



**Abstract ampliado**

## RESUMEN AMPLIADO

**Título:** Estudio de la percepción empresarial de la cooperación en innovación tecnológica entre empresas y centros tecnológicos

**Autores y e-mail de todos ellos:** María Núñez Romero (maria.romero@ua.es)

**Departamento:** Análisis Económico Aplicado

**Universidad:** Universidad de Alicante

**Área Temática:** *Economía del conocimiento, creatividad y geografía de la innovación*

**Resumen:** *En España los centros tecnológicos han sido una pieza fundamental, ya que como infraestructuras tecnológicas regionales son uno de los principales instrumentos de política de innovación en los países desarrollados, dado que se tratan de instituciones clave de los sistemas nacionales de innovación. Es por ello que se considera necesario evaluar los efectos en las empresas españolas de la cooperación entre éstas y los centros tecnológicos en los procesos de innovación tecnológica. En el presente trabajo se analiza la percepción empresarial de la cooperación en innovación, mediante variables subjetivas procedentes de agentes empresariales. Para ello se utilizan datos del Panel de Innovación Tecnológica entre 2004 y 2014, con más de 80.000 observaciones. En este sentido se presenta un análisis empírico en el que se contrasta la hipótesis de que las empresas le dan más importancia a los objetivos a la innovación cuando cooperan con centros tecnológicos en sus procesos de innovación tecnológica. Es decir, el modelo estima a través de variables subjetivas, el impacto de la cooperación con centros tecnológicos en la percepción empresarial cuando llevan a cabo innovación tecnológica. Como objetivo final, se pretende definir si los centros tecnológicos están facilitando la consecución de los proyectos de innovación tecnológica de las empresas españolas.*

*La revisión de la literatura expone que la base tecnológica de un país conduce a una mayor sostenibilidad del crecimiento en momentos económicos difíciles, tanto es así que las dificultades económicas de países con un número elevado de empresas productoras de bienes y servicios tecnológicamente avanzados son menores en comparación a otros países con un nivel tecnológico inferior (Scheifler, 2016). No es casualidad que las economías que hoy están a la cabeza del mundo sean las que en el siglo XIX y principios del XX fueron capaces de crear empresas fabricantes de productos de alta tecnología, y fueron también estos países los que adoptaron políticas para incentivar los procesos de innovación tecnológica en las empresas (Mandado, 2003).*

*Países de nuestro entorno, así mismo España, potencian desde el sector público un tipo de centro tecnológico caracterizado por ser una organización privada sin ánimo de lucro, que posea las capacidades de realizar la investigación aplicada y el desarrollo*

20, 21, 22 · Noviembre | Novembre 2019 · Castelló  
XLV Reunión de Estudios Regionales - VI Jornades Valencianes d'Estudis Regionals

## International Conference on Regional Science

Resposta de las regiones periféricas ante los cambios sociales, tecnológicos y climáticos

Resposta de les regions perifèriques davant els canvis socials, tecnològics i climàtics

Universitat Jaume I



Mapa de Colúmbia | Fotografía de Pirene/Alamy

*tecnológico que las empresas necesitan en el marco de programas públicos competitivos. Por lo que se tratan de organizaciones esenciales en el sistema de innovación cubriendo un hueco, que a pesar de no ser todas iguales, como apuntan Cassia y Ramírez (2006), en términos de recursos técnicos, financieros o estratégicos, siguen una misma finalidad. El objetivo último de apoyar a las empresas y al entorno a generar conocimiento a través de la innovación tecnológica.*

*La innovación en la empresa tiene importantes repercusiones en sus resultados, así como además de efectos internos a la empresa, los procesos de innovación en las empresas generan impactos tanto a nivel sector como a nivel de región. En este sentido, los centros tecnológicos, como agentes de apoyo e intermediación del sistema de innovación, tienen el objetivo de canalizar el conocimiento hacia la producción y el bienestar social, como instrumentos principales de la política de innovación y como entes relevantes dentro del sistema nacional de innovación (Johnson y Lundvall, 1994), generan sinergias positivas en los procesos de innovación tecnológica de las empresas españolas.*

*A pesar de que numerosos estudios evidencien la heterogeneidad de las características de los centros tecnológicos (Callejón y otros, 2007), todos tienen funciones muy similares. Además, son entes privados cuyos ingresos provienen de la facturación a las empresas, de proyectos de I+D y de fondos competitivos procedentes de programas autonómicos, estatales e internacionales, mayoritariamente. El hecho de que opten a financiación pública y apoyo institucional, invita a preguntarse sobre el efecto de estos organismos sobre el desarrollo de la innovación tecnológica en España. Existen trabajos previos, pero este trabajo presenta una perspectiva novedosa en los análisis de los efectos de la cooperación entre los centros tecnológicos y las empresas en sus procesos de innovación tecnológica: recoge la valoración subjetiva de la empresa.*

*Las empresas deciden cooperar con los centros tecnológicos como decisión estratégica en sus procesos de innovación y desarrollo tecnológico debido a las barreras que se encuentran a la hora de enfrentarse a este proceso, especialmente aquellas que no tienen capacidades internas de gestionar actividades de I+D+i, como forma de no asumir en solitario los riesgos del proceso innovador. Generalmente, las empresas con mayor cooperación son aquellas vinculadas a sectores tradicionales, menos intensivas en I+D, a la vez que son más intensivas en exportaciones y las que cooperan con menor variedad de otros agentes y colaboradores diferentes a los Centros Tecnológicos (Barge-Gil (2010) y Barge-Gil y Modrego (2011)).*

*Las empresas optan por los centros tecnológicos como socios cooperadores por la posibilidad de incorporar a sus proyectos de I+D+i personal cualificado e infraestructuras y equipamientos especializados. De esta forma, buscan en el centro tecnológico un apoyo personalizado y de fácil acceso para resolver sus problemas y así ser sus socios tecnológicos, adoptando un papel activo en los procesos de innovación tecnológica de las empresas.*

*Los centros tecnológicos son los agentes del sistema de innovación que más servicios ofrecen a las empresas, desde servicios técnicos, de ensayo, de asesoramiento, de formación, etc. hasta proyectos de I+D muy aplicados (Callejón et al, 2007). Siendo las actividades más cercanas a la consecución de proyectos de I+D las que requieren de mayores acuerdos de cooperación, y las actividades de asesoramiento o formación, que resuelven la problemática más inmediata, la que requiere de menor compromiso de cooperación.*

*Con la finalidad de describir los objetivos a la innovación tecnológica, la determinación de los factores que estimulan la innovación es de gran importancia para entender el proceso innovador de un sector y poder formular políticas eficientes en el*

20, 21, 22 · Noviembre | Novembre 2019 · Castelló  
XLV Reunión de Estudios Regionales - VI Jornades Valencianes d'Estudis Regionals

## International Conference on Regional Science

Respuesta de las regiones periféricas ante los cambios sociales,  
tecnológicos y climáticos

Resposta de les regions perifèriques davant els canvis socials, tecnològics i climàtics

Universitat Jaume I



Mapa de la Península Ibérica | Fotografía de Pirene/Alamy

ámbito de actuación. La competencia, la demanda y los mercados son las principales motivaciones en los procesos de innovación, y a pesar de que las empresas hayan fijado correctamente sus objetivos de la actividad innovadora pueden surgir los efectos esperados u otros inesperados, convirtiéndose éstos en obstáculos al desarrollo de las actividades innovadoras.

El **objetivo general de la presente investigación** pretende ofrecer resultados relativos a la percepción empresarial en sus procesos de innovación tecnológica, y cómo esta percepción puede variar en función de si las empresas buscan a los centros tecnológicos como socios cooperadores en sus procesos de innovación tecnológica. Por ello se plantean varias preguntas que acercarán a la investigación a poder responder al objetivo general, como: ¿Las empresas que cooperan con centros tecnológicos en sus procesos de innovación tecnológica mejoran su percepción a la hora de plantearse el objetivo de innovar?, ¿la variación de percepción de las empresas que cooperan se debe al efecto “crisis económica”?, ¿el tipo de innovación que las empresas llevan a cabo cuando cooperan influye en la percepción a la hora de establecer los objetivos de un proceso innovador? y ¿qué característica de la empresa tiene mayor influencia sobre la percepción en las empresas que cooperan con centros tecnológicos?

De la misma manera que Scheifler (2016) a partir de los resultados que se obtengan pueden surgir dos reflexiones a las que se buscará generar una aportación. La primera de ellas se refiere a la importancia del apoyo público a la I+D+i por parte de las agencias instrumentales de política de innovación en España, como los centros tecnológicos, haciendo referencia a si en sí mismos resultan un respaldo suficiente a los procesos de innovación empresarial. Y la segunda, acerca de la adecuación de esta tipología de políticas para el impulso del proceso innovador de las empresas españolas y de mejora de su competitividad.

La **muestra de empresas y sus datos relativos** son extraídos con el propósito de conocer aspectos vinculados a los procesos de innovación tecnológica de las empresas españolas en tanto en cuanto llevan a cabo acuerdos de cooperación con centros tecnológicos en algún momento de este proceso. Por este motivo se cree acertado utilizar información extraída del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), datos ofrecidos actualmente por la Encuesta sobre innovación de las empresas del Instituto Nacional de Estadística, dado que así también lo han utilizado en estudios similares como el de Segarra-Blasco y Arauzo-Carod (2008).

Para el presente trabajo, se considera un conjunto de datos que van desde el periodo 2004 al 2014. Dado que las variables principales para el presente análisis son las de “Cooperación con centros tecnológicos españoles” y la de percepción empresarial “Grado de importancia a los objetivos a la innovación tecnológica”, la selección de registros se ajusta a la cantidad de observaciones de empresas que presentan datos para estas dos variables principales, quedando la selección de los registros con un total de 82.253 observaciones relativas a empresas españolas.

Respecto a la variable principal, se trata de una decisión estratégica que toman las empresas cuando llevan a cabo un proceso de innovación tecnológica, es decir, las empresas deciden si llevan a cabo el proceso de innovación tecnológica en conjunto con centros tecnológicos o de otra forma, bien de manera aislada como empresa única, o bien utilizando otro tipo de cooperación en este proceso. En la variable “Cooperación con centros tecnológicos”, se detalla la información de si las empresas cooperan o no con centros tecnológicos en su proceso de innovación tecnológica, sin tener más información acerca del tipo de cooperación que llevan a cabo (asesoramiento, I+D conjunta, etc.).

20, 21, 22 · Noviembre | Novembre 2019 · Castelló  
XLV Reunión de Estudios Regionales - VI Jornades Valencianes d'Estudis Regionals

## International Conference on Regional Science

Respuesta de las regiones periféricas ante los cambios sociales, tecnológicos y climáticos

Resposta de les regions perifèriques davant els canvis socials, tecnològics i climàtics

Universitat Jaume I



Mar d'Almeria | Fotografia: P. Pascual

*En cuanto a las variables de percepción, son dos las variables subjetivas que se encuentran en PITEC. Ambas variables preguntan acerca del grado de importancia que las empresas otorgan a la importancia a los objetivos a la innovación tecnológica y otra de ellas a la importancia respecto a las barreras a las que se enfrentan las empresas en el proceso innovador. En la presente investigación se trabajará con la variable relativa a los objetivos a la innovación, dejando las barreras para próximos trabajos.*

*Para construir la variable relativa a la percepción empresarial de los objetivos a la innovación, el Manual de Oslo (2005) recomienda identificar cuáles son las razones por las que una empresa se lanza a la realización de una actividad innovadora, así como la importancia de las mismas. Los factores relativos a los objetivos a la innovación vienen recogidos en el manual en cuatro tipologías: competencia, demanda y mercados; producción y distribución; organización del lugar de trabajo; y varios. Dentro de estas tipologías se definen hasta un total de 25 objetivos a la innovación de los que el manual considera útil su información, de los cuales la Encuesta de innovación empresarial que enmarca a PITEC contempla nueve objetivos: obtener una gama más amplia de bienes o servicios, mayor cuota de mercado, mayor calidad de los bienes o servicios (objetivos vinculados a los productos); mayor flexibilidad en la producción de bienes o servicios, mayor capacidad de producción de bienes o servicios, menores costes laborales por unidad producida, menor material y energía por unidad producida (objetivos vinculados a los procesos); menor impacto medioambiental y el cumplimiento de requisitos normativos medioambientales, de salud o de seguridad (objetivos vinculados al impacto y cumplimiento normativo).*

*Se trabaja bajo la información obtenida por 24 variables extraídas del Panel de Innovación Tecnológica. Como se ha comentado anteriormente, las variables más importantes son las relativas a conocer el comportamiento cooperativo de las empresas en términos de cooperar con centros tecnológicos en sus procesos de innovación tecnológica, así como las variables relativas a las percepciones empresariales en cuanto a objetivos a la innovación tecnológica. Asimismo, se incorporan variables de tipo de mercado, tipo de innovación, así como de tamaño empresarial. A continuación se definen las variables utilizadas: Cooperación con centros tecnológicos españoles en los procesos de innovación tecnológica (valor=1 si coopera, valor=0 si no coopera); grado de importancia a los objetivos a la innovación tecnológica (GIO= Grado de importancia del objetivo) para cada uno de los objetivos a la innovación tecnológica pueden tomar valores subjetivos de “Elevado”, “Intermedio”, “Reducido” o “No pertinente” (Elevado= 4, Intermedio=3, Reducido=2 y No pertinente=1); intensidad innovadora; intensidad tecnológica del sector manufacturero en el que se enmarcan; número de empleados de la empresa en el periodo referenciado; tipología de innovación tecnológica que las empresas realizan en el periodo referenciado (innovación de producto, de bienes o de servicios, innovación en proceso, de fabricación, de logística y de apoyo); y las variables tipología de mercado en el que las empresas están presentes en el periodo referenciado (mercado local, nacional y Unión Europea).*

*En un **análisis descriptivo preliminar de los datos** de la investigación. Como aproximación a los resultados encontrados tras el estudio de las variables, se puede observar que los objetivos a la innovación tecnológica que las empresas se plantean a la hora de enfrentarse a un proceso innovador se relacionan entre sí en cuatro grupos. Estos cuatro grupos son los vinculados al producto, a la flexibilidad y capacidad productiva, a los costes de producción y a los vinculados al impacto medioambiental y cumplimiento normativo.*



*En cuanto a los objetivos vinculados al producto; obtener una mayor gama de bienes o servicios, mayor cuota de mercado o mayor calidad de los bienes o servicios, tanto para las empresas que cooperan con centros tecnológicos como las que no lo hacen en sus procesos de innovación tecnológica, les otorgan una baja importancia a estos aspectos como finalidad última en sus procesos de innovación tecnológica.*

*Respecto a los objetivos vinculados a la mejora de la flexibilidad y capacidad en la producción de bienes o servicios, los grados de importancia están más distribuidos, aunque los relativos a los grados más bajos de importancia tienen mayores pesos, tanto para las empresas que cooperan con centros tecnológicos como las que no en sus procesos de innovación tecnológica.*

*Por el contrario, los objetivos relativos a la reducción de costes en la empresa (costes laborales y de material y energía) tienen un mayor peso los relativos a mayores niveles de importancia, sobre todo las empresas que no cooperan con centros tecnológicos en sus procesos de innovación tecnológica.*

*Para los objetivos relativos a la reducción del impacto medioambiental y al cumplimiento normativo destaca que las empresas otorgan mayores pesos a los mayores grados de importancia, sobre todo las empresas que no cooperan con centros tecnológicos en sus procesos de innovación tecnológica.*

*Por todo ello, en esta aproximación de resultados a través de la observación del comportamiento no causal de las variables del modelo presentado se puede extraer que las empresas que cooperan con centros tecnológicos “relajan” su grado de importancia de los objetivos a la innovación sobre todo cuando se trata de los objetivos relativos a aspectos medioambientales y de cumplimiento normativo.*

*Las hipótesis planteadas acorde a los objetivos que se pretenden conseguir en la presente investigación se plasman en términos de que el grado de importancia de alcanzar el objetivo a la innovación  $i$  es superior cuando las empresas cooperan con Centros Tecnológicos. Así mismo la investigación permite contrastar la hipótesis nula de la incidencia en el grado de importancia de los objetivos a la innovación varía en función del tipo de innovación. Y también, contrastar la hipótesis nula de la incidencia en el grado de importancia de los objetivos a la innovación varía en función del tipo de mercado en el que opera.*

*Una vez planteados los objetivos e hipótesis, se entiende que el propósito no es otro que conocer cómo cambian las percepciones empresariales a la hora de enfrentarse a un proceso innovador cuando éstas cooperan con un centro tecnológico en ese proceso. Las percepciones medidas como el grado de importancia que las empresas otorgan a los objetivos a la innovación tecnológica planteados, así como a los factores de dificultad a la hora de enfrentarse al proceso innovador, se entiende que varían debido a la estrategia de optar por los centros tecnológicos como socios cooperadores en sus procesos de innovación.*

*Con las numerosas técnicas de **análisis econométrico** se hace imprescindible definir un procedimiento, que no tiene por qué ser rígido, pero que hará más sencilla la selección del método óptimo de análisis.*

*Como técnica de análisis a utilizar, se ha determinado el uso de la regresión logística con el objetivo de investigar si una o varias variables explican una variable dependiente que toma carácter cualitativo. Mediante la regresión logística se pretende observar la probabilidad de que ocurra el hecho puesto en cuestión en función de ciertas variables que se entienden relevantes e influyentes. Por tanto, se obtendrá una función logística de las variables independientes que va a permitir clasificar a las empresas en uno de los grupos establecidos (no importancia, sí importancia) por los valores de la variable dependiente (Fiuza y Rodríguez, 2000).*



Se emplea la estimación de la siguiente función a evaluar para cada uno de los objetivos y cada una de las dificultades como variables dependientes:

$$z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$$

Donde  $z$  es el logaritmo neperiano de la odds de otorgar importancia o no a los objetivos a la innovación y a los factores de dificultad encontrados;  $\beta_0$  es la ordenada en el origen de la función de regresión;  $\beta_i$  son los coeficientes de regresión de cada variable independiente.

Con el análisis presentado se observarán las relaciones entre las variables independientes con las dependientes, pero en un afán de conseguir una mejor explicación se incorporará al modelo el término interacción. La interacción entre la variable independiente “cooperación con centros tecnológicos españoles” y el resto de variables independientes una a una, permitirá una aproximación más detalladas y sobre todo ajustada del comportamiento de cada grupo a explicar. La interacción entre la variable independiente “cooperación con centros tecnológicos españoles” cuya estructura es dicotómica, tomando valores 1 (la empresa coopera con centros tecnológicos españoles en su proceso de innovación tecnológica) y 0 (la empresa no coopera con centros tecnológicos españoles en su proceso de innovación tecnológica) con las variables independientes más relevantes, siendo algunas dicotómicas, otras continuas y otras ordinales.

En este sentido, la función a evaluar quedaría de la siguiente forma, siendo  $x_i$  la variable cooperación con centros tecnológicos:

$$z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_1 x_i + \dots + \beta_k x_k + \beta_{k,i} x_k x_i$$

Por tanto, con la interacción se obtendrán pendientes distintas de las rectas de regresión anterior (sin interacción), aportando nueva y más ajustada información del modelo.

De esta forma, se presenta el análisis del efecto de la cooperación con centros tecnológicos españoles en la percepción empresarial a la hora de enfrentarse a un proceso innovador. En los siguientes capítulos se encuentran los resultados encontrados tras la aplicación de las técnicas de análisis presentadas. Cabe destacar que los resultados se presentarán de manera separada, en primer lugar, los relativos a las variaciones en la percepción de la importancia frente a los objetivos a la innovación y seguidamente los relativos a las variaciones en la percepción de la importancia frente a los factores de dificultad encontrados en el proceso innovador.

Una vez aplicadas las técnicas se obtienen la siguiente **aproximación de resultados**: respecto a los objetivos vinculados a productos se puede ver qué parte del impacto visto anteriormente se debe a la cooperación con centros tecnológicos. Así se puede decir que se puede hablar de la significatividad de la innovación de producto para los objetivos de aumentar la cuota de mercado y de mejorar la calidad de bienes o servicios, es decir, las empresas que sí cooperan y llevan a cabo innovación de producto, aumentan sus grados de importancia a los objetivos citados. El mismo comportamiento tienen las empresas que cooperan e innovan en proceso respecto al objetivo de aumentar la gama de bienes o servicios.

Así, por el lado del tamaño empresarial, las empresas que cooperan, a mayor tamaño empresarial, menor importancia le otorgan a obtener una mayor calidad de bienes o servicios.

Por el lado de los objetivos vinculados a proceso, se encuentra que prácticamente todas las variables sin interacción son significativas para las cuatro tipologías de objetivos de procesos, como para el resto de objetivos. Pero para observar el impacto de la cooperación, se puede ver que las empresas que cooperan le otorgan una menor



importancia a esta tipología de objetivos cuanto mayor es su tamaño en términos de empleados. Así mismo, las empresas que cooperan, les otorgan una mayor importancia a estos objetivos si innovan en producto.

Por el lado de los objetivos vinculados al impacto medioambiental y cumplimiento normativo, para las variables con interacción sí se observa un resultado significativo para el número de empleados de las empresas, observando que cuando las empresas cooperan, a mayor número de empleados menor es la importancia a este tipo de objetivos. Y con signo contrario ocurre para las empresas que cooperan e innovan en producto, resultando que aquellas que innovan en producto otorgan mayor importancia los objetivos de impacto medioambiental y cumplimiento normativo.

Como **conclusión**, las empresas emprenden actividades de innovación por múltiples motivaciones, de forma que el estudio de éstas genera información muy útil acerca del proceso innovador de las empresas.

En un primer análisis preliminar de los datos se observa un comportamiento similar del grado de importancia en función de las tipologías de objetivo a la innovación tecnológica, aportando mayores grados de importancia a los objetivos vinculados a los costes y al impacto medioambiental. Así mismo, las primeras interpretaciones del modelo destacan que las tipologías de innovación en proceso en su conjunto, así como particularmente las innovaciones en fabricación, son las que mayor fuerza ejercen en la determinación del grado de importancia a los objetivos a la innovación tecnológica de las empresas cuando éstas cooperan.

Con el propósito de seguir obteniendo conclusiones acerca de estos efectos, se continúan analizando el modelo y cruzando nuevas variables.

## Bibliografía

- Barge-Gil, A. (2010): "Cooperation-based innovators and peripheral cooperators: An empirical analysis of their characteristics and behaviour". *Technovation*, nº30, p.195-206.
- Barge-Gil, A. Y Modrego, A. (2011): "The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants". *Journal of Technology Transfer*, nº36, p.61-83.
- Callejón y otros (2007): "La cooperación público privada en la innovación a través de los Centros Tecnológicos". *Economía Industrial*, nº366, p.123-132.
- Cassia, S. y Ramírez, A. (2006): "Análisis de eficiencia de institutos tecnológicos de España y Brasil: Una aplicación del análisis envolvente de datos (DEA)". *Journal of Technology Management Innovation*, nº1(4), p.43-56.
- Cassia, S. y Ramírez, A. (2006): "Análisis de los factores que influyen en el éxito de la transferencia tecnológica desde los institutos tecnológicos a las pymes: los casos de España y Brasil". *Journal of Technology Management Innovation*, nº1(4), p.57-70.
- Hair, J.F. y otros (1999): *Análisis multivariante. 5ª Edición*. Prentice Hall Iberia. Madrid.
- Johnson, BH. y Lundvall, BA. (1994): "Sistemas Nacionales de Innovación y Aprendizaje Institucional". *Comercio Exterior*, nº44(8), p.695-704.
- Mandado, E., Fernández, J.F. y Doiro, M. (2003). *La innovación tecnológica en las organizaciones*. Madrid: Thomson.
- Manual de oslo (2005): *Guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas*. OCDE y Eurostat.
- PITEC. *Diseño metodológico del Panel de Innovación Tecnológica (INE)*.



Scheifler, M. (2016). Política de innovación. En *Una nueva política industrial para España* (pp. 53-73). Madrid: Consejo Económico y Social.

Segarra-blasco, A. y Arauzo-Carod, J.M. (2008): “Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms”. *Research Policy*, nº37, p.1283-1295.

**Palabras Clave:** *Innovación, Centros Tecnológicos, Empresas, Objetivos, Dificultades*  
**Clasificación JEL:** *O32*