

Andrés Barge-Gil*
Ángela Vásquez Urriago**
Aurelia Modrego Rico**

EL IMPACTO DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS ESPAÑÓLES SOBRE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL SEGÚN DISTINTOS TIPOS DE EMPRESAS

El objetivo central del artículo es analizar el impacto de los Parques Científicos y Tecnológicos Españoles (PCYTEs) sobre la innovación de producto de las empresas. Se emplea la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas del año 2007, del Instituto Nacional de Estadística. Se estudia el efecto de la ubicación en un parque para el conjunto de las empresas y cómo varía dicho efecto en función de características específicas de las empresas (tamaño, esfuerzo innovador, pertenencia a un grupo, adscripción sectorial). Los resultados muestran que el impacto de los PCYTEs en todas las empresas es significativamente positivo, aunque mayor en el caso de empresas con menor nivel de desarrollo.

Palabras clave: parques científicos y tecnológicos, innovación de producto, Average Treatment Effect, efectos heterogéneos del tratamiento, políticas de desarrollo regional.

Clasificación JEL: L1, M2.

1. Introducción

Las instituciones denominadas parques científicos y tecnológicos comenzaron a crearse en Estados Unidos,

a inicio de la década de los años cincuenta. El espíritu subyacente a estas iniciativas consistió en crear complejos industriales de alta tecnología basados en las interrelaciones entre universidades, sector productivo y administraciones públicas. El éxito de los primeros parques, que en gran parte se debió al auge de las nuevas tecnologías especialmente de la información y la comunicación, hizo que sirvieran de modelo para Europa y el resto del mundo. Reino Unido y Francia fueron los primeros países europeos en generar este tipo de instituciones en los años setenta, las cuales sirvieron de pro-

* Universidad Complutense de Madrid.

** Universidad Carlos III de Madrid.

Los autores desean agradecer al Instituto Nacional de Estadística (INE) por permitir el acceso a los datos, a la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) por su colaboración y al Ministerio de Ciencia e Innovación por la financiación al proyecto «Evaluación del impacto de los Parques Científicos y Tecnológicos Españoles».

totipo para el desarrollo de parques en el resto de Europa a partir de los años ochenta.

En España los parques tienen una historia de más de dos décadas y desde el año 2000 han entrado en una fase de expansión, marcada por un acelerado crecimiento tanto del número de parques como de las entidades ubicadas en ellos. En el año 2007 existían 25 parques en completo funcionamiento asociados a la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos en España (APTE), constituyéndose en una de las principales herramientas de política tecnológica tanto en el plano estatal como regional.

A pesar de la expansión de los parques en España, su importante papel institucional dentro del Sistema Nacional de Innovación y el apoyo público recibido, no existe un análisis cuantitativo que permita estimar los resultados que han alcanzado. El propósito central del presente trabajo es analizar el impacto de los Parques Científicos y Tecnológicos Españoles (PCYTEs) sobre la innovación de producto de las empresas, teniendo en cuenta que este impacto puede no ser homogéneo dependiendo del tipo de empresas que se consideren.

En los últimos años, varios estudios a nivel internacional han buscado medir el valor agregado de los parques en las empresas, con resultados dispares. En general, se observa una cierta tendencia a encontrar un mayor impacto de los parques en países menos avanzados dentro de los países desarrollados. El presente trabajo, centrado en el caso español, busca avanzar sobre la base de esta literatura; para esto emplea la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas del año 2007, del Instituto Nacional de Estadística y presenta las siguientes aportaciones.

En primer lugar, se utiliza una muestra amplia compuesta por 39.722 empresas. Una gran limitación de los estudios previos es que las muestras de empresas de las que disponen son bastantes reducidas. La utilización de una muestra tan extensa permite obtener resultados más generalizables y distinguir el impacto de los Parques para distintos tipos de empresas.

Segundo, de acuerdo a nuestro conocimiento, esta es la primera vez que se emplea una encuesta tipo Community Innovation Survey (CIS) para evaluar el impacto de los parques científicos y tecnológicos. Este es un aspecto importante en el sentido que permite utilizar indicadores que ganan cada vez más importancia en los estudios de innovación. Estos indicadores relacionados con las ventas de productos innovadores ofrecen una medida económica de la innovación y en general superan limitaciones de indicadores más tradicionales. Además, la utilización de este tipo de encuesta permite incluir en los modelos factores explicativos que han sido extensamente probados en la literatura.

En tercer lugar, en este trabajo se analiza si el impacto de los parques científicos y tecnológicos varía en función de características específicas de las empresas, lo que permite obtener conclusiones más detalladas.

Los resultados obtenidos indican que el impacto de los PCYTEs sobre la innovación de producto de las empresas españolas es positivo y significativo, lo que supone una evidencia empírica de su destacado papel en el apoyo a los procesos de innovación de las empresas. Asimismo, se demuestra que la magnitud de este impacto varía según ciertas características de las empresas, siendo mayor en las empresas de menor tamaño, las que no pertenecen a un grupo de empresas, las ubicadas en el sector servicios y las que presentan un menor esfuerzo en innovación; en general, el impacto positivo de la ubicación en los parques es mayor para las empresas menos fuertes y consolidadas. Estos resultados pueden ser de gran interés para el diseño de políticas públicas.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: en el apartado 2 se hace una sucinta revisión de la literatura sobre el impacto de los parques. En el apartado 3 se describe la base de datos y las variables utilizadas. En el apartado 4 se presenta el método de estimación. En el apartado 5 se resumen los principales resultados. Finalmente, en el apartado 6, se presentan algunas conclusiones.

2. Estudios de medición del valor agregado de los parques sobre los resultados empresariales

Varios estudios se han orientado a medir el impacto de la figura de los parques en el éxito de las empresas en términos de crecimiento, rentabilidad, supervivencia o resultados innovadores. Los resultados son de carácter mixto, en varios casos no se logra probar la hipótesis sobre el mejor comportamiento de las empresas ubicadas en los parques. Las diferencias de resultados podrían explicarse principalmente por los distintos contextos en lo que se desarrollan, además de las diferencias metodológicas.

Los trabajos pioneros sobre el impacto de los parques se realizaron para el Reino Unido¹ y no hallaron ningún efecto de los parques sobre los resultados de las empresas. Un trabajo más reciente para ese país (Siegel *et al.*, 2003)², encuentra un efecto positivo —aunque débil— de los parques sobre el resultado innovador de las empresas.

Otro caso ampliamente analizado es el de Suecia, principalmente con los trabajos de Löfsten, Lindelöf y Dettwiler³, quienes encuentran un efecto positivo del parque sobre el crecimiento de las empresas, pero no sobre la rentabilidad. El estudio de Ferguson y Olofsson (2004) sobre este mismo país descarta un efecto sobre el crecimiento, aunque sí advierte de un efecto sobre la supervivencia de las empresas.

Frente a esta evidencia empírica para Reino Unido y Suecia, algunos autores señalan que el efecto de los parques científicos y tecnológicos podría ser superior en otros contextos con menor nivel de desarrollo, en donde el papel de este tipo de instituciones sería más relevante. A esta conclusión llegan Colombo y Delmastro (2002)

con su estudio para Italia y lo plantean Sofoulli y Vonortas (2007) en el caso de Grecia.

De otra parte, es importante señalar que ninguno de los trabajos revisados ha analizado si existen diferencias en el impacto del parque según las características específicas de las empresas.

3. Base de datos, variables utilizadas y análisis descriptivo

En este apartado se hace una descripción de la base de datos utilizada como fuente de información, de la variable dependiente objeto de análisis en este trabajo, así como de las variables explicativas; finalmente, se hace un sucinto análisis descriptivo de las empresas ubicadas en los PCYTEs según estas últimas variables.

Base de datos

Una de las aportaciones de este trabajo es la utilización de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas del año 2007, en España, del Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta encuesta, que es de carácter anual, sigue el modelo de la Community Innovation Survey (CIS). Contiene un módulo de características generales de las empresas y recoge información sobre las actividades de I+D de las empresas en el último año, la innovación de productos y procesos, y los factores que dificultan la innovación en los tres últimos años, entre otros aspectos. La encuesta del año 2007 incluye una muestra de 39.722 empresas, representativa a nivel de tamaño, sector y ubicación regional de la población de empresas españolas⁴.

El INE ha incluido a partir del año 2007 una pregunta sobre la ubicación de las empresas en un parque científico o tecnológico. A partir de las respuestas a esta pregunta se ha podido determinar que un grupo de 653 em-

¹ MONCK *et al.* (1988); WESTHEAD y STOREY (1994) y WESTHEAD (1997).

² Este trabajo se diferencia metodológicamente de los anteriores en que sí tiene en cuenta la endogeneidad de la ubicación en parques.

³ LÖFSTEN y LINDELÖF (2001, 2002, 2003); LINDELÖF y LÖFSTEN (2003, 2004) y DETTWILER *et al.* (2006).

⁴ Las características específicas de esta muestra pueden consultarse en la página web del INE: <http://www.ine.es/oe/oeFicha.jsp?cod=30061>.

presas de las que contestaron a la encuesta están ubicadas en uno de los 25 PCYTEs socios de la APTE.

Variable objeto de estudio

La variable principal que se analiza en este trabajo es la *innovación de producto de la empresa*. Varios estudios en los últimos quince años que han propuesto modelos explicativos de la innovación, y han empleado como fuente de información la Community Innovation Survey o las Encuestas de Innovación de países europeos, miden el resultado o éxito innovador a partir de indicadores relacionados con la venta de productos innovadores⁵. Este tipo de indicadores tiene importantes ventajas en relación con otros indicadores comúnmente empleados para medir la innovación como la inversión en I+D, el número de innovaciones o las patentes.

El indicador del porcentaje de productos nuevos constituye una medida del éxito económico de las innovaciones, es aplicable a todos los sectores, permite distinguir entre tipos de innovaciones y, además, constituye una variable continua, lo que facilita la realización de análisis económicos (Kleinknecht *et al.*, 2002 y Negassi, 2004)⁶.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decidió definir la variable dependiente a partir de la pregunta de la encuesta de innovación sobre el porcentaje de la cifra de negocios de la empresa que representan las innovaciones de producto que son novedad para el mercado. Este porcentaje, junto con los porcentajes debidos a innovaciones en producto que son novedad únicamente para la empresa y a productos que se mantienen sin cambios o solo experimentan pequeños cambios consti-

tuyen la totalidad de la cifra de negocios de la empresa para el año de referencia⁷. De esta forma la variable dependiente (*NEWMER*) tiene la siguiente especificación:

Tanto por mil de la cifra de negocios total (del año 2007) debido a innovaciones en producto (introducidos en el período 2005-2007) que representaron una novedad para el mercado en el que opera la empresa.

Con el fin de normalizar el indicador, evitando algunos de los posibles problemas con los residuos, se aplica una transformación logarítmica (*TLNEWMER*). La transformación utilizada es la que emplean Faems *et al.* (2005) y Laursen y Salter (2006)⁸, para indicadores similares.

Determinantes de las ventas de productos innovadores

Los trabajos previos que utilizan encuestas de innovación y que explican las ventas de productos innovadores incluyen como factores explicativos indicadores sobre las características generales de las empresas y aspectos relacionados con su actividad innovadora.

Entre las características generales de las empresas los trabajos frecuentemente incluyen indicadores del tamaño, del mercado exterior, de la pertenencia a un grupo y del sector de actividad de las empresas. En este trabajo se utilizan indicadores para estas características. Adicionalmente, y de manera similar al trabajo de Falk (2007), se incluyen tres variables dicotómicas que especifican si la empresa es de nueva creación, o si ha habido un aumento o disminución de la cifra de negocios debido a la fusión o a la venta o cierre de la empresa. La definición de las variables explicativas se recoge en el Cuadro 1 (en el anexo se presenta la matriz de correlaciones de todas las variables).

⁵ Véase una revisión de esta literatura en VÁSQUEZ *et al.* (2010).

⁶ Sin embargo, hay que tener en cuenta que también presenta algunas limitaciones: las empresas grandes tendrán un volumen de ventas alto debido a sus productos ya consolidados y entonces el indicador será más bajo a pesar de que los ingresos monetarios de los nuevos productos sean elevados; es un indicador muy sensible al ciclo de vida del producto; y, en el caso de los productos nuevos para el mercado, se toma como referencia el mercado en el que opera la empresa, que puede ser diferente para dos empresas competidoras, si una de ellas es exportadora y la otra no (KLEINKNECHT *et al.*, 2002; FRENZ e IETTO-GILLIES, 2009).

⁷ Para el caso de las empresas no innovadoras (que no introdujeron productos nuevos o mejorados de manera significativa en el período 2005-2007), se asume que el 100 por 100 de sus ventas en el 2007 corresponde a productos que se mantuvieron sin cambios o solo experimentaron pequeños cambios.

⁸ La transformación logarítmica aplicada es igual al logaritmo natural de (1+ indicador).

CUADRO 1

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS DE LAS VENTAS DE PRODUCTOS INNOVADORES

Características generales de las empresas	Tamaño ¹	Cifra de negocios total en el año 2005 (en transformación logarítmica = $\ln(1 + \text{indicador en euros})$). También se incluye el cuadrado de esta variable.
	Intensidad exportadora ¹	Valor de las exportaciones sobre la cifra de negocios en el año 2005.
	Pertenencia a un grupo	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa forma parte de un grupo de empresas y 0 en otro caso.
	Empresa de nueva creación	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa fue creada en el período 2005-2007 y 0 en otro caso.
	Aumento de la cifra de negocios (<i> fusión </i>)	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa aumentó la cifra de negocios en al menos un 10 por 100, debido a la fusión con otra empresa, en el período 2005-2007 y 0 en otro caso.
	Disminución de la cifra de negocios (<i> venta o cierre </i>)	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa disminuyó la cifra de negocios en al menos un 10 por 100, debido a la venta o cierre de la empresa, en el período 2005-2007 y 0 en otro caso.
Aspectos relacionados con la innovación	Nivel tecnológico del sector de actividad	7 variables dicotómicas que toman el valor de 1 —respectivamente— si la actividad principal de la empresa corresponde a un sector de manufactura de baja tecnología, manufactura de media-baja tecnología, manufactura de media-alta tecnología, manufactura de alta tecnología, servicios intensivos en conocimiento, servicios no intensivos en conocimiento, resto de sectores ² ; y 0 en otro caso.
	Esfuerzo innovador	Gasto en las actividades para la innovación tecnológica ³ sobre empleo en el año 2007 (miles de euros por empleado)
	Obstáculos de coste que dificultan la innovación	Importancia media de los siguientes factores como barrera a la innovación de la empresa en el período 2005-2007 ⁴ : falta de fondos en la empresa o grupo, falta de financiación de fuentes externas, coste demasiado elevado de la innovación; mercado dominado por empresas establecidas.
	Obstáculos de información que dificultan la innovación	Importancia media de los siguientes factores como barrera a la innovación de la empresa en el período 2005-2007 ⁴ : falta de personal calificado, falta de información sobre tecnología, falta de información sobre los mercados, dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación.

NOTAS: ¹ Los indicadores de tamaño e intensidad exportadora están referidos al año 2005 para evitar problemas de endogeneidad.

² La clasificación del nivel tecnológico de los sectores manufactureros y de servicios se hace siguiendo la OECD (2005). El resto de sectores corresponden a: agricultura; actividades extractivas; producción y distribución de electricidad, gas y agua; y la construcción.

³ Incluye las actividades de I+D interna; I+D externa; adquisición de maquinaria, equipo y *hardware* o *software* avanzados destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados significativamente; adquisición de otros conocimientos externos para la innovación; formación; introducción de innovaciones en el mercado; diseño y otros preparativos para la producción o distribución de productos o procesos nuevos o mejorados significativamente.

⁴ La valoración de cada factor está en una escala de 1 a 4, en donde 1 = «grado de importancia elevado» y 4 = «no pertinente». El indicador es igual a $n / (\text{valoración factor 1} + \dots + \text{valoración factor } n)$, tomando un valor mínimo de 0,25 que significa ninguna importancia y un valor máximo de 1 que indica una importancia elevada.

FUENTE: Elaboración propia.

Con respecto al proceso innovador, se considera una variable utilizada en todos los trabajos revisados, el esfuerzo en innovación. Adicionalmente, de manera análoga a Cassiman y Veugelers (2006), se contemplan algunos obstáculos a la innovación, en este caso, se utilizan dos indicadores que miden la importancia de los factores de coste y de información que dificultan la innovación.

Análisis comparativo de las empresas ubicadas en los PCYTEs

El análisis descriptivo llevado a cabo a partir de la división de la muestra de empresas en dos colectivos: las empresas ubicadas en los PCYTEs —653 observaciones— y el resto de empresas —39.069 observaciones—

CUADRO 2

DIFERENCIA DE MEDIA DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS, ENTRE LAS EMPRESAS UBICADAS EN LOS PCYTEs Y EL RESTO DE EMPRESAS

Variables		PCYTEs	Resto	Difer.
Características generales de las empresas	Tamaño	11,300	13,700	-2,4 ^a
	Intensidad exportadora	0,043	0,031	0,011 ^b
	Grupo	0,320	0,260	0,06 ^a
	Nueva creación	0,170	0,030	0,13 ^a
	Fusión	0,020	0,010	0,005
	Cierre o venta	0,007	0,017	-0,009 ^a
	Manufacturas de baja tecnología	0,030	0,160	-0,13 ^a
	Manufacturas de media-baja tecnología	0,020	0,130	-0,11 ^a
	Manufacturas de media-alta tecnología	0,070	0,090	-0,02 ^a
	Manufacturas de alta tecnología	0,090	0,020	0,07 ^a
	Servicios intensivos en conocimiento	0,550	0,100	0,45 ^a
	Servicios no intensivos en conocimiento	0,160	0,340	-0,17 ^a
	Resto actividades	0,040	0,110	-0,07 ^a
Aspectos relacionados con la innovación	Esfuerzo innovador	28,630	4,070	24,56 ^a
	Obstáculos de coste	0,510	0,440	0,06 ^a
	Obstáculos de información	0,390	0,370	0,02 ^a
	Número de empresas	653	39.069	—

NOTAS: ^a diferencia significativa al 1 por 100, ^b diferencia significativa al 5 por 100, ^c diferencia significativa al 10 por 100.

FUENTE: Elaboración propia.

nes—, evidencia las marcadas diferencias que existen entre ellos⁹. A continuación se muestran las principales características de las empresas ubicadas en los parques con respecto a las variables explicativas empleadas en el análisis (véase Cuadro 2):

— Las empresas pertenecientes a los parques son en promedio de menor tamaño, tienen una mayor vocación exportadora, pertenecen más frecuentemente a un grupo de empresas, son en mayor proporción de reciente creación y tienen una disminución menos frecuente de

la cifra de negocios por venta o cierre de la empresa. Si se tiene en cuenta el nivel tecnológico sectorial, hay una menor presencia relativa de empresas de los parques en los sectores manufactureros de baja o media tecnología frente a una mayor presencia en sectores manufactureros de alta tecnología; sin embargo, la principal diferencia entre los dos grupos de empresas es que las que están ubicadas en los parques pertenecen mayoritariamente a los sectores de servicios intensivos en conocimiento.

— Las empresas de los parques muestran un mayor esfuerzo en innovación y valoran más los obstáculos a la innovación.

Puede pensarse entonces que las empresas ubicadas en los parques son seleccionadas o se autoseleccionan de acuerdo a estas características observadas.

⁹ Cabe señalar que la desproporción entre empresas ubicadas dentro y fuera de los parques no supone un sesgo estadístico. Al contrario, dicha diferencia se produce porque la Encuesta de Innovación es representativa de la población empresarial española, lo que permite obtener coeficientes insesgados en las diferentes estimaciones.

4. Modelo econométrico

En los últimos 30 años se ha desarrollado una línea de investigación a partir de la confluencia de corrientes de la estadística y la econometría, sobre el análisis del efecto causal de una variable —frecuentemente binaria— sobre un resultado; lo que actualmente se conoce como *efecto del tratamiento*¹⁰.

Muchos de los métodos desarrollados se centran en estimar el *Average Treatment Effect* (ATE), entendido como el efecto medio esperado del tratamiento en un individuo escogido al azar dentro de la población (Wooldridge, 2002), a partir de la diferencia promedio esperada entre el resultado obtenido con y sin tratamiento:

$$ATE \equiv E [Y(1) - Y(0)]$$

En el presente estudio, el tratamiento es la ubicación de las empresas en un PCYTE y el resultado, sobre el que se busca estimar el efecto de este tratamiento, es la innovación de producto. Por lo tanto, el ATE corresponde a la diferencia promedio esperada entre la cantidad de innovación de producto de las empresas en el caso que se encontraran ubicadas en un PCYTE y la obtenida en el caso que se encontraran fuera de ellos.

El principal problema econométrico en la estimación de los efectos del tratamiento es el sesgo de selección, que surge del hecho de que los individuos tratados difieren de los no tratados por otras razones además del estatus de tratamiento (Imbens y Wooldridge, 2009). La evaluación de programas debe responder a la siguiente cuestión: ¿qué parte de la diferencia neta observada entre los resultados del grupo de tratados y el de no tratados puede ser atribuida realmente al tratamiento, manteniendo las demás características constantes? (Guo y Fraser, 2010).

El método empleado en este trabajo asume que, condicional a las variables explicativas observadas (X), no hay factores inobservados que afecten de manera simultánea la asignación del tratamiento (W) y los resultados potenciales; este supuesto se denomina *Conditional Independence* (Rosebaum y Rubin, 1983)¹¹:

$$W_i \perp\!\!\!\perp (Y_i(0), Y_i(1)) \mid X_i$$

En este caso el ATE puede estimarse mediante el análisis de regresión, siempre y cuando se tenga un conjunto suficientemente amplio de variables explicativas.

En el presente trabajo se emplea una regresión con controles en la que la ubicación en un PCYTE se vincula a la innovación de producto de las empresas, controlando por el conjunto de variables definidas previamente. De esta forma, se tiene que:

$$TLNEWMER = \lambda + \alpha (SSTP) + \sum_{j=1}^m \beta_j X_j + \mu \quad [1]$$

en donde $TLNEWMER$ es el indicador de la innovación de producto de las empresas, $SSTP$ es la variable dicotómica que denota el tratamiento —la ubicación en un PCYTE— y X_j son las variables correspondientes a las características generales de las empresas y a la forma como desarrollan el proceso innovador.

En la ecuación [1] el ATE corresponde al coeficiente estimado del tratamiento ($\hat{\alpha}$).

Es importante hacer una distinción entre efecto homogéneo y efecto heterogéneo del tratamiento. Si se supone que el efecto del tratamiento es homogéneo, este será igual para todas las empresas (ecuación 1). En

¹⁰ Para una revisión de la literatura ver IMBENS y WOOLDRIDGE (2009) y GUO y FRASER (2010).

¹¹ En VÁSQUEZ *et al.* (2010) se relajó el supuesto de *Conditional Independence* y no se encontraron cambios importantes en los resultados.

cambio, si se supone que el efecto es heterogéneo, se contempla la posibilidad que pueda variar según las características particulares de las empresas.

Para suponer que los efectos del tratamiento son heterogéneos para distintos valores de las variables de control, es decir, que el tratamiento —SSTP— interactúa con X_j , la ecuación [1] debe ser modificada de la siguiente forma (Wooldridge, 2002):

$$TLNEWMER = \lambda + \alpha (SSTP) + \sum_{j=1}^m \beta_j X_j + \sum_{j=1}^m \delta_j [(SSTP)(X_j - \bar{X}_j)] + u \quad [2]$$

En la ecuación [2] nuevamente el coeficiente estimado de SSTP ($\hat{\alpha}$) corresponde al ATE. Los coeficientes estimados de la interacción del tratamiento y la diferencia de las variables de control con respecto a su media muestral ($\hat{\delta}_j$) permiten identificar para qué variables de control hay efectivamente efectos diferenciales del tratamiento.

Debido a que la variable dependiente es censurada, teniendo una importante concentración de observaciones en sus valores mínimos/máximos¹², la forma más adecuada de realizar las estimaciones es a través de modelos Tobit doblemente censurados. Este tipo de modelo también es usado por Negassi (2004), Faems *et al.* (2005), Laursen y Salter (2006) y Cassiman y Veugelers (2006), para hallar estimaciones con este mismo tipo de indicador¹³.

¹² En la variable dependiente *TLNEWMER* hay dos censuras: $c_1 = 0$ en 34.659 observaciones (87,25 por 100 de los casos) y $c_2 = 6,9$ en 604 observaciones (1,5 por 100).

¹³ Dependiendo de la configuración de las encuestas de innovación, algunos autores que utilizan variables dependientes del mismo tipo consideran que existe un problema de *missing data* debido a que solamente las empresas que han obtenido productos nuevos pueden reportar ventas de productos innovadores, lo que los lleva a usar modelos de selección o Tobit generalizados cuando utilizan toda la muestra de empresas (ver por ejemplo, MOHNEN y DAGENAIS, 2000; MAIRESSE y MOHNEN, 2001 y 2005; RAYMOND *et al.*, 2006 y EOM y LEE, 2010). En el caso español consideramos que no existe problema

A efectos comparativos, además de las estimaciones a través de modelos Tobit, se realizan estimaciones por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

5. Resultados

A continuación se presentan los resultados de la estimación del ATE de la ubicación en los PCYTEs sobre la innovación de producto de las empresas en términos generales, tanto si se consideran efectos homogéneos como heterogéneos del tratamiento. Posteriormente, siguiendo los resultados del análisis heterogéneo, se analiza el ATE para subgrupos de empresas que cumplen con ciertas características.

ATE de la ubicación en un PCYTE para las empresas en general

Previamente puede mencionarse que el colectivo de empresas ubicadas en los PCYTEs tienen un valor de la variable dependiente (*TLNEWMER*) significativamente superior al de las empresas ubicadas fuera de los parques, tomando un valor de 2,34, que está 1,73 puntos por encima del valor del indicador en el resto de empresas (0,61). Debido a que, como indica el análisis descriptivo previo, los dos colectivos de empresas difieren de forma significativa en varios aspectos, no pueden sacarse conclusiones —en términos del efecto del parque— de esta diferencia en la variable dependiente.

Según los análisis de regresión, tanto si se consideran efectos homogéneos como heterogéneos, la ubicación en un PCYTE tiene un efecto positivo y significativo sobre la innovación de producto de las empresas (véase Cuadro 3).

de selección, dado que todas las empresas son encuestadas sobre los *inputs* y *outputs* de la innovación. En el caso de las empresas que no tienen productos innovadores es claramente deducible que el valor de ventas de dichos productos es cero.

CUADRO 3

ATE ESTIMADO DE LA UBICACIÓN EN UN PCYTE

Método de estimación	Tobit	MCO
Efectos homogéneos (ecuación 1)	4,50 (0,425)	1,05 (0,067)
Efectos heterogéneos (ecuación 2)	5,49 (0,892)	0,89 (0,112)
Número observaciones		39.722

NOTAS: Errores estándar entre paréntesis. Todos los coeficientes son significativos al 1 por 100. Las regresiones incluyen todas las variables de control definidas en el Cuadro 1.

FUENTE: Elaboración propia.

Antes de proseguir con el análisis del ATE, en el Cuadro 4 se muestran los resultados de las variables de control en los análisis de regresión. Puede comprobarse que al igual que en el caso del ATE, los coeficientes de estas variables son similares para los casos homogéneo y heterogéneo. Los efectos son significativos en prácticamente todas las variables.

El tamaño tiene un efecto positivo sobre el resultado innovador (excepto para las empresas con cifras de negocios muy pequeñas en las que el efecto es negativo¹⁴). Tener una mayor representación de exportaciones en la cifra de negocios, pertenecer a un grupo de empresas y ser una empresa de nueva creación también tienen un efecto positivo en el resultado innovador. Estos resultados coinciden con los obtenidos en varios trabajos internacionales previos¹⁵.

El incremento de las ventas —por una fusión— tiene un efecto positivo y su descenso —por cierre o venta de la empresa— tiene un efecto negativo sobre el resultado innovador, coincidiendo con los resultados de Falk (2007). Con respecto al nivel tecnológico del sector productivo, el análisis muestra que ser parte de un sector manufacturero de menor nivel tecnológico o de servicios no intensivos en

conocimiento tiene un efecto negativo sobre el resultado innovador, en comparación con el efecto que tendría pertenecer a un sector manufacturero de alta tecnología.

En cuanto a los aspectos relacionados con el proceso innovador, se observa, como es de esperar y es reiterativo en la literatura¹⁶, un efecto positivo y altamente significativo del esfuerzo en innovación.

Finalmente, los obstáculos a la innovación tienen un efecto ambiguo, siendo positivo en el caso de los obstáculos de costes y negativo en los obstáculos de información. En contraste con la literatura previa, Cassiman y Veugelers (2006) no encuentran un efecto significativo de ninguno de los obstáculos. El tratamiento de esta variable debe hacerse de forma cuidadosa debido a que es la única cuestión de la encuesta con carácter de opinión. Una de las razones que permite argumentar un efecto positivo sobre el resultado innovador es que las empresas con mayor actividad innovadora son precisamente las que son más conscientes de la existencia de los obstáculos a los que se enfrentan.

ATE de la ubicación en un PCYTE según características de las empresas

Los resultados de la regresión con efectos heterogéneos (ecuación 2) indican que hay una variación en el

¹⁴ Por ejemplo, para el modelo homogéneo el efecto del tamaño es negativo sólo en empresas con cifras de negocio anuales menores a 1.040€.

¹⁵ Por ejemplo: BROUWER y KLEINKNECHT (1996); MOHNEN y DAGENAIS (2000); MAIRESSE y MOHNEN (2001, 2005); LAURSEN y SALTER (2006); CASSIMAN y VEUGELERS (2006) y FALK (2007).

¹⁶ A este resultado llegan todos los trabajos citados en este apartado.

CUADRO 4
RESULTADOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

Variables	Tobit		MCO	
	Efectos homogéneos	Efectos heterogéneos	Efectos homogéneos	Efectos heterogéneos
VARIABLES DE CONTROL				
Tamaño	-0,43 (0,05) ^a	-0,46 (0,05) ^a	-0,03 (0,00) ^a	-0,04 (0,00) ^a
Tamaño ^ 2	0,03 (0,00) ^a	0,03 (0,00) ^a	0,00 (0,00) ^a	0,00 (0,00) ^a
Intensidad exportadora	6,68 (0,50) ^a	6,64 (0,50) ^a	1,35 (0,07) ^a	1,31 (0,07) ^a
Grupo	1,27 (0,17) ^a	1,30 (0,18) ^a	0,12 (0,02) ^a	0,13 (0,02) ^a
Nueva creación	1,62 (0,38) ^a	1,78 (0,40) ^a	0,20 (0,04) ^a	0,21 (0,04) ^a
Fusión	1,30 (0,48) ^a	1,18 (0,49) ^b	0,19 (0,06) ^a	0,17 (0,06) ^a
Cierre o venta	-1,14 (0,60) ^c	-1,11 (0,60) ^c	-0,10 (0,06)	-0,09 (0,06)
Manufacturas de baja tecnología	-5,50 (0,37) ^a	-5,64 (0,38) ^a	-0,98 (0,05) ^a	-1,01 (0,05) ^a
Manufacturas de media-baja tecnología	-4,77 (0,38) ^a	-4,94 (0,38) ^a	-0,90 (0,05) ^a	-0,93 (0,05) ^a
Manufacturas de media-alta tecnología	-1,76 (0,37) ^a	-1,93 (0,38) ^a	-0,43 (0,05) ^a	-0,46 (0,05) ^a
Servicios intensivos en conocimiento	-0,45 (0,36)	-0,59 (0,38)	-0,16 (0,05) ^a	-0,20 (0,05) ^a
Servicios no intensivos en conocimiento	-8,43 (0,37) ^a	-8,68 (0,38) ^a	-1,19 (0,05) ^a	-1,23 (0,05) ^a
Resto actividades	-8,43 (0,43) ^a	-8,65 (0,44) ^a	-1,19 (0,05) ^a	-1,22 (0,05) ^a
Esfuerzo innovador	0,01 (0,00) ^a	0,02 (0,00) ^a	0,00 (0,00) ^a	0,00 (0,00) ^a
Obstáculos de coste	8,52 (0,42) ^a	8,58 (0,43) ^a	1,02 (0,05) ^a	1,01 (0,05) ^a
Obstáculos de información	-1,08 (0,55) ^c	-1,15 (0,56) ^b	-0,24 (0,06) ^a	-0,24 (0,06) ^a
TÉRMINOS DE INTERACCIÓN				
Tamaño	—	1,01 (0,30) ^a	—	0,21 (0,04) ^a
Tamaño ^ 2	—	-0,06 (0,01) ^a	—	-0,01 (0,00) ^a
Intensidad exportadora	—	0,48 (2,68)	—	1,15 (0,46) ^b
Grupo	—	-1,80 (0,95) ^c	—	-0,29 (0,15) ^c
Nueva creación	—	-0,99 (1,51)	—	-0,00 (0,23)
Fusión	—	2,67 (2,59)	—	1,28 (0,44) ^a
Cierre o venta	—	-3,46 (5,61)	—	-1,12 (0,75)
Manufacturas de baja tecnología	—	-5,73 (4,05)	—	-0,83 (0,42) ^b
Manufacturas de media-baja tecnología	—	4,20 (3,13)	—	0,55 (0,49)
Manufacturas de media-alta tecnología	—	1,73 (2,01)	—	0,32 (0,32)
Servicios intensivos en conocimiento	—	1,86 (1,46)	—	0,58 (0,23) ^b
Servicios no intensivos en conocimiento	—	6,45 (1,71) ^a	—	0,58 (0,27) ^b
Resto actividades	—	6,91 (2,40) ^a	—	0,69 (0,37) ^c
Esfuerzo innovador	—	-0,02 (0,00) ^a	—	-0,00 (0,00) ^a
Obstáculos de coste	—	-3,92 (2,34) ^c	—	0,41 (0,38)
Obstáculos de información	—	3,33 (3,48)	—	0,87 (0,56)
Número empresas			39.722	

NOTAS: Errores estándar entre paréntesis. ^a coeficientes significativos al 1 por 100, ^b coeficientes significativos al 5 por 100, ^c coeficientes significativos al 10 por 100. El nivel tecnológico sectorial de referencia es manufacturas de alta tecnología

FUENTE: Elaboración propia.

efecto de la ubicación en los parques de acuerdo al tamaño; la pertenencia o no a un grupo de empresas; el nivel tecnológico del sector de actividad, específicamente para

el caso de los servicios; y el esfuerzo innovador de las empresas (ver segunda parte del Cuadro 4, en donde se muestra la significatividad de los términos de interacción).

CUADRO 5
CONFORMACIÓN DE SUBGRUPOS Y DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN SUBGRUPOS

Subgrupos de empresas	PCYTEs	Resto	Total
1. Según tamaño			
Pequeñas: entre 1 y 20 empleados	48,9	33,3	33,5
Medianas: entre 21 y 100 empleados	32,6	45,8	45,6
Grandes: más de 100 empleados	18,5	20,9	20,8
Número de empresas	653	39.069	39.722
2. Según pertenencia a un grupo			
No grupo: no perteneciente a un grupo de empresas	67,5	73,8	73,7
Grupo: perteneciente a un grupo de empresas	32,5	26,2	26,3
Número de empresas	653	39.069	39.722
3. Según sector			
Servicios	72,6	45,2	45,7
Manufacturas	22,7	42,8	42,5
Número de empresas	622	34.383	35.005
4. Según nivel tecnológico del sector servicios			
No <i>kis</i> : no perteneciente a servicios intensivos en conocimiento	17,0	34,8	34,5
<i>Kis</i> : perteneciente a servicios intensivos en conocimiento	55,6	10,4	11,1
Número de empresas	474	17.667	18.141
5. Según esfuerzo en innovación			
Esfuerzo bajo: gasto en actividades para la innovación sobre empleo por debajo de la mediana muestral	13,8	18,3	18,2
Esfuerzo alto: gasto en actividades para la innovación sobre empleo por encima de la mediana muestral	69,4	17,4	18,2
Número de empresas	543	13.946	14.489

FUENTE: Elaboración propia.

Con el fin de hacer un análisis comparativo de los ATEs, se establecieron subgrupos de empresas con distintas características de acuerdo con las variables de control para las cuales se encontraron efectos heterogéneos¹⁷. La for-

ma como se establecieron estos subgrupos se presenta en el Cuadro 5.

En el Cuadro 6 se muestra la diferencia, entre las empresas ubicadas dentro y fuera de los parques, de la media de la variable dependiente (*TLNEWMER*) para cada subgrupo de empresas. Todas las diferencias son positivas y significativas.

A continuación se estimó el ATE para cada uno de los subgrupos de empresas, siguiendo la ecuación 1. En el

¹⁷ Para formar los distintos subgrupos se han utilizado las variables que muestran efectos heterogéneos tanto en el modelo Tobit como en el modelo MCO (Cuadro 4).

CUADRO 6

DIFERENCIA DE MEDIAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE EN LAS EMPRESAS UBICADAS DENTRO Y FUERA DE LOS PCYTES, POR SUBGRUPOS

	Empresas PCYTEs	Resto empresas	Diferencia
1. Tamaño			
Pequeñas	2,53	0,63	1,89
Medianas	2,24	0,54	1,69
Grandes	2,04	0,75	1,29
2. Pertenencia a un grupo			
No grupo	2,47	0,54	1,93
Grupo	2,07	0,81	1,25
3. Sector			
Servicios	2,52	0,51	2,00
Manufacturas	1,95	0,82	1,12
4. Nivel tecnológico del sector servicios			
No <i>kis</i>	1,52	0,24	1,27
<i>Kis</i>	2,83	1,42	1,40
5. Esfuerzo en innovación			
Esfuerzo bajo	1,68	1,11	0,56
Esfuerzo alto	2,96	2,04	0,92

NOTA: Todas las diferencias son significativas al 1 por 100.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro 7 se presentan tanto las estimaciones por Tobit como las estimaciones por MCO.

El primer resultado que se observa es que el ATE de todos los subgrupos resulta ser positivo y significativo, por lo que independientemente de las características de las empresas en relación con los aspectos analizados, siempre hay un efecto positivo de la ubicación en los PCYTES; la diferencia entre subgrupos de empresas está en la magnitud de este efecto:

— La estimación por distintos subgrupos de tamaño de las empresas, indica que el efecto de la ubicación en parques sobre la innovación de producto de las empresas es menor a medida que el tamaño aumenta.

— El efecto de la ubicación en un parque sobre la innovación es mayor en las empresas que no pertenecen a un grupo de empresas en relación al efecto en las empresas que pertenecen a un grupo.

— El análisis según sector de actividad de las empresas —manufacturas o servicios— muestra que el efecto es mayor en el caso de las empresas del sector servicios. Y dentro de las empresas de servicios es mayor el efecto para las empresas de servicios no intensivos en conocimiento.

— Finalmente, con relación al esfuerzo en innovación, el análisis señala que el efecto de la ubicación en el parque sobre la innovación es algo superior en las empresas con un esfuerzo innovador menor a la mediana del esfuerzo de todas las empresas en la estimación Tobit y muy similar en la estimación MCO¹⁸.

¹⁸ Una hipótesis es que esta diferencia de resultados en función del método se deba al diferente efecto de los parques en la probabilidad de innovar y en la cantidad de la innovación en este tipo de empresas. En futuros estudios se tratará de investigar este asunto con más detalle.

CUADRO 7
ATE ESTIMADO DE LA PERTENENCIA A UN PCYTE, POR SUBGRUPOS

Método de estimación	Tobit	MCO
1. Tamaño		
Pequeñas	4,24 (0,689) ^a	1,01 (0,101) ^a
Medianas	3,19 (0,746) ^a	0,79 (0,108) ^a
Grandes	1,60 (0,779) ^b	0,36 (0,156) ^b
2. Pertenencia a un grupo		
No grupo	4,72 (0,551) ^a	1,12 (0,078) ^a
Grupo	3,13 (0,653) ^a	0,75 (0,129) ^a
3. Sector		
Servicios	7,25 (0,560) ^a	1,43 (0,076) ^a
Manufacturas	4,31 (0,846) ^a	0,95 (0,157) ^a
4. Nivel tecnológico del sector servicios		
No <i>kis</i>	10,18 (1,437) ^a	1,09 (0,107) ^a
<i>Kis</i>	3,14 (0,490) ^a	1,01 (0,136) ^a
5. Esfuerzo en innovación		
Esfuerzo bajo	2,15 (0,946) ^b	0,56 (0,225) ^b
Esfuerzo alto	1,43 (0,360) ^a	0,61 (0,133) ^a

NOTAS: Errores estándar entre paréntesis. ^a coeficientes significativos al 1 por 100, ^b coeficientes significativos al 5 por 100. Todas las regresiones incluyen las variables de control definidas en el Cuadro 1.

FUENTE: Elaboración propia.

6. Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo ha consistido en analizar el impacto de los Parques Científicos y Tecnológicos Españoles (PCYTEs) sobre la innovación de producto de las empresas que se ubican en ellos, tanto en términos generales como teniendo en cuenta características específicas de las empresas.

El trabajo arroja nueva evidencia empírica a partir de una amplia muestra de empresas de la Encuesta sobre la Innovación Tecnológica de las Empresas en España, proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística. La disponibilidad de esta muestra permitió emplear un análisis de regresión, utilizar indicadores ya probados y generalizar los resultados.

En primer lugar, los resultados muestran evidencia de que la ubicación en un PCYTE tiene un impacto fuerte y positivo sobre la innovación de las empresas, tanto si se

consideran efectos homogéneos o heterogéneos del tratamiento. Este resultado contrasta con una parte importante de la literatura previa, que no ha encontrado claramente efectos significativos de los parques sobre el desempeño de las empresas y se suma a alguna evidencia que muestra que los parques juegan un papel importante en países menos desarrollados como Italia, Grecia o España, en la medida en que son capaces de crear un entorno para las empresas adecuado al conocimiento, que difícilmente se encuentra fuera de los parques. Sin embargo, en los países altamente desarrollados, como Suecia o el Reino Unido, las condiciones existentes fuera y dentro de los parques son más similares. De otra parte, la diferencia de resultados con estudios previos también puede deberse al tamaño de la muestra empleada en este caso (muy superior al de los estudios previos) o al uso de indicadores previamente contrastados.

En segundo lugar, se ha encontrado que empresas con ciertas características —menor tamaño, no pertenencia a un grupo de empresas, sector servicios, menos esfuerzo e innovación— que denotan menor desarrollo, se benefician más de la ubicación en los parques. Es decir, es en estas empresas donde la ubicación en parques presenta una mayor diferencia respecto a la no ubicación en parques.

En definitiva, los resultados indican que el apoyo a los parques en España tiene importantes beneficios para las empresas, especialmente para aquellas menos fortalecidas pero con vocación innovadora. Es preciso destacar que probablemente una de las razones por las cuales las empresas de menor desarrollo se benefician más de estar en los parques reside en la cercanía a empresas muy desarrolladas, por lo que sería erróneo concluir de nuestros resultados que los parques deben centrarse exclusivamente en atraer a empresas de estas tipologías.

En futuros estudios, se tratará de abordar el tema de la relación entre la distribución de la población empresarial del parque en distintos grupos y el impacto obtenido por el parque.

Referencias bibliográficas

- [1] BROUWER, E. y KLEINKNECHT, A. (1996): «Firm Size, Small Business Presence and Sales of Innovative Products: A Micro-econometric Analysis», *Small Business Economics*, número 8, páginas 189-201.
- [2] CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. (2006): «In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition», *Management Science*, número 52, páginas 68-82.
- [3] COLOMBO, M. y DELMASTRO, M. (2002): «How Effective are Technology Incubators? Evidence from Italy», *Research Policy*, número 31, páginas 1103-1122.
- [4] DETTWILER, P.; LINDELÖF, P. y LÖFSTEN, H. (2006): «Utility of Location: A Comparative Survey Between Small new Technology-Based Firms Located on and off Science Parks-Implications for Facilities Management», *Technovation*, número 26, páginas 506-517.
- [5] EOM, B. y LEE, K. (2010): «Determinants of Industry-academy Linkages and, their Impact on Firm Performance: The Case of Korea as a Latecomer in Knowledge Industrialization», *Research Policy*, número 39, páginas 625-639.
- [6] FAEMS, D.; VAN LOOY, B. y DEBACKERE, K. (2005): «Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach», *The Journal of Product Innovation Management*, número 22, páginas 238-250.
- [7] FALK, M. (2007): «Cross-country and Cross-industry Patterns in the Determinants of Innovation Output: Evidence for 12 EU Countries Based on CIS 3 Micro Data», *The 2nd European Conference on Entrepreneurship and Innovation*, Utrecht School of Economics, University of Utrecht, Netherlands.
- [8] FERGUSON, R. y OLOFSSON, C. (2004): «Science Parks and the Development of NTBFs-Location, Survival and Growth», *Journal of Technology Transfer*, número 29, páginas 5-17.
- [9] FRENZ, M. e IETTO-GILLIES, G. (2009): «The Impact on Innovation Performance of Different Sources of Knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey», *Research Policy*, número 38, páginas 1125-1135.
- [10] GUO, S. y FRASER, M. (2010): *Propensity Score Analysis. Statistical Methods and Applications*. Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences Series 11. SAGE.
- [11] IMBENS, G. y WOOLDRIDGE, J. (2009): «Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation», *Journal of Economic Literature*, número 47, páginas 5-86.
- [12] KLEINKNECHT, A.; VAN MONTFOR, K., y BROUWER, E. (2002): «The Non-trivial Choice between Innovation Indicators», *Economics of Innovation and New Technology*, número 11, páginas 109-121.
- [13] LAURSEN, K. y SALTER, A. (2006): «Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among U.K. Manufacturing Firms», *Strategic Management Journal*, número 27, páginas 131-150.
- [14] LINDELÖF, P. y LÖFSTEN, H. (2003): «Science Park Location and New Technology-Based Firms in Sweden - Implications for Strategy and Performance», *Small Business Economics*, número 20, páginas 245-258.
- [15] LINDELÖF, P. y LÖFSTEN, H. (2004): «Proximity as a Resource Base for Competitive Advantage - University-industry Links for Technology Transfer», *Journal of Technology Transfer*, número 29, páginas 311-326.
- [16] LÖFSTEN, H. y LINDELÖF, P. (2001): «Science Parks in Sweden - Industrial Renewal and Development?», *R&D Management*, número 31, páginas 309-322.
- [17] LÖFSTEN, H. y LINDELÖF, P. (2002): «Science Parks and the Growth of new Technology-based Firms, Academic-industry Links, Innovation and Market», *Research Policy*, número 31, páginas 859-876.
- [18] LÖFSTEN, H. y LINDELÖF, P. (2003): «Determinants for an Entrepreneurial Milieu: Science Parks and Business Policy in Growing Firms», *Technovation*, número 23, páginas 51-64.
- [19] MAIRESSE, J. y MOHNEN, P. (2001): «To Be or not to Be Innovative: An Exercise in Measurement», *STI Review Special Issue on New Science and Technology Indicators*, número 27, páginas 103-129.

[20] MAIRESSE, J. y MOHNEN, P. (2005): «The Importance of R&D for Innovation: A Reassessment Using French Survey Data», *Journal of Technology Transfer*, número 30, páginas 183-197.

[21] MOHNEN, P. y DAGENAIS, M. (2000): «Towards an Innovation Intensity Index: The Case of CIS 1 in Denmark and Ireland», *Scientific series*, CIRANO.

[22] MONCK, C. S. P.; PORTER, R. B.; QUINTAS, P.; STOREY, D. J. y WYNARCZYK, P. (1988): *Science Parks and the Growth of High Technology Firms*, London, Croom Helm.

[23] NEGASSI, S. (2004): «R&D Co-operation and Innovation a Microeconomic Study on French Firms», *Research Policy*, número 33, páginas 365-384.

[24] OECD (2005): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005*, OECD Publishing.

[25] RAYMOND, W.; MOHNEN, P.; PALM, F. y VAN DER LOEFF, S. S. (2006): «A Classification of Dutch Manufacturing Based on a Model of Innovation», *De Economist*, número 154, páginas 85-105.

[26] ROSEMBAUM, P. y RUBIN, D. (1983): «The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects», *Biometrika*, número 70, páginas 41-55.

[27] SIEGEL, D. S.; WESTHEAD, P. y WRIGHT, M. (2003): «Assessing the Impact of Science Parks on Research Productivity: Exploratory Firm-level Evidence from the United Kingdom», *International Journal of Industrial Organization*, número 21, páginas 1357-69.

[28] SOFOULLI, E. y VONORTAS, N. (2007): «S&T Parks and Business Incubator in Middle-sized Countries: The Case of Greece», *The Journal of Technology Transfer*, número 32, páginas 525-544.

[29] VASQUEZ, A.; MODREGO, A.; BARGE-GIL, A. y PARASKEVOPOULOU, E. (2010): «The Impact of Science and Technology Parks on Firms' Radical Product Innovation. Empirical Evidence from Spain», *DRUID Summer Conference 2010*, <http://www2.druid.dk/conferences/viewabstract.php?id=501561&cf=43>.

[30] WESTHEAD, P. (1997): «R&D Inputs and Outputs of Technology-based firms located on and off Science Parks», *R&D Management*, número 27, páginas 45-62.

[31] WESTHEAD, P. y STOREY, D. (1994): *An Assessment of Firms Located on and Off Science Parks in the United Kingdom*. London, HSMO.

[32] WOOLDRIDGE, J. (2002): *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press.

ANEXO

MATRIZ DE CORRELACIONES DE LAS VARIABLES EMPLEADAS EN EL ESTUDIO

	media (d.e.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. TLNEWMER	0,64 (1,76)	1,000																	
2. SSTP	0,02 (0,13)	0,125	1,000																
3. Tamaño	13,7 (4,64)	0,004	-0,066	1,000															
4. Tamaño^2	209,5 (83,7)	0,019	-0,067	0,957	1,000														
5. Grupo	0,26 (0,44)	0,068	0,018	0,159	0,275	1,000													
6. Exportac	0,03 (0,11)	0,139	0,013	0,141	0,171	0,108	1,000												
7. Nueva	0,04 (0,19)	0,046	0,090	-0,414	-0,375	-0,023	-0,048	1,000											
8. Fusión	0,01 (0,13)	0,025	0,005	0,014	0,033	0,102	0,002	0,010	1,000										
9. Venta/cierre	0,01 (0,13)	-0,011	-0,009	-0,014	-0,016	0,008	0,002	-0,007	-0,015	1,000									
10. Nt. bajo	0,17 (0,37)	-0,018	-0,046	0,041	0,037	-0,057	0,033	-0,051	-0,006	0,023	1,000								
11. Nt. med-bajo	0,13 (0,34)	0,002	-0,043	0,039	0,043	-0,027	0,051	-0,034	-0,011	-0,006	-0,176	1,000							
12. Nt. med.-alto	0,10 (0,30)	0,114	-0,010	0,036	0,051	0,046	0,180	-0,016	0,001	0,000	-0,146	-0,129	1,000						
13. Nt. kis	0,11 (0,31)	0,179	0,183	-0,109	-0,117	0,043	-0,031	0,106	0,018	-0,027	-0,158	-0,140	-0,116	1,000					
14. Nt. nkis	0,34 (0,47)	-0,160	-0,048	0,005	0,009	0,030	-0,134	-0,021	0,001	-0,007	-0,324	-0,286	-0,238	-0,257	1,000				
15. Nt. resto	0,12 (0,32)	-0,079	-0,029	-0,020	-0,033	-0,051	-0,073	0,031	-0,005	0,017	-0,164	-0,145	-0,121	-0,130	-0,267	1,000			
16. Esf. innovador	4,47 (29,8)	0,128	0,105	-0,117	-0,115	-0,001	0,013	0,130	-0,002	-0,012	-0,025	-0,024	0,007	0,141	-0,061	-0,032	1,000		
17. Obst. coste	0,44 (0,20)	0,140	0,041	-0,039	-0,073	-0,099	0,040	0,034	-0,004	0,025	0,085	0,040	0,056	0,070	-0,177	-0,021	0,051	1,000	
18. Obst. informa.	0,37 (0,16)	0,061	0,018	-0,015	-0,038	-0,085	0,013	0,009	-0,003	0,014	0,050	0,035	0,026	0,003	-0,103	0,025	0,016	0,631	1,000