Eureka tienen un impacto sobre la performance de la empresa (H1) y además estudiar cuándo se produce dicho impacto (H2), estimamos varios modelos, según la variable $Eureka_i$ haga referencia a distintas fechas de inicio/finalización de un proyecto.

La tabla 2, recoge las estimaciones correspondientes a la ecuación (1) considerando que la variable $Eureka_i$ recoge la fecha de inicio de un proyecto. En esta tabla aparecen los resultados de 5 modelos estimados. El modelo A incluye la variable ficticia $Eureka_{it}$, que señala el efecto contemporáneo de inicio de un proyecto; el modelo B introduce la variable ficticia $Eureka_{it-1}$, que recoge la influencia de comenzar un proyecto en el periodo anterior, mientras que en el modelo C, la variable ficticia $Eureka_{it-2}$, analiza que el proyecto lleva dos años funcionando. Por último los modelos D y E, recogen las anteriores variable conjuntamente. Las dos primeras variables en el modelo D, y las tres variables en el E.

En todos los modelos anteriores se han introducido ficticias temporales y sectoriales¹⁶. En todos los modelos se observa que existe correlación serial de primer orden negativa y que no existe de segundo orden lo que nos muestra la consistencia de los estimadores. El test de Wald muestra en los cinco modelos que las variables son conjuntamente significativas. Mientras que las variables sectoriales no son

¹⁶ Por simplificación se han omitido los valores de los coeficientes correspondientes a las variables temporales y sectoriales.

significativas en ninguno de los cinco modelos, las variables temporales lo son en todos (hasta un 10%) excepto en el modelo E. Por último el contraste de Sargan indica la validez de los instrumentos de todos los modelos.

Como puede observarse en esta tabla, ninguna de las variables que indican la fecha de inicio de un proyecto son significativas. Esto indicaría que no se detecta ningún efecto sobre la performance de la empresa, medida como rentabilidad sobre activos, el hecho de pertenecer a un proyecto Eureka si consideramos la fecha de inicio del proyecto. Los proyectos pertenecientes al programa Eureka tienen una duración media de 30 meses, por lo que estos resultados señalarían que gran parte de los proyectos de la muestra todavía están en funcionamiento y por lo tanto la participación en Eureka todavía no ha tenido efecto sobre la rentabilidad de la empresa

Tabla 2. Resultados de las estimaciones de los modelos con la fecha de inicio del proyecto

	Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D		Modelo E	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
<i>Constante</i>	0.008	(0.530)	0.011	(0.380)	0.013	(0.313)	0.009	(0.512)	0.009	(0.506)
<i>ROA_{t-1}</i>	0.244***	(0.000)	0.261***	(0.000)	0.262***	(0.000)	0.244***	(0.000)	0.247***	(0.000)
<i>TAMAÑO_t</i>	0.467***	(0.002)	0.477***	(0.001)	0.475***	(0.001)	0.468***	(0.003)	0.469***	(0.003)
<i>Eureka_t</i>	-0.077	(0.569)	----	----	----	----	-0.108	(0.468)	-0.083	(0.625)
<i>Eureka_{t-1}</i>	----	----	-0.0005	(0.996)	----	----	-0.056	(0.637)	-0.032	(0.832)
<i>Eureka_{t-2}</i>	----	----	----	----	0.028	(0.706)	----	----	0.015	(0.891)
First-order serial correlation	-4.066	(0.000)	-3.978	(0.000)	-3.885	(0.000)	-3.321	(0.001)	-3.320	(0.001)
Second-order serial correlation	0.253	(0.800)	0.373	(0.709)	0.324	(0.746)	0.083	(0.934)	0.073	(0.942)
Wald joint significance (df=3,3,3,4,5)	57.887	(0.000)	62.612	(0.000)	61.197	(0.000)	55.019	(0.000)	55.524	(0.000)
Wald time dummies (df=7)	13.113	(0.069)	15.822	(0.027)	13.448	(0.062)	12.249	(0.093)	9.525	(0.217)
Wald industrial dummies (df=7)	6.581	(0.474)	8.339	(0.304)	7.460	(0.383)	6.254	(0.510)	6.263	(0.509)
Sargan Test (df=32, 32, 32, 31,30)	28.728	(0.633)	29.235	(0.607)	29.6838	(0.584)	28.454	(0.598)	27.248	(0.610)

Los resultados que aparecen en la tabla 2, nos llevan a estudiar si el efecto sobre la performance en el tiempo del hecho de pertenecer a un proyecto, no está diferido en el tiempo. Probablemente la mayoría de las empresas que participan en estos programas obtienen sus resultados al final del proyecto. Si estos resultados van asociados a una innovación en producto y/o en servicios, el efecto sobre la

rentabilidad se diferirá todavía más en el tiempo. La tabla 3 recoge la estimación de los modelos anteriores (A-E) pero considerando la fecha de finalización del proyecto.

Al igual que en la tabla 2, en todos los modelos existe correlación serial de primer orden negativa y no existe de segundo orden. Si analizamos los test de Wald obtenemos en los cinco modelos que las variables son conjuntamente significativas, mientras que las variables sectoriales no son significativas en ninguno de los cinco modelos siendo las temporales en todos. Estos resultados son similares a los de la Tabla 2. El test de Sargan señala que la validez de los instrumentos mejora con respecto a los modelos anteriores.

Tabla 3. Resultados de las estimaciones de los modelos con la fecha de finalización del proyecto

	Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D		Modelo E	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Constante	0.013	(0.325)	0.016	(0.232)	0.011	(0.419)	0.011	(0.472)	-0.0009	(0.954)
ROA_{t-1}	0.343***	(0.000)	0.259***	(0.000)	0.265***	(0.000)	0.260***	(0.000)	0.229***	(0.000)
$TAMAÑO_t$	0.414***	(0.005)	0.535***	(0.000)	0.513***	(0.000)	0.520***	(0.001)	0.511***	(0.002)
$Eureka_t$	0.053	(0.588)	----	----	----	----	0.057	(0.636)	0.113	(0.318)
$Eureka_{t-1}$	----	----	0.281***	(0.004)	----	----	0.318***	(0.004)	0.293***	(0.025)
$Eureka_{t-2}$	----	----	----	----	-0.112	(0.382)	----	----	0.122	(0.484)
First-order serial correlation	-4.350	(0.000)	-5.174	(0.000)	-4.204	(0.000)	-4.719	(0.000)	-2.499	(0.012)
Second-order serial correlation	1.004	(0.316)	1.183	(0.237)	0.513	(0.608)	0.146	(0.884)	-0.709	(0.478)
Wald joint significance (df=3,3,4)	70.127	(0.000)	60.056	(0.000)	63.406	(0.000)	56.6629	(0.000)	55.758	(0.000)
Wald time dummies (df=8)	14.739	(0.064)	22.176	(0.005)	15.488	(0.030)	16.0356	(0.042)	13.536	(0.062)
Wald industrial dummies (df=7)	5.808	(0.562)	9.419	(0.224)	8.429	(0.296)	7.8308	(0.348)	7.3103	(0.397)
Sargan Test (df=33, 33, 32)	24.807	(0.847)	28.217	(0.704)	28.265	(0.656)	24.177	(0.838)	21.624	(0.867)

El resultado más importante que se obtiene en esta tabla es que la variable $Eureka_{t-1}$, es significativa en todos los modelos cuando consideramos la fecha de finalización del proyecto, y no se manifiesta dos periodos después de haber acabado el proyecto. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis 1 respecto de que existe un efecto significativo de finalizar un proyecto sobre la performance de la empresa (medida en términos de rentabilidad sobre activos). Ahora bien este incremento en la performance de las

empresas no es contemporáneo, sino que se produce un periodo de tiempo después de finalizar el proyecto, corroborándose por lo tanto la hipótesis 2.

Estos resultados corroboran los obtenidos por Benfratello y Sembenelli (2002) los cuales encuentran que las empresas participantes en Eureka consiguen una mejora en su performance. La muestra utilizada por estos autores corresponde también a la base de datos AMADEUS (período 1985-1996) pero ellos emplean tanto diferentes medidas de performance (productividad del trabajo, de los factores y margen precio-coste) como diferente metodología. Por otra parte nuestros resultados también están en sintonía con los llevados a cabo por el propio Eureka (Eureka Secretariat, 2005) que en su estudio describe la existencia de un impacto positivo en los resultados de las PYMEs participantes en Eureka. Como argumentamos en la hipótesis 1 parece lógico pensar que si el Programa Eureka potencia la realización de proyectos de investigación con clara aplicación al mercado, siendo además que la idea de dichos proyectos surge desde las propias empresas participantes, la finalización de dichos proyectos tendrá un efecto positivo en los resultados de la empresa, tal y como indican nuestros resultados.

En cuanto a la discusión referente al hecho de cuándo consigue la empresa dicha mejora en los resultados, hay que resaltar que otros trabajos, excepto el estudio del propio Programa Eureka (Eureka Secretariat, 2005) que estudia el impacto al año de finalización y tiene previsto estudiar también el impacto a los tres y cinco años de finalización, no tienen en cuenta la fecha de finalización del proyecto sino la fecha de inicio. Nuestros resultados apuntan a que el efecto sobre la rentabilidad está retardado en el tiempo y que aunque, como se ha señalado, los proyectos Eureka son de investigación aplicada y a lo largo de la ejecución del proyecto se han podido conseguir algunos pequeños resultados y mejoras en la empresa, es lógico pensar que los verdaderos resultados del proyecto tendrán un impacto significativo sobre los resultados financieros de la empresa al año de finalización de dicho proyecto, tal y como planteamos en la hipótesis 2.

Por otra parte, las tablas 2 y 3 nos muestran las estimaciones de la variable endógena retardada un periodo y de la variable tamaño. En ambas tablas las estimaciones son muy similares, por lo que se avala la robustez de las estimaciones. Como puede observarse en todos los modelos, el primer retardo de ROA incide positivamente sobre ROA sin retardo, mostrando una cierta inercia en la rentabilidad de las empresas tal y como se esperaba. Si analizamos el Tamaño se puede observar que en todos los casos la variable es significativa y tiene un coeficiente negativo. Esto indica para esta muestra de empresas un incremento en el tamaño de las empresas produce una disminución en la rentabilidad.

Este efecto tamaño sobre la performance nos indicaría que las empresas grandes en la muestra tienen una performance menor. Sin embargo, no podemos saber si el tamaño es un factor que influye en el incremento de *performance* de la empresa cuando ésta pertenece a un proyecto europeo. Empresas de mayor tamaño podrían aprovechar sus sinergias para obtener una mayor rentabilidad del proyecto, mientras que las empresas de menor tamaño pueden tener una mayor flexibilidad a la hora de obtener rentabilidad de la innovación en el mercado.

Para estudiar este efecto, hemos introducido variables multiplicativas *Eureka* $\times$ *Tamaño* en la ecuación a estimar (1). Los resultados obtenidos aparecen en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados de las estimaciones de los modelos con la fecha de finalización del proyecto y con dummies multiplicativas *proyecto* $\times$ *tamaño*.

	Modelo A		Modelo B		Modelo C	
	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value	Coeff.	P-value
Constante	0.007	(0.587)	0.004	(0.788)	0.008	(0.562)
ROA_{t-1}	0.304***	(0.000)	0.217***	(0.000)	0.264***	(0.000)
$TAMAÑO_t$	-0.406***	(0.010)	-0.505***	(0.002)	-0.493***	(0.003)
$Eureka_t$	0.098	(0.312)	----	----	----	----
$Eureka_t \times TAMAÑO_t$	-0.337	(0.428)	----	----	----	----
$Eureka_{t-1}$	----	----	0.157*	(0.082)	----	----
$Eureka_{t-1} \times TAMAÑO_t$	----	----	1.512***	(0.007)	----	----
$Eureka_{t-2}$	----	----	----	----	-0.128	(0.322)
$Eureka_{t-2} \times TAMAÑO_t$	----	----	----	----	-0.793	(0.254)
First-order serial correlation	-3.888	(0.000)	-4.418	(0.000)	-4.353	(0.000)
Second-order serial correlation	0.464	(0.642)	0.289	(0.772)	0.471	(0.638)
Wald joint significance (df=4,4,4,6,8)	61.475	(0.000)	64.337	(0.000)	64.421	(0.000)
Wald time dummies (df=7)	10.956	(0.141)	17.268	(0.016)	16.824	(0.019)
Wald industrial dummies (df=7)	6.345	(0.500)	7.4637	(0.382)	9.333	(0.230)
Sargan Test (df=31, 31, 31, 29,27)	23.344	(0.836)	26.669	(0.689)	27.733	(0.635)

Los resultados son similares a los obtenidos en las tablas 2 y 3 y nos indican que la influencia de pertenecer a un proyecto Eureka influye sobre la performance un periodo después de haber acabado y que el tamaño tiene un efecto negativo sobre la performance de la empresa, es decir conforme crece el tamaño de la empresa menor, es la performance que se obtiene. Si cruzamos ambos efectos (dummy proyecto

terminado por tamaño) observamos que, para aquellas empresas que han finalizado un proyecto en el año anterior, conforme aumenta su tamaño mejora la performance de la empresa (el efecto neto sería $-0.505 + 1.512 = 1.007$). Esto muestra un cambio de tendencia entre aquellas empresas que participan en un proyecto Eureka y las que no lo hacen. Si observamos los coeficientes de $Eureka(t-1)$ y la dummy multiplicativa, podemos afirmar que si bien, la finalización de un proyecto tiene efectos positivos sobre la performance un periodo después, este efecto es mucho mayor conforme se incrementa el tamaño de la empresa. Por lo tanto las empresas de mayor tamaño aprovecharían mejor su pertenencia a un proyecto Eureka, incrementando proporcionalmente más su *rentabilidad sobre activos* que las empresas de menor tamaño.

6. Conclusiones

Realizada una revisión de la literatura dedicada al estudio de la repercusión de las iniciativas públicas de apoyo a la innovación en las empresas, hemos constatado que la diversidad de trabajos es muy amplia, tanto desde el punto de vista de la perspectiva de análisis (repercusión en los inputs, en el comportamiento o en el output), como desde la unidad de análisis elegida (región, industria o empresa), la iniciativa a estudiar, el ámbito geográfico de referencia, la procedencia de los datos y las conclusiones obtenidas. Queriendo aportar algo más de luz sobre el tema se ha llevado a cabo este trabajo con el objetivo de estudiar el impacto que sobre la performance de la empresa tiene la participación en el Programa Eureka. El estudio se ha realizado utilizando un panel de datos de 902 empresas europeas relativo al periodo 1994-2003; de ellas 305 han finalizado algún proyecto en Eureka en esos años.

Utilizando una medida de performance relacionada con los resultados monetarios de la empresa, la rentabilidad sobre activos, un primer análisis descriptivo realizado con la muestra ha reflejado la primera conclusión del trabajo: existen algunas diferencias entre las empresas que participan en este programa europeo y las que no lo hacen. El perfil de la empresa que participa en Eureka es una empresa de mayor tamaño pero que no alcanza el nivel de rentabilidad de las empresas no participantes. De esto podría derivarse que, probablemente, la razón de participar en este Programa Eureka es alcanzar una mayor competitividad como un primer paso para después traducirlo en una rentabilidad mayor.

Los resultados derivados de los análisis de regresión realizados avalan esta hipótesis, porque muestran cómo la finalización de un proyecto de Eureka tiene un efecto positivo sobre la rentabilidad de las empresas participantes, obteniéndose dicho efecto al año siguiente a la finalización del proyecto. Esta

es la segunda conclusión del trabajo. Como ya se ha comentado una explicación de estos resultados puede encontrarse en la misma naturaleza del Programa Eureka, que se caracteriza por potenciar proyectos tecnológicos en cooperación con un marcado carácter aplicado, ya sean referidos a innovaciones de proceso como de producto. La comercialización de un nuevo producto y la mejora en costes como consecuencia de la innovación en proceso, son aspectos que influirán sobre los resultados aunque no lo harán de forma inmediata como se demuestra en este trabajo, sino de forma retardada.

Así pues, nuestro trabajo vendría a apoyar la validez de la iniciativa Eureka, una iniciativa que pretende mejorar la competitividad de Europa a través de una mejora en la competitividad de sus empresas. Por otro lado los resultados conseguidos también pueden servir como un acicate para aquellas empresas que todavía tiene ciertos reparos en participar en este tipo de iniciativas de cooperación entre empresas. Nuestros resultados indican que las empresas participantes y que han finalizado el proyecto de investigación aplicada por ellas propuesto, mejoran, tras un breve periodo de tiempo, su nivel de rentabilidad.

Por último, hemos obtenido que existe un efecto tamaño a la hora de transformar los resultados de la innovación (producto y/o proceso) en rentabilidad de la empresa. Aunque en un principio, el tamaño de la muestra influye negativamente sobre la rentabilidad de la empresa, se observa que conforme crece el tamaño de la empresa, el efecto de haber pertenecido a un proyecto Eureka sobre la rentabilidad de la empresa un periodo después es mayor. Las empresas más grandes aprovechan mejor sus sinergias para extraer mejores resultados de su pertenencia a proyectos europeos.

Las limitaciones del trabajo son variadas, algunas coincidentes con la de la mayoría de los trabajos sobre el tema. En primer lugar el tratar de medir el impacto de Eureka a través de la repercusión en una medida de performance hace que resulte difícil conocer el verdadero impacto de la política pública y separarlo del de otros condicionantes económicos. Otra limitación está en la medida de performance utilizada y la dificultad para medir el output conseguido por las empresas participantes en esta iniciativa. Por ello, en futuros trabajos de investigación, sería interesante analizar si estos resultados varían con otras medidas de performance, tanto medidas financieras como no financieras. Por otro lado, el análisis realizado no permite conocer del todo la efectividad del Programa Eureka. Por un lado está la circunstancia de que el Programa apoya a consorcios de investigación formados por varias organizaciones, cuando nuestra unidad de análisis no ha sido tales consorcios sino las empresas implicadas. Esto nos da una visión fragmentada de cómo de efectiva es esta iniciativa. Por otro lado no

hemos contemplado el impacto que, vía spillovers, tiene sobre la performance de las empresas no participantes el hecho de que otras empresas sí participen. Otra limitación la podemos encontrar en el alcance temporal de los resultados obtenidos. Nos podemos preguntar si la empresa que participa en estos proyectos consigue una ventaja competitiva sostenible o se trata de un efecto puntual. Para ello, en futuros trabajos de investigación tendríamos que analizar si las empresas van encadenando proyectos para mantener dicha rentabilidad superior, o una vez conseguida la innovación mantienen su capacidad para generar rentabilidades superiores durante un tiempo.

F. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almus, M., Czarnitki, D. (2003): "The effects of public R&D subsidies on firm's innovation activities: the case of Eastern Germany". *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 21, pp. 226-236.
- Archibald, R., Finifter, D. (2003): "Evaluating the NASA small business innovation research program: preliminary evidence of trade-off between commercialisation and basic research". *Research Policy*, 32, pp. 605-619.
- Arellano, M., y S. Bond (1998), "Some tests of specification with panel data: Monte Carlo evidence and a application to employment equations". *Review of Economics Studies*, 58, 277-297.
- Arellano, M., y S. Bond (1998), "Dynamic panel data estimation using DPD98 for GAUSS – A Guide for Users". CEMFI, Mimeo.
- Blanes, J.V., Busom, I. (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms". *Research Policy*, Vol. 33, pp. 1459-1476.
- Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B. (2004): "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy*, Vol. 33, pp. 1477-1492.
- Beneito, P. (2006): "The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models". *Research Policy*, Vol. 35, pp. 502-517.
- Benfratello, L., Sembenelli, A. (2002): "Research joint ventures and firm level performance". *Research Policy*, 31, pp. 493-507.
- Billings, B. Musazi, B., Moore, J. (2004): "The effects of funding source and management ownership on the productivity of R&D", *R&D Management*, 34, 3, pp. 281-294.
- Branstetter, L., Sakakibara, M. (1998): "Japanese research consortia: a microeconomic analysis of industrial policy". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. XLVI, pp.207-233.
- Busom, I. (2000): "An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies". *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 9, pp. 111-148
- Busom, I., Fernández-Ribas, A. (2004): "Firm strategies in R&D: cooperation and participation in R&D programs". Document de Treball (04.05) del Departament d'Economia Aplicada de la UAB
- Cotec (1999): *Relaciones de la empresa con el sistema público de I+D*. Madrid.
- Cotec (2004): *Papel de las administraciones en la gestión empresarial de la innovación*. Fundación COTEC para la innovación tecnológica, Madrid

- Cusmano, L. (2001): "European Research Joint Ventures and Innovation: a microeconomic analysis of RJV on firms' patenting activity", Paper presentado en la Nelson and Winter Conference, Aalborg, Denmark.
- Daniel, H., Hempel, D., Srinivasan, N. (2002): "A model of value assessment in collaborative R&D programs", *Industrial Marketing Management*, 31, pp. 653-664.
- David, P., Bronwyn, H., Toole, A. (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence" *Research Policy*, 29, pp. 497-529
- George, G., Zahra, S., Wood, D. (2002): "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies". *Journal of Business Venturing*, 17, pp. 577-609.
- Georghiou, L., Roessner, D. (2000): "Evaluating technology programs: tools and methods". *Research Policy*, Vol. 29, pp. 657-678
- Guellec, D., Van Pottelsberghe De la Potterie, B. (2003): "The impact of public R&D expenditure on business R&D". *Economics of Innovation and New Technology*, Vo. 12 (3), pp. 225-243
- Eureka Secretariat (2005): El impacto de Eureka. Informe del 20º aniversario. Dos décadas de apoyo a la innovación europea. Bélgica.
- Hagedoorn, J., Link, A., Vonortas, N. (2000): "Research partnerships", *Research Policy*, 29, pp. 567-586.
- Hagedoorn, J., Cloudt, M. (2003): "Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?". *Research Policy*, 32, pp. 1365-1379.
- Hansen, L.P. (1982), "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1959.
- Heijs, J., Herrera, L., Buesa, M., Sáiz, J., Valadez, P. (2005): "Efectividad de la política de cooperación en innovación: evidencia empírica española". Papeles de Trabajo N° 1/05 del Instituto de Estudios Fiscales.
- Huggins, R. (2001): "Inter-firm network policies and firm performance: evaluating the impact of initiatives in the United Kingdom". *Research Policy*, Vol. 30, pp. 443-458
- Irwin, D., Klenow, P. (1996): "High-tech R&D subsidies – estimating the effects of SEMATECH". *Journal of International Economics*, Vol. 40, pp. 324-344.
- Jaffe, A. (2002): "Building programme evaluation into the design of public research-support programmes". *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, N° 1, pp. 22-34.

- Kemp, R.G.M., Folkeringa, M., de Jong, J.P.J., Wubben, E.F.M. (2003): "Innovation and firm performance". Research Report H200207, SCALES, Zoetermeer.
- Klette, T., Moen, J., Griliches, Z. (2000): "Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies". *Research Policy*, Vol. 29, pp. 471-495.
- Larédo, P. (1998): "The networks promoted by the framework programme and the questions they arise about its formulation and implementation". *Research Policy*, Vol. 27, pp. 589-598.
- Lööf, H., Hesmati, A. (2005): "The impact of public funding on private R&D investment. New evidence from a firm level innovation study". CESIS, Electronic Working Paper Series.
- Luukkonen, T. (1998): "The difficulties in assessing the impact of EU framework programmes". *Research Policy*, Vol. 27, pp. 599-610.
- Luukkonen, T. (2000): "Additionality of EU framework programmes". *Research Policy*, Vol 29, pp. 711-724.
- Neely, A., Hii, J. (1998): "Innovation and business performance: a literature review". The Judge Institute of Management Studies. University of Cambridge.
- OECD (2006): *Government R&D funding and company behaviour. Measuring behavioural additionality*. OECD, 2006.
- Pavitt, K. (1998): "The inevitable limits of EU R&D funding". *Research Policy*, Vol 27, pp. 559-568.
- Peterson, J. (1993): "Assessing the performance of European collaborative R&D policy: The case of Eureka". *Research Policy*, Vol. 22, pp. 243-264.
- Roper, S., Hewitt-Dundas, N., Love, J. (2004): "An ex ante evaluation framework for the regional benefits of publicly supported R&D projects". *Research Policy*, Vol. 33, pp.487-509
- Salter, A., Martin, B. (2001): "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review". *Research Policy*, Vol. 30, pp. 509-532
- Siebert, R. (1996): "The impact of Research Joint Ventures on Firm performance: an empirical assessment". Discussion Paper FS IV 96-13, Wissenschaftszentrum Berlin.