

REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

I.S.S.N.: 0213-7585

2ª EPOCA Septiembre-Diciembre 2018



113

SUMARIO

Álvaro Francisco Morote Seguido, Jorge Olcina Cantos y Antonio Manuel Rico Amorós. Un trasvase cuestionado: El Tajo-Segura. Repercusiones socio-económicas en el sureste español e incertidumbre ante el cambio climático

Antonio Rafael Peña Sánchez, Mercedes Jiménez García y José Ruiz Chico. Concentración regional del capital productivo en la industria agroalimentaria española

Pablo Alonso Villa y Juan José Juste Carrión. El sector de la automoción en Castilla y León. 50 años de crecimiento económico y productividad: 1961-2011

Pablo Galaso, Adrián Rodríguez Miranda y Sebastián Goñheix. Local development, social capital and social network analysis: Evidence from Uruguay

María Jesús Luengo-Valderrey. Repercusión de la Triple Helix y las Dificultades para Innovar en los Objetivos de Innovación: España, 2007-2013

David Flores Ruiz, Javier Perogil Burgos y Blanca Miedes Ugarte. ¿Destinos turísticos inteligentes o territorios inteligentes? Estudios de casos en España

M. Isabel Pisa y Rosario Sánchez. A regional analysis of Spanish manufacturing firms for the period 2004-2009: A northeast/southwest pattern

Reseñas y reseñas bibliográficas

Repercusión de la Triple Helix y las Dificultades para Innovar en los Objetivos de Innovación: España, 2007-2013

Impact of the Triple Helix and the Difficulties to Innovate in the Innovation Aims: Spain, 2007-2013

María Jesús Luengo-Valderrey
UPV/EHU

Recibido, Julio de 2017; Versión final aceptada, Febrero de 2018.

PALABRAS CLAVE: Triple Helix, Dificultades innovación, Actividades innovación, Trazabilidad, Causalidad.

KEYWORDS: Triple Helix, Innovation barriers, Innovation activities, Traceability, Causality.

Clasificación JEL: D2, M1, L2

RESUMEN

La Triple Helix facilita y favorece la innovación que, a pesar de ser básica para la supervivencia empresarial en épocas de crisis, se ve negativamente afectada por las dificultades percibidas para hacerlo. Esta investigación, realizada con datos del Instituto Nacional de Estadística español, revela que, en las grandes empresas se afianza la relación positiva innovación-Triple Helix; mientras que en las PYMEs carece de importancia, prevaleciendo la incidencia de las dificultades. Las conclusiones animan a las empresas a entablar relaciones de colaboración con los ejes de la Triple Helix, para la adquisición y utilización de conocimiento para innovar.

ABSTRACT

Surviving in a global world and in constant transformation requires, in large measure, to generate new knowledge and innovation capacity from it. In this sense, the application of information systems impels in a large degree both the diffusion of knowledge and innovation. In fact, the best ideas for innovation arise from the interaction between the company's specific capabilities and external knowledge.

This theory is driven by the Triple Helix model proposed by Leydesdorff and Etzkowitz, promoting bilateral relations between the industry, university and government axes, to expand knowledge in society and economy. For this, it facilitates formal and informal interactions between public and private economic agents, and tries to reduce the barriers to innovation that act as factors that hinder this process. These barriers are accentuated in economic crisis environments and make necessary for interactions for innovation to be more numerous and deep.

This paper attempts to reveal the evolution and causal relationships of innovation activities in pre-post economic crisis, as well as the Triple Helix model and perception about the difficulties to

innovate, considering the size of the company. The study focuses on the Spanish case during the period 2007-2013 and on the responses to the Survey on Innovation carried out by the National Statistics Institute for those years.

It is estimated that the contributions of this article to the literature are mainly four: to provide an analytical understanding of the organizations' innovation activities in terms of their relationship with Triple Helix axes and the barriers to innovation; Provide an empirical investigation of the quantitative impact of the information received from different actors of the Triple Helix axes and the perceived difficulties to innovate in innovation activities; Offer a differentiated view by size of company (this last point allows to understand the quantitative impact in the SMEs, on the one hand, and the big companies, on the other hand, besides the global behaviour, of the causal relations raised); Finally, to provide an overview of the evolution of the indicators and their quantitative impact from a period prior to the economic crisis (2007) to the period when we begin to get out of financial crisis (2013).

It is, therefore, a study with explanatory purpose, because it collects and structures the importance that companies give to the axes of the Triple Helix and the aspects of innovation addressed. The methodology used to carry it out is purely quantitative and statistical in nature. So, a univariate descriptive analysis shows the evolution of the variables on the importance of: information received from Triple Helix axes, factors that hinder innovation, and innovation activities. Then, through a multivariate analysis using SEM methodology (structural equations), a causal model is presented to know the degree of incidence of Triple Helix and the factors that hinder innovation in the prioritization of innovation activities and their evolution.

The results obtained from the analysis companies position regarding the importance given to the information received from the internal agents and the Triple Helix offers divergent tendencies by size of company. While the tendency of SMEs is to give more importance to information received from external agents, large companies increase the importance given to internal information.

As for the results obtained in each of the axes, there are several tendencies both by axis and in the agents, that compose them. If we focus on industry axis all companies tend to down-play the information received from suppliers and competitors, while that granted to customers is almost maintained for SMEs and increase in large companies. The university axis offers interesting percentage increases, especially when it comes to large companies. This behaviour is also seen in the government axis, although with different trends. Thus, the relevance granted to this information by large companies shows a continuous and significant growth, but the importance given to this information by SMEs, (although the result for 2013 is positive) is decreasing.

Concerning perceived difficulties to innovate, these perceptions are strongly affected by the macroeconomic factor of the economic and financial crisis, and they suffer a significant increase in their importance when it comes to hampering innovation activities in the groups analysed. This is not the case with microeconomic factors, such as the high cost of innovation, knowledge and the role of marketing, which are becoming less important while the factor to find cooperation associates acquire more importance.

The results obtained provide relevant information on the level of importance of the Triple Helix axes and the difficulties encountered in innovating in the prioritization of activities for innovation, since obtaining a greater knowledge of the strength of the interactions and of the factors that really hinder innovation, offers the possibility of designing strategies to combat them and improve innovation activities.

As the main conclusion, Spanish companies, especially SMEs, are becoming aware of the importance of belonging to collaboration-cooperation networks involving university and government agents. In this way, they benefit from the positive synergies that, in terms of innovation, arise from the interactions between the three axes.

Continuing with this group, even though the most important information for all companies is still received from the agents of the industry axis, this has been losing importance in favour of the university axis. But this change of trend towards the university axis is not enough, since the incidence of information from the Triple Helix in the prioritization of objectives is very low, and the

predisposition to innovate in products/services and to drastically reduce costs (especially labour ones) as an effective solution to deal with an unfavourable environment is still holded.

The situation in the collective of large companies does not differ significantly from the previous one, although in this case, the importance given to the information coming from the agents of the university axis and from the government axis gains more ground. In addition, there is a notable, positive and significant impact of the information obtained from the Triple Helix in the innovation objectives. However, Spanish companies keep positions more typical of the Industrial Society than the Knowledge Society, and focus their innovations on products / services, forgetting areas as important today as the design, distribution and the organization itself. This is because they focus on reducing costs, to palliate their difficulties of access to finance and the lack of support, factors that are perceived as the most important barriers to innovation.

Despite all this, the situation is gradually changing, as an increasing number of them attaches great importance to the information received by other external agents when establishing their innovation activities. This shows that more and more managers / leaders of companies opt for the path of people-centred management that focuses their efforts on the needs of their groups of interest, including society. This awareness entails an increase in interaction with the three axes of the Triple Helix.

The result of the analysis shows that the change is still small and companies must integrate cooperation in their vision as an essential element for their good progress and include in their road map membership to associations that can facilitate both to make themselves heard by the government and to know the opportunities that this offers.

In turn, the government must establish spaces, organizations... that favour access to innovation policies and alternative sources of funding to all companies, especially SMEs, since the latter is still considered the difficulty par excellence at the time of innovation. Above all, the different public agencies / institutions must make a great effort to ensure that SMEs lose their fear and suspicions of everything that may come from them, to facilitate access to information and provide them with alternative financing lines.

A response to both needs is the creation and monitoring of sectoral or thematic groupings, which will oversee integrating the three axes of Triple Helix and of engaging them, promoting the transmission and generation of knowledge that becomes innovation in partner organizations. They will include suppliers of materials and services, financial institutions, companies from related sectors, distributors, specialized consultants, technology centres, universities and higher education institutions, business or professional associations. These groups have proven to be successful in various Regional Spaces, as manifested by any of the existing ones in the Basque Country.

All this opens a large field of future research in regard to the evolution and revision of the prescriptive measures implemented and their effect.

1. INTRODUCCIÓN

La globalidad y continuada transformación del mundo actual, tienen a la creación de nuevos conocimientos y la capacidad de innovación procedente de ellos como parte de los principales factores generadores de crecimiento económico (endógeno y exógeno) (Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1992; Grossman & Helpman, 1993; Vasconcelos Vale, Wilkinson, & Amâncio, 2008). En este sentido, la aplicación de sistemas de información impulsa en gran medida tanto la difusión de conocimiento como la innovación (Commission European, 2010), al facilitar la teoría ambidiestra del proceso de adopción de innovaciones (Damanpour & Gopalakris-

nnan, 1998; Duncan, 1972). De hecho, las mejores ideas de innovación surgen de la interacción entre las capacidades específicas de la empresa y el conocimiento externo (Audretsch & Keilbach, 2007; Roper, Du, & Love, 2008).

Esta teoría se ve impulsada por el modelo Triple Helix propuesto por Leydesdorff y Etzkowitz, al promover relaciones bilaterales entre los ejes industria, universidad y gobierno, con el objetivo de expandir el conocimiento en la sociedad y la economía (Etzkowitz, 2002). Para ello, facilita interacciones formales e informales persona-empresa entre agentes económicos públicos y privados, y trata de disminuir las barreras para la innovación que actúan como factores que dificultan dicho proceso. Barreras que se acentúan en entornos de crisis económica y que hacen necesario que las interacciones para la innovación sean más numerosas y profundas.

Este trabajo intenta revelar la evolución y relaciones causales de las actividades de innovación en periodos pre-en-post crisis económica, así como del modelo Triple Helix y de la percepción sobre las dificultades para innovar, teniendo en cuenta el tamaño de empresa. El estudio se centra en el caso español durante el periodo 2007-2013 y en las respuestas a la Encuesta sobre Innovación realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para dichos años.

Mediante un análisis descriptivo univariante se muestra la evolución de las variables sobre la importancia de: la información recibida de los ejes de la Triple Helix, los factores que dificultan la innovación, y las actividades innovación. A continuación, mediante un análisis multivariante con metodología SEM (ecuaciones estructurales), se plantea un modelo causal para conocer el grado de incidencia de la Triple Helix y de los factores que dificultan la innovación en la priorización de las actividades de innovación y su evolución.

Se estima que las contribuciones de este artículo a la literatura son fundamentalmente cuatro: proporcionar una comprensión analítica de las actividades de innovación de las organizaciones en función de su relación con los ejes de la Triple Helix y de las barreras para innovar; aportar una investigación empírica del impacto cuantitativo de la información recibida de distintos actores de los ejes de la Triple Helix y de las dificultades percibidas para innovar, en las actividades de innovación; ofrecer una visión diferenciada por tamaño de empresa (este último punto permite comprender el impacto cuantitativo en las PYMEs, por un lado, y las grandes empresas, por otro, además del comportamiento global, de las relaciones causales planteadas); finalmente, ofrecer una visión de la evolución de los indicadores y su impacto cuantitativo desde un periodo anterior a la crisis económica (2007) hasta el periodo en que se comienza a salir de la crisis (2013).

En los siguientes apartados se realiza una revisión de la literatura que confirma la actualidad, validez e interés del tema tratado, para luego establecer el marco de análisis e hipótesis planteadas para confirmar/refutar en el análisis estadístico, y sus resultados de los que se extraen la discusión, conclusiones y limitaciones de este trabajo.

2. INNOVACIÓN Y TRIPLE HELIX

La creciente presión económica y financiera, la preocupación por el medioambiente, el desarrollo tecnológico exponencial, la limitación de recursos... hacen que, cada vez más, se establezcan redes de base amplia, en las que se involucran distintos tipos de agentes socioeconómicos, para el desarrollo de innovaciones (Fitjar, Gjelsvik, & Rodríguez-Pose, 2014). Cada vez más, la innovación se enfoca hacia la integración de la investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, los nuevos modelos de negocio y procesos, y la responsabilidad social mejorada (Bianchini, Lissoni, Pezzoni, & Zirulia, 2016). Esto implica la imbricación de diversos agentes socioeconómicos: por una parte, la industria demandante de investigación para la innovación; por otro, la universidad como espacio de generación de conocimiento que oferta investigación básica y aplicada; y por último el gobierno con políticas de promoción de la innovación, que faciliten el establecimiento de relaciones entre la industria y la universidad (Saguy, 2011). Esto es, desarrollar redes Triple Helix de distribución y producción en las que se abordan la investigación, la tecnología y la innovación (Dodgson, 2014). La generación de estas redes o entornos socio/institucionales cobra mayor interés para las PYMEs, cuyo acceso individual a la investigación básica y aplicada, y a recursos financieros es muy limitada (Zimmermann, 2015), por lo que un entorno que genere sinergias positivas mediante interacciones entre industria-universidad-gobierno, facilitará que innoven (López & Lugones, 1998; Koscof & López, 2000).

En este ámbito adquieren un papel relevante las universidades públicas (Perkmann & Walsh, 2007), como centros de investigación pública que cooperan con las organizaciones, puesto que desempeñan un doble papel: para los gobiernos son potentes palancas en la creación de vínculos fuertes entre la industria y la investigación pública (Hagedoorn, Link, & Vonortas, 2000) y, al ser instituciones dependientes del gobierno, éstos las utilizan para crear y poner en práctica sus políticas científicas. Prueba de ello es la gran importancia que han ido adquiriendo en estas instituciones indicadores de rendimiento de la investigación como el número de patentes solicitadas (Schmoch & Schubert, 2009), así como el aumento continuado de políticas industriales basadas en acuerdos de cooperación con universidades y otros centros de investigación pública, al objeto de impulsar la I+D+i en las organizaciones (véanse los programas marco de la Unión Europea).

Son numerosos los estudios que, desde diferentes enfoques metodológicos, corroboran que la colaboración investigación pública-industria redundan en resultados positivos para la empresa. Así, en el caso europeo, Robin & Schuber (2013) en un estudio realizado para Francia y Alemania para los años 2004 y 2008 concluyen que la cooperación industria-instituciones públicas de investigación provoca un significativo incremento en la innovación en productos

de la empresa, así como resultados positivos para las empresas; Lööf & Brostrom (2008) perciben efectos positivos en las grandes industrias; Nieto & Santamaría (2007) encuentran que, para conseguir un mayor grado de novedad en el desarrollo de productos, las redes de cooperación tecnológica son cruciales; Mohnen, Mairesse & Dagenasi (2006) advierten un alto grado de proximidad a la investigación básica por parte de los sectores de alta tecnología, mientras que es mucho menor en los de baja tecnología; y Belderbos, Carree & Lokshin (2004) evidencian que la cooperación con las universidades aumenta las ventas de productos nuevos o significativamente mejorados.

3. ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

Uno de los efectos del establecimiento de redes de colaboración/cooperación con enfoque Triple Helix es el cambio en las actividades de innovación. Éstas ya no se centran específicamente en los productos/servicios y procesos, sino que podrán ser aquello que resulte útil para los socios de la cooperación (comercial, medioambiental, social...) además de las tecnológicas y de producto/servicio clásicas (Shazia, Amat, & Arslan, 2015). Así se ha pasado, de un enfoque hacia la alta tecnología, a uno más amplio denominado enfoque de base amplia (Edquist, Luukkonen, & Sotarauta, 2009), en el que las innovaciones en sectores creativos cada vez resultan más atractivas como actividades y objetivos de las políticas de innovación gubernamentales y sectoriales.

Autores como Carayannis & Campbell (2009), consideran que nos encontramos ante ecosistemas de conocimiento e innovación, consecuencia de la economía y sociedad del conocimiento. Su existencia conlleva la necesidad de integrar la opinión pública con respecto a la generación de conocimiento, innovación, etc. (Cavallini, Soldi, Friedl, & Volpe, 2016), por lo que sus aportaciones formarán parte de los objetivos y estrategias de innovación de los agentes de la Triple Helix. Se crea así un marco en el que las universidades, el gobierno, las empresas y los consumidores unen sus fuerzas para contribuir al desarrollo de la innovación y de la riqueza.

Como ejemplo de ello, en el caso de las PYMEs españolas, Hernández-Espallardo & Delgado-Ballester (2009) concluyen que la innovación en productos se muestra eficaz cuando la organización se encuentra en un entorno hostil donde la competencia ejerce una gran presión, mostrando un efecto palanca las actividades dirigidas a innovaciones orientadas al mercado (promoción o servicio al cliente). Las multinacionales, por su parte, consideran claves para el desarrollo de actividades de I+D+i en filiales extranjeras la disponibilidad de una red con proveedores cualificados; contar con personal cualificado; políticas y ayudas gubernamentales a la I+D+i de carácter fiscal y financiero; acceso a redes de colaboración con centros

de investigación pública (universidades y centros tecnológicos), que potencien el intercambio de investigadores entre el sector público y el privado y la movilidad internacional (Miravittles Matamoros, Guitart Tarrés, Achcaoucaou lallouchen, & Núñez Carballosa, 2012).

Se puede advertir la gran importancia de los ejes universidad y gobierno en la toma de decisiones de las organizaciones, pero ¿qué papel juegan en esta toma de decisiones las barreras percibidas?

4. DIFICULTADES PARA LA INNOVACIÓN

Cualquier factor que influye negativamente en cualquiera que sea el proceso de innovación que se pretenda llevar a cabo es una barrera para la misma (Piatier, 1984; Radas & Boži, 2009). Su análisis en un momento determinado resulta relevante, puesto que obtener un mejor y mayor conocimiento de dichos factores posibilitará el diseño de soluciones que derivará en una mejora del desempeño innovador.

Estas barreras incluyen factores macro, como la existencia de regulaciones excesivas, la falta de un entorno tecnológico propicio, la escasez de insumos, la falta de financiamiento adecuado, la carencia de apoyos, entre otros, y microeconómicos (Vargas, Martínez, & Mojica, 2011) como la carencia de habilidades empresariales, de conocimientos técnicos, de recursos humanos adecuados y la prevalencia de culturas organizacionales negativas ante el cambio (Mohen & Roller, 2005; Thomä & Zimmermann, 2016).

Además, las PYMEs presentan como principales barreras para la innovación factores exógenos, básicamente la dificultad para acceder a financiación y poca capacidad para asumir riesgos en inversiones (Zimmermann, 2015), y factores endógenos como la falta de trabajadores cualificados, infrautilización de la información externa y falta de estructuras (Lawson & Samson, 2001; Zimmermann, 2012). Así, las principales funciones que han de darse para la innovación: finanzas, administración y mercadotecnia, habilidades laborales e información, pocas veces se dan a la vez en una PYME (Freel, 1998), siendo este hecho junto con la prevalencia de culturas organizacionales negativas ante el cambio, las barreras que más inciden en la falta de innovación en estas organizaciones (García & Martínez, 2009).

5. MARCO DE ANÁLISIS E HIPÓTESIS

Este artículo examina los efectos que la información recibida de los ejes de la Triple Helix y los factores que dificultan la innovación tienen en el establecimiento de los objetivos de innovación durante el período 2007-2013, en España, atendiendo

al tamaño de las organizaciones (grandes y PYMEs). Su planteamiento teórico y empírico es que los objetivos de innovación se apalancan en la información absorbida de los agentes de los ejes de la Triple Helix y, en segundo término, en los factores percibidos como barreras para la innovación.

La innovación es, cada vez más, un proceso abierto (Chesbrough, 2003), puesto que las redes entre organizaciones propician la innovación y los cambios estructurales permanentes (Becerra, Lunnan, & Huemer, 2008), debido a que permiten el acceso a información, transmisión y generación de conocimientos y capacidades que, de otra manera, serían difícilmente accesibles para las organizaciones (Powell, White, Koput, & Owen-Smith, 2005). Llevarlo a cabo requiere el desarrollo de una amplia gama de relaciones con varias esferas institucionales, que faciliten la introducción de la cultura relacional, colaborativa e innovadora en las industrias y en la sociedad (Nelson & Winter, 1977).

Si bien es cierto que, cuando la innovación interacciona con instituciones en el campo de las organizaciones, se produce el choque de dos fuerzas opuestas: estabilidad (institucional) y cambio (organizacional) (Hargadon & Douglas, 2001), también lo es que una de las dimensiones más relevantes en la innovación responde a la incidencia de las relaciones externas de la organización, porque permite que el emprendimiento se genere en un mayor grado, lo que dará un mayor soporte y legitimidad a los resultados de la innovación en los mercados (Herrera, 2009). Todo ello conforma la hipótesis 1.

H.1: La información obtenida de la Triple Helix repercute positiva y significativamente en la fijación de objetivos de innovación y su evolución es creciente.

Una segunda línea de la literatura se centra en cómo afectan las barreras percibidas para la innovación en la probabilidad y/o intensidad de la innovación. Se dedica gran atención a la cuestión de si existe una relación causal opuesta entre la capacidad de innovación de la empresa y la percepción de obstáculos para la misma (Mohen & Roller, 2005). Estudios realizados con datos de la Encuesta de Innovación en cuatro países europeos concluyen que las fases del proceso de innovación: probabilidad de introducción de la innovación y la intensidad del esfuerzo financiero dedicado a la innovación, están sujetos a limitaciones y sugieren promover complementariedades en la política de innovación (Savignac, 2006). Lo que permite proponer la hipótesis 2.

H.2: Las barreras para la innovación inciden, aunque en menor medida que la Triple Helix, positiva y significativamente en la fijación de objetivos de innovación y su evolución es decreciente.

La falta de recursos conlleva que las PYMEs sea el colectivo que más reacio se muestra a innovar y el eje gobierno no colabora en la subsanación de este problema (Mesquita & Lazzarini, 2008). De esta manera, el desconocimiento de políticas, políticas inaplicables y regulaciones ineficientes impiden la creación de un entorno en el

que se esté dispuesto a asumir la inversión y el riesgo de innovar (North, 1990). De hecho, está suficientemente comprobado que la mayor brecha para innovar de las PYMEs es el desconocimiento para aplicar la información obtenida a la estrategia de negocio (Daheim & Uerz, 2008).

Igualmente, uno de los impedimentos más significativos para la innovación es la presencia de limitaciones financieras. De hecho, si se percibe como un obstáculo, la probabilidad de que una organización ponga en marcha proyectos innovadores se reduce significativamente (Tiwari, Mohnen, Palm, & Van Der Loeff, 2007). Sin embargo, existen numerosos estudios en los que los resultados difieren de lo anteriormente dicho y la percepción de la limitación financiera como principal obstáculo para la innovación no es tal. Así, estudios llevados a cabo por Mohen & Rosa (2000), Baldwin & Lin (2002), Tourigny & Le (2004) y Galia & Legros (2004), sobre la base de datos de la Encuesta de Innovación de Canadá y Francia, concluyen que la falta de recursos financieros resulta muy importante para las PYMEs, siendo los factores organizativos las barreras más relevantes para las grandes empresas. Lo que conduce a la siguiente hipótesis.

H.3: La importancia de la intervención de los constructos en los objetivos de innovación se invierte en el caso de las PYMEs.

Conocer la evolución temporal de estos factores, así como su incidencia en la determinación de las actividades de innovación, permite conocer la posición del tejido empresarial español respecto a la innovación, sus dificultades y la Triple Helix. Estos resultados y el hecho de incluir en el estudio períodos de recesión y no recesión económica, permiten postular fórmulas prescriptivas de mejora de la competitividad mediante la innovación.

6. DISEÑO DEL ESTUDIO

Para llevar a cabo la consecución de los objetivos y verificación de las hipótesis de estudio se aplican técnicas cuantitativas, ya que proporcionan resultados más exactos y fácilmente contrastables, además de permitir el contraste de hipótesis. Todo ello ofrece una visión más fidedigna de los resultados (Gill & Johnson, 2010).

Dicho estudio se ejecuta en dos etapas bien diferenciadas:

- Inicialmente un análisis descriptivo, que muestra la evolución de las variables objeto de análisis mencionadas.
- Posteriormente, se plantea un modelo causal entre los constructos conformados por las variables observadas, cuya validación se realiza a través de un Análisis Factorial Confirmatorio y Causal, mediante el modelo de ecuaciones estructurales (SEM).

7. POBLACIÓN Y CAPTURA DE DATOS

La muestra se compone de cerca de 40.000 empresas de todos los sectores de actividad y es seleccionada aleatoriamente por el Directorio Centralizado de Empresas (DIRCE) para la elaboración de la encuesta de innovación que el INE realiza a empresas de todos los sectores. Está distribuida en proporción a su presencia en la economía española y para un nivel de confianza del 99%, ofrece un margen de error del 3.90%.

8. CONSTRUCTOS Y VARIABLES ANALIZADAS

Tras extraer de la encuesta las variables explicativas¹ se establecen constructos² “*ad hoc*” relativos a los objetivos planteados, cuyo contenido e indicadores aparecen en el Cuadro 1.

CUADRO 1
VARIABLES ANALIZADAS

Variables explicativas		Constructo	
IPD1	Gama más amplia de bienes o servicios		
IPD2	Sustitución de productos o procesos anticuados		
IPD3	Penetración en nuevos mercados	INPD	Innovación en productos
IPD4	Mayor cuota de mercado		
IPD5	Mayor calidad de los bienes o servicios		
IPC1	Mayor flexibilidad producción/prestación servicios		
IPC2	Mayor capacidad de producción/prestación servicios		
IPC3	Menores costes laborales por unidad producida	INPC	Innovación en procesos
IPC4	Menos materiales por unidad producida		
IPC5	Menos energía por unidad producida		

continúa...

- 1 Todas las variables explicativas, no constructos, señalan el % de organizaciones para las que su importancia es muy elevada.
- 2 Los constructos señalan el % de empresas para las que la actividad es prioritaria y la dificultad y el agente económico es muy importante.

CUADRO 1
VARIABLES ANALIZADAS
(CONCLUSIÓN)

Variables explicativas		Constructo	
IPG1	Aumento del empleo total		
IPG2	Aumento del empleo cualificado		
IPG3	Mantenimiento del empleo		
IPG4	Menor impacto medioambiental	INPG	Innovación en gestión
IPG5	Mejora de la salud y seguridad de sus empleados		
IPG6	Cumplimiento normativa medioambiental, de salud o seguridad		
THI1	Proveedores equipo, material, componentes o software		
THI2	Clientes	THIN	Eje Industria
THI3	Competidores u otras empresas del sector		
THU1	Consultores, laboratorios, institutos privados de I+D		
THU2	Universidades y otros centros de enseñanza superior	THUN	Eje Universidad
THG1	Organismos públicos de investigación		
THG2	Centros tecnológicos	THGB	Eje Gobierno
DFF1	Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas		
DFF2	Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa		
DFF3	La innovación tiene un coste demasiado elevado	DFIN	Dificultades financieras
DFC1	Falta de personal cualificado		
DFC2	Falta de información sobre tecnología		
DFC3	Falta de información sobre los mercados	DCIN	Dificultades de conocimiento
DFC4	Dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación		
DFM1	Mercado dominado por empresas establecidas		
DFM2	Incertidumbre respecto a la demanda de innovaciones		
INAN	No es necesario debido a las innovaciones anteriores	DMNI	Dificultades de mercado
INFD	No es necesario porque no hay demanda de innovaciones		
INPD	Innovación en productos		
INPC	Innovación en procesos		
INPG	Innovación en gestión	OBIN	Objetivos de innovación: Actividades de innovación hacia las que se enfocan
THIN	Eje Industria		
THUN	Eje Universidad		
THGB	Eje Gobierno	THEL	Triple Helix: Importancia de la información recogida de los tres ejes
DFIN	Dificultades financieras para innovar		
DCIN	Dificultades de conocimiento para innovar		
DMIN	Dificultades de mercado para innovar	DIIN	Dificultades para la innovación Aúna los tipos de factores que suponen barreras

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta de innovación del INE

9. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Mediante este análisis se conocen las posiciones y tendencias de las empresas respecto a la importancia de la información recibida de los agentes económicos; de los factores que más dificultan la innovación; y la fijación de objetivos de innovación en situación pre-crisis, crisis y postcrisis, en España. Los resultados, tomando como base el año 2007, para los tres colectivos objeto de estudio se presentan en los Cuadros 2, 3 y 4.

CUADRO 2
TENDENCIA DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE AGENTES
ECONÓMICOS

Concepto	%	AÑO/TAMAÑO EMPRESA											
		2007			2009			2011			2013		
		< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total
F1*	MI*	8.78	29.67	9.2	9.72	32.2	10.16	8.17	33.43	8.72	7.49	32.96	8.07
TH11	MI*	5.76	13.83	5.92	5.86	13.19	6.01	4.46	13.04	4.64	3.83	13.23	4.04
TH12	MI*	3.25	10.51	3.39	3.96	11.2	4.1	3.22	10.84	3.38	3.3	12.21	3.5
TH13	MI*	1.82	5.91	1.91	2.15	5.7	2.22	1.73	5.39	1.81	1.75	5.84	1.84
THU1	MI*	1.32	5.09	1.39	1.79	5.74	1.87	1.36	5.76	1.45	1.41	5.82	1.51
THU2	MI*	0.73	3.86	0.8	0.91	4.6	0.98	0.94	5.05	1.03	0.95	5.13	1.04
THG1	MI*	0.53	2.81	0.58	0.63	3.36	0.68	0.59	3.26	0.65	0.56	3.77	0.64
THG2	MI*	0.71	3.56	0.77	1.06	4.14	1.12	0.9	4.57	0.98	0.88	5.39	0.98

* FI: Fuentes internas; MI: Muy Importante

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de innovación del INE

Se aprecia un incremento paulatino e ininterrumpido de la importancia de los agentes de los ejes gobierno y universidad, así como una disminución significativa del peso de la información recibida de los proveedores y muy pequeña en el valor de la procedente de los competidores, en el eje industria.

CUADRO 3
TENDENCIA EN LA PRIORIZACIÓN DE OBJETIVOS DE INNOVACIÓN

Concepto	%	AÑO/TAMAÑO EMPRESA											
		2007			2009			2011			2013		
		< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total	< 250	≥ 250	Total
IPD1	MI	18.68	29.23	19.12	31.95	35.4	32.11	31.8	39.38	32.28	40.36	43.08	40.56
IPD2	MI	18.68	29.23	19.12	29.7	28.65	29.65	27.08	32.4	27.42	32.1	35.03	32.31
IPD3	MI	14.18	22.19	14.52	21.73	23.78	21.83	24.74	28.24	24.96	28.41	30.27	28.55
IPD4	MI	14.18	22.19	14.52	24.75	28.65	24.93	26.93	33.56	27.34	31.2	36.48	31.59
IPD5	MI	25.94	37.56	26.43	42.45	45.4	42.59	43.05	49.22	43.44	48.56	53.56	48.93
IPC1	MI	19.11	28.99	19.52	34.3	35.21	34.34	31.29	37.85	31.7	34.16	39.84	34.58
IPC2	MI	22.24	28.31	22.49	37.19	35.52	37.11	34.67	38.23	34.9	37.09	40.36	37.33
IPC3	MI	10.38	14.67	10.56	21.91	25.88	22.1	22.08	28.02	22.45	21.54	30.7	22.21
IPC4	MI	7.07	10.54	7.21	10.67	14.26	10.84	11.26	14.92	11.49	11.55	16.86	11.94
IPC5	MI	7.07	10.54	7.21	12.01	16.65	12.23	12.76	17.94	13.08	13.58	21.19	14.14
IPG1	MI				7.11	6.05	7.06	6.33	6.4	6.34	8.19	6.16	8.04
IPG2	MI				10.8	9.92	10.76	9.2	10.64	9.29	11.05	12.16	11.13
IPG3	MI				22	18.24	21.82	22.522	20.22	22.1	25.84	22.96	25.62
IPG4	MI				19.21	24.62	19.46	17.94	25.39	18.41	19	28.21	19.68
IPG5	MI	11.21	17.33	11.47	23.87	25.52	23.95	18.13	22.85	18.43	19.2	26.14	19.71
IPG6	MI	16.78	22.05	17	26.78	27.84	26.83	22.1	26.72	22.39	21.98	28.49	22.46

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de innovación del INE

Existe una tendencia a centrarse en actividades de innovación en productos y en procesos.

CUADRO 4
TENDENCIA DE LOS FACTORES QUE DIFICULTAN LA INNOVACIÓN

AÑO/TAMAÑO EMPRESA		2007			2009			2011			2013		
Concepto	%	< 250	≥ 250	Total									
DFF1	MI	21.05	13.14	20.89	31.2	18.79	30.95	31.65	20.08	31.4	30.56	20.54	30.34
DFF2	MI	17.38	12.86	17.29	26.61	17.05	26.42	28.49	19.31	28.29	26.33	20.67	26.21
DFF3	MI	26.32	17.05	26.13	32.48	18.78	32.21	31.26	18.65	30.98	29.53	18.99	29.29
DFC1	MI	14.8	7.6	14.65	14.85	7.53	14.71	12.54	6.06	12.4	12.09	5.54	11.94
DFC2	MI	12.15	5.6	12.01	12.31	4.39	12.15	10.92	3.36	10.76	10.09	4.02	9.96
DFC3	MI	10.03	4.31	9.92	11.3	4.42	11.17	10.2	3.61	10.06	9.12	4.1	9.01
DFC4	MI	11.55	6.41	11.44	13.71	6.37	13.56	12.65	6.08	12.51	12.23	6.6	12.11
DFM1	MI	15.04	10.53	14.95	17.84	11.79	17.72	15.36	9.62	15.24	15.72	9.9	15.59
DFM2	MI	16.6	10.88	16.48	22.85	14.29	22.68	22.76	14.05	22.57	19.86	13.05	19.71
INAN	MI	10.21	8.44	10.17	10.52	6.29	10.44	10.42	6.59	10.33	9.87	5.88	9.78
INFD	MI	29.4	19.91	29.21	27.9	17.16	27.69	26.74	17.44	26.54	26.76	15.63	26.51

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta de innovación del INE

Prevalcen los factores financieros; la incertidumbre ante el comportamiento del mercado frente a las innovaciones; y la existencia de innovaciones como los más importantes; disminuyendo, en general, el resto de factores de mercado y de conocimiento.

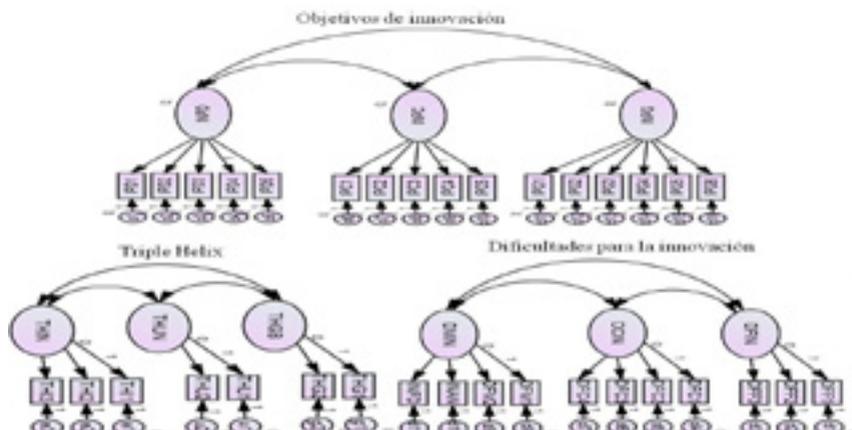
10. ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO.

El modelo propuesto trata de confirmar la existencia de relaciones causales positivas entre los constructos Triple Helix y dificultades para la innovación, respectivamente, con los objetivos de innovación. Para ello, primero se plantean los modelos confirmatorios de los constructos primarios innovación en productos, innovación en procesos e innovación en gestión (objetivos de innovación); eje industria, eje universidad, eje gobierno (Triple Helix); y dificultades financieras para innovar, dificultades de conocimiento para innovar, dificultades de mercado para innovar (dificultades para la innovación) que, tras ser validados y su fiabilidad comprobada, se toman como base para plantear el modelo causal con los constructos secundarios, objetivo final del estudio (Figura 1).

Todas las variables endógenas son cuantitativas, lo que permite aplicar el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) basado en las correlaciones y covarianzas

entre las variables. A su vez los valores del Alfa de Cronbach son superiores a 0.8, lo que garantiza la fiabilidad de los indicadores

FIGURA 1
MODELOS CONFIRMATORIOS PLANTEADOS

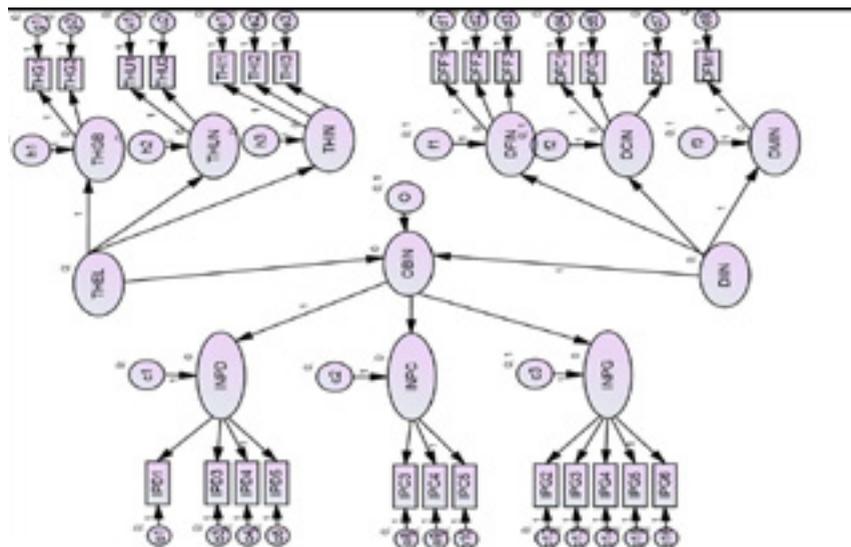


Fuente: Elaboración propia

Del modelo Objetivos de innovación desaparecen las variables IPD2, IPC1, IPC2 e IPG1; mientras que del modelo Dificultades para la innovación hay que excluir DFC3, DFM2, INAN e INF2 por tener cargas factoriales inferiores a 0.4. Los modelos reespecificados presentan Alfa de Cronbach superiores a 0.8; cargas factoriales mayores que 0.4 en todas las variables; sus coeficientes de correlación múltiple al cuadrado (R^2) son superiores al mínimo requerido 0.3; y sus coeficientes críticos (C.R.) están fuera del intervalo -1.96 y $+1.96$ (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1995). En consecuencia, procede aceptar los modelos propuestos.

Asimismo, las correlaciones entre los constructos de cada modelo se encuentran comprendidas entre 0.3 y 0.8, por lo que se pueden plantear los constructos secundarios y el modelo estructural causal (Figura 2).

FIGURA 2
**MODELO ESTRUCTURAL TRIPLE HELIX->OBJETIVOS DE INNOVACIÓN
 <-DIFICULTADES PARA LA INNOVACIÓN**



Fuente: Elaboración propia

El modelo está sobreidentificado y es recursivo, por lo que se puede continuar con la revisión de sus cargas factoriales estandarizadas. Para todas las variables (endógenas y exógenas), dichas cargas y sus coeficientes críticos (C.R.) superan ampliamente los niveles mínimos recomendados (Tabla 5), por lo que resultan válidos (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1995) y permite continuar con el análisis.

CUADRO 5
VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

		Cargas factoriales estandarizadas				Coeficientes críticos (C.R.)				
		2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	
INPD	<---	OBIN	0.65	0.63	0.60	0.50			4.34	
INPC	<---	OBIN	0.97	0.66	0.82	0.82	4.57	4.12	5.15	4.54
INPG	<---	OBIN	0.99	0.99	0.99	0.99	5.63	5.40	5.96	
THGB	<---	THEL	0.97	0.98	0.98	0.98				20.99
THUN	<---	THEL	0.99	0.99	0.99	0.99	18.35	32.77	20.47	8.74

continúa...

CUADRO 5
VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

			Cargas factoriales estandarizadas				Coeficientes críticos (C.R.)			
			2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
THIN	<---	THEL	0.69	0.81	0.84	0.85	5.41	9.14	8.26	1.50
DFIN	<---	DIIN	0.99	0.99	0.99	0.99	4.34	3.78	3.26	1.49
DCIN	<---	DIIN	0.97	0.76	0.92	0.95	4.00	3.30	2.94	
DMIN	<---	DIIN	0.90	0.92	0.84	0.32				
THG1	<---	THGB	0.92	0.98	0.98	0.94				19.35
THG2	<---	THGB	0.80	0.87	0.97	0.93	12.69	18.91	29.53	
THU1	<---	THUN	0.86	0.96	0.90	0.96				13.90
THU2	<---	THUN	0.77	0.83	0.87	0.81	11.16	15.61	14.89	
THI1	<---	THIN	0.57	0.77	0.68	0.71				10.48
THI2	<---	THIN	0.90	0.88	0.84	0.94	6.52	10.34	8.63	10.43
THI3	<---	THIN	0.75	0.88	0.91	0.96	5.86	10.38	8.57	
IPD5	<---	INPD	0.81	0.70	0.78	0.55				6.86
IPD4	<---	INPD	- - -	0.94	0.91	0.91	- - -	8.60	10.22	6.81
IPD3	<---	INPD	0.90	0.95	0.88	0.91	10.74	8.68	9.90	6.93
IPD1	<---	INPD	0.93	0.88	0.91	0.92	11.28	8.17	10.63	
IPC5	<---	INPC	- - -	0.79	0.86	0.96	- - -			12.37
IPC4	<---	INPC	0.63	0.98	0.89	0.81		10.26	10.61	6.21
IPC3	<---	INPC	0.64	0.74	0.68	0.52	4.80	8.62	7.51	
IPG6	<---	INPG	0.81	0.94	0.93	0.94				19.44
IPG5	<---	INPG	- - -	0.92	0.93	0.93	- - -	16.65	17.88	12.81
IPG4	<---	INPG	0.74	0.85	0.87	0.80	7.10	13.27	14.56	8.26
IPG3	<---	INPG	- - -	0.53	0.53	0.62	- - -	5.76	6.14	6.12
IPG2	<---	INPG	- - -	0.42	0.39	0.50	- - -	4.38	4.25	
DFF1	<---	DFIN	0.80	0.96	0.97	0.89				10.57
DFF2	<---	DFIN	0.56	0.89	0.88	0.75	6.26	16.99	17.58	9.72
DFF3	<---	DFIN	0.84	0.83	0.81	0.82	9.43	13.81	13.44	
DFC1	<---	DCIN	0.85	0.42	0.52	0.67				4.13
DFC2	<---	DCIN	0.67	0.72	0.56	0.40	8.14	8.48	4.66	
DFC4	<---	DCIN	0.67	0.95	0.83	0.88	7.56	8.55	5.61	7.11
DFM1	<---	DMIN	0.73	0.72	0.78	0.71				

Fuente: Elaboración propia

La fiabilidad de indicadores y constructos se ha medido con el coeficiente de fiabilidad compuesta, por no depender del número de atributos asociados a cada concepto, con un resultado superior a 0.70 en todos los casos. La consistencia de los constructos se ha revisado calculando la varianza extraída (AVE), con resultados superiores a 0.50 para todos los constructos (Bagozzi & Yi, 1988; Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1995). Todo ello valida el AFC del modelo, lo que permite el análisis del modelo estructural.

Dicho modelo está formado por 26 indicadores y 12 variables latentes (Figura 2), de estas últimas, las que conforman los constructos de primer orden son las variables explicativas de los constructos de segundo orden.

Para analizar la bondad de ajuste del modelo, se emplea el estadístico Chi-cuadrado (χ^2), pero al ser este índice muy sensible al tamaño de la muestra se analizan otros índices absolutos como el RMR y el RMSEA. Asimismo, se revisa el índice relativo CFI, que tiene en cuenta el tamaño de la muestra (Hu & Bentler, 1999).

CUADRO 6
AJUSTES DEL MODELO ESTRUCTURAL

Ajuste	2007	2009	2011	2013
χ^2	311.17	695.84	573.57	674.75
df	165	165	165	165
RMR	0.033	0.034	0.031	0.039
RMSEA	0.026	0.029	0.031	0.033
CFI	0.87	0.87	0.88	0.88

Fuente: Elaboración propia.

Los estadísticos obtenidos (ver Cuadro 6) indican una aceptable bondad de ajuste, ya que, aunque el CFI no llega al valor idóneo se encuentra muy cerca de él.

A continuación, se aplica el modelo a los colectivos PYMEs y grandes empresas. En ambos casos el modelo cumple los requisitos de fiabilidad y validez tanto de las variables explicativas como de los constructos. A pesar de que los resultados son mejores para grandes empresas, en ambos casos el modelo presenta una bondad de ajuste aceptable.

En el Cuadro 7 se aprecia que el factor Triple Helix incide positiva y significativamente en los objetivos de innovación; factor en el que incide en igual sentido, aunque en menor medida, el factor dificultades para la innovación. Dicho modelo es predictivo, puesto que explica entre el 37 y el 44% de la varianza de los objetivos de innovación, cuando se trata de la muestra global. Estos resultados se confirman para las PYMEs y grandes empresas, siendo el porcentaje de varianza explicada de los

objetivos de innovación entre el 37 y el 53% en este último caso. Sin embargo, en el caso de las PYMEs la incidencia es mínima y el modelo no resulta predictivo debido a que salvo en 2013, en el resto de años no llega a explicar el 20% de la varianza.

CUADRO 7
INCIDENCIA Y % DE VARIANZA DE OBJETIVOS DE INNOVACIÓN
EXPLICADA

GRUPO	Incidencia en Objetivos de Innovación				% Varianza explicada por THELIX-DIIN				
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013	
GLOBAL	OBIN <-- THEL	0.54	0.49	0.56	0.60	0.38	0.44	0.41	0.37
	OBIN <-- DIIN	0.30	0.45	0.31	0.13				
GRANDES	OBIN <-- THEL	0.60	0.63	0.68	0.70	0.37	0.53	0.43	0.50
	OBIN <-- DIIN	0.33	0.50	0.51	0.21				
PYMEs	OBIN <-- THEL	0.17	0.25	0.27	0.19	0.19	0.12	0.17	0.27
	OBIN <-- DIIN	0.42	0.33	0.33	0.48				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos confirman la validez del modelo estructural propuesto.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la posición de las empresas respecto a la importancia concedida a la información recibida de los agentes internos y de la Triple Helix ofrece tendencias divergentes por tamaño de empresa. Así, mientras que la tendencia de las PYMEs es dar más importancia a la información recibida de los agentes externos, las grandes empresas se decantan por aumentar la importancia de la información interna. Esto demuestra una toma de conciencia por parte de las PYMEs de sus limitaciones para acceder de forma individual a actividades conducentes a la innovación, y los beneficios que, sobre estas actividades, tiene incluirse en un entorno que genere sinergias positivas mediante las interacciones industria-universidad-gobierno (López & Lugones, 1998).

Sin embargo, existen diversas tendencias tanto por eje como en los agentes que componen cada eje de la Triple Helix. Si nos centramos en el eje industria todas las empresas tienden a restar importancia a la información recibida de proveedores y competidores, mientras que la que reciben de los clientes casi se mantiene (aumento mínimo) en el caso de las PYMEs y se ve incrementada en el caso de las grandes empresas. El eje universidad ofrece interesantes incrementos porcentuales tanto en lo que se refiere a la información que se recibe de la universidad como en la que se recibe de consultores, laboratorios e institutos privados de I+D, sobre todo

en lo que se refiere a las grandes empresas. Este hecho corrobora los resultados obtenidos en estudios que, sobre la colaboración investigación pública-industria, se han realizado en distintos países (Robin & Schuber, 2013; Lööf & Brostrom, 2008; Belderbos, Carree, & Lokshin, 2004).

Este comportamiento también se aprecia en el eje gobierno, ya que la importancia de los componentes del eje es superior al año base 2007, aunque con tendencias diferentes. Así, mientras que, la relevancia que conceden a esta información las grandes empresas presenta un crecimiento continuo y significativo tanto para el componente organismos públicos de investigación como para centros tecnológicos; en el caso de las PYMEs, a pesar de que el resultado para el 2013 es positivo, la importancia concedida a esta información va decreciendo, quizá porque el efecto del choque entre la estabilidad institucional y su necesidad de cambio es superior (Hargadon & Douglas, 2001; Mesquita & Lazzarini, 2008), y por la falta de conocimiento de cómo aplicar la información obtenida a la estrategia de negocio (North, 1990).

Todos esto ratifica la importancia del establecimiento de redes que involucran distintos tipos de agentes socioeconómicos para desarrollar innovaciones (Fitjar, Gjelsvik, & Rodríguez-Pose, 2014), en las que las acciones de promoción de la innovación del gobierno faciliten el establecimiento de relaciones entre industria y universidad (Saguy, 2011). Al parecer este mensaje no llega tan claramente a las PYMEs, a pesar de ser las que mayor interés deberían mostrar, por ser su acceso a la investigación básica y aplicada muy limitado (Kosacof & López, 2000).

El examen de la tendencia de los objetivos de innovación muestra que las PYMEs dirigen prioritariamente sus esfuerzos de innovación a los productos/servicios y los procesos, orientando sus actividades a los requerimientos del mercado y de la sociedad (Carayannis & Campbell, 2009). Así, en objetivos como ampliar y/o sustituir productos, penetrar en nuevos mercados y obtener una mayor cuota de mercado, el incremento aparece en todos los colectivos, pero las PYMEs presentan incrementos superiores al 100% en el período estudiado, lo que demuestra que son conscientes del efecto palanca que tienen las innovaciones orientadas al mercado dentro de la innovación en productos (Hernández-Espallardo & Delgado-Ballester, 2009). Lo mismo es aplicable a la tendencia de la innovación en procesos dirigida a una mayor flexibilidad y una mayor capacidad de producción/servucción que evidencia un fuerte incremento en 2009 que se mantiene en el tiempo, y que pueden encuadrarse en innovaciones orientadas al mercado.

Las innovaciones en procesos dirigidas a la reducción de costes siguen las tendencias propias de la aplicación de políticas neoliberales radicales basadas en la reducción drástica de costes para mejorar la productividad. Así, en cuanto a reducción de costes laborales su mayor importancia como objetivo se da en 2009 con un desarrollo positivo sostenido; mientras que la utilización de menos materiales y

menos energía por unidad producida aumenta escalonadamente en importancia para todas las empresas.

Son las actividades dirigidas a la innovación en gestión las que peores resultados ofrecen, en particular las referidas al empleo. Así, mientras que la importancia de mantener el empleo, el impacto medioambiental y cumplir con la normativa laboral y medioambiental es positiva y aumenta en mayor medida en 2013, no ocurre lo mismo con el aumento de empleo. El aumento de empleo, en general, y del personal cualificado, en particular, no gana importancia hasta 2013. La importancia del personal cualificado crece en mayor medida en las grandes empresas, pues consideran que son una de las claves para el desarrollo de actividades de I+D+i (Miravittles Matamoros, Guitart Tarrés, Achcaoucaou lallouchen, & Núñez Carballosa, 2012). En definitiva, y en concordancia con las teorías de innovación de base amplia (Edquist, Luukkonen, & Sotarauta, 2009), aunque los objetivos que continúan prevaleciendo se dirigen a productos/servicios y procesos, las actividades dirigidas a innovaciones de carácter medioambiental y social aumentan en importancia (Shazia, Amat, & Arslan, 2015).

Por contra, otro elemento que incide en los objetivos de innovación es la dificultad percibida para llevarla a cabo. Se han englobado dichas barreras en tres grupos: financieras, de conocimiento y de mercado. Dichas percepciones, salvo las que se refieren a dificultades de conocimiento, se ven fuertemente afectadas por el factor macroeconómico (Vargas, Martínez, & Mojica, 2011) de la crisis económico-financiera en el año 2009, pues sufren un fuerte incremento en cuanto a su importancia a la hora de dificultar las actividades de innovación en los colectivos analizados.

Sin embargo, no ocurre lo mismo con los factores microeconómicos que van perdiendo importancia (Mohen & Roller, 2005). Así, en lo que a dificultades financieras se refiere, el factor coste elevado de la innovación evoluciona de forma negativa sostenida. Las dificultades de conocimiento, factor microeconómico por excelencia, son consideradas una barrera cada vez menos importante, sobre todo en cuanto a los factores endógenos personal cualificado e información sobre tecnología y sobre mercados, mientras que va adquiriendo importancia el factor encontrar socios de cooperación. Resultados, estos últimos, no muy acordes con las barreras de carácter endógeno que para las PYMEs proponen Lawson & Samson (2001).

Por otro lado, las dificultades procedentes de la función de mercadotecnia (Freel, 1998) pierden importancia con el paso del tiempo hasta llegar a ser, algunas de ellas, irrelevantes. Así, la dificultad por un mercado dominado por empresas establecidas pasa de un incremento general para 2009 a ir disminuyendo hasta tener una importancia inferior al año base para las grandes empresas; el factor incertidumbre ante la demanda de innovaciones disminuye a la mitad en 2013 y los factores no es necesario innovar debido a innovaciones anteriores o por falta de demanda, apenas son percibidos como una dificultad.

En consecuencia, son fundamentalmente los factores macroeconómicos, más concretamente la falta de financiamiento adecuado y la carencia de apoyos (Vargas, Martínez, & Mojica, 2011) los que se perciben como mayores barreras para la innovación que, en el caso de las PYME se traduce en carencias en la función de finanzas (Freel, 1998), no apreciándose que prevalezcan culturas organizacionales negativas al cambio (García & Martínez, 2009).

Visto que la importancia que se le da a la información procedente de los ejes universidad y gobierno es cada vez más importante para las empresas y que las principales barreras que las empresas perciben para la innovación son de carácter macroeconómico (derivadas de la importante crisis económico-financiera declarada en 2008), el AFC realizado para analizar la incidencia que los constructos información obtenida de la Triple Helix y barreras para la innovación muestra que:

Las grandes empresas son conscientes de la incidencia de las relaciones externas en la innovación (Herrera, 2009) y de la importancia de que estas relaciones incluyan esferas institucionales (Nelson & Winter, 1977) puesto que propician el acceso a información, conocimiento y capacidades que en solitario serían difícilmente accesibles (Powell, White, Koput, & Owen-Smith, 2005). Asimismo, reflejan que la importancia de la información que procede de los agentes de la Triple Helix a la hora de fijar los objetivos de innovación es mayor en épocas de crisis, como lo demuestra el hecho de que la carga factorial sobre el constructo objetivos sea superior en los años 2009 y 2011. Además, dicha incidencia es notable pues los coeficientes alcanzan valores superiores a 0.5 en todos los casos. Esto supone la ratificación *H.1* para el colectivo de grandes empresas.

Siguiendo con este colectivo, no parece existir una relación causal opuesta entre la capacidad de innovación y la percepción de dificultades para la misma (Mohén & Roller, Complementarities in innovation policy., 2005). Sí existe una incidencia directa moderada y significativa, a la hora de marcar objetivos de innovación, de los factores que se perciben como barreras (Savignac, 2006). Como en el caso anterior, su incidencia es mayor en épocas de crisis, como lo demuestra el hecho de que las cargas factoriales de los años de crisis sean superiores a las de los años de no crisis. Sin embargo, su peso es inferior al del constructo información procedente de la Triple Helix, de donde se infiere que *H.2* se cumple.

Las PYMEs también se muestran conscientes de la importancia de relaciones externas en la innovación (Herrera, 2009) que incluyan esferas institucionales (Nelson & Winter, 1977) que propician el acceso a información, conocimiento y capacidades que en solitario serían difícilmente accesibles (Powell, White, Koput, & Owen-Smith, 2005), aunque en mucha menor medida, tal y como queda reflejado en la incidencia pequeña aunque significativa que la información procedente de la Triple Helix tiene en los objetivos de innovación. Este hecho puede ser debido a carencias en las funciones de administración e información necesarias para la

innovación (Freel, 1998). Sin embargo, como en el caso de las grandes empresas, el peso de la información sobre los objetivos de innovación es superior en los años de crisis, por lo que se puede decir que *H.1* se verifica para este colectivo, aunque no tiene carácter predictivo ni relevante.

Lo mismo ocurre con la relación causal entre la capacidad de innovación y la percepción de dificultades para la misma que, lejos de ser opuesta, (Mohen & Roller, 2005), es directa moderada y significativa. Como en el caso anterior, su incidencia es superior en épocas de crisis, como lo demuestra el hecho de que las cargas factoriales de los años de crisis sean más altas que las de los años de no crisis, hecho que confirma *H.2*.

El comportamiento del modelo para las grandes empresas diverge respecto a las PYMEs, en el sentido que el constructo con incidencia predominante en el caso de las grandes empresas es la importancia de la información recogida de la Triple Helix, mientras que en el caso de las PYMEs lo es el constructo dificultades para la innovación. Por tanto, *H.3* se confirma.

Dicha divergencia también aparece en lo que se refiere al carácter predictivo del modelo que sí lo es en el caso de las grandes empresas; mientras que no ocurre lo mismo en el caso de las PYMEs en el que únicamente adquiere valores predictivos en la salida de la crisis. Esto quiere decir que, si aplicáramos el modelo a otra muestra de PYMEs en los períodos de crisis, los resultados podrían ser significativamente diferentes.

Los resultados obtenidos procuran información relevante sobre el nivel de importancia de los ejes de la Triple Helix y de las dificultades encontradas para innovar en la priorización de actividades para la innovación, puesto que el obtener un mayor conocimiento de la fuerza de las interacciones y de los factores que realmente obstaculizan la innovación, ofrece la posibilidad de diseñar estrategias para combatirlos y mejorar las actividades de innovación (Vargas, Martínez, & Mojica, 2011).

12. CONCLUSIONES

Las empresas españolas, en especial las PYMEs van tomando conciencia de la importancia de pertenecer a redes de colaboración-cooperación en las que participen agentes de los ejes universidad y gobierno. De este modo consiguen beneficiarse de las sinergias positivas que, en materia de innovación, surgen de las interacciones entre los tres ejes.

Siguiendo con este colectivo, a pesar de que la información más importante para todas las empresas sigue siendo la recibida de los agentes del eje industria, fundamentalmente la procedente de clientes, ésta ha ido perdiendo importancia a favor del eje universidad. Pero este cambio de tendencia hacia el eje universidad no

es suficiente, puesto que la incidencia de la información procedente de la Triple Helix en la priorización de objetivos es muy baja y se sigue manteniendo la predisposición a innovar en productos/servicios y a reducir drásticamente los costes internos de producción (sobre todo los laborales) como solución eficaz para enfrentarse a un entorno desfavorable.

La situación en el colectivo de grandes empresas no difiere significativamente de la anterior, aunque en este caso, la importancia otorgada a la información procedente de los agentes del eje universidad y del eje gobierno gana más terreno. Además, existe una incidencia notable, positiva y significativa de la información obtenida de la Triple Helix en los objetivos de innovación. Sin embargo, las empresas españolas mantienen posturas más propias de la Sociedad Industrial que de la Sociedad del Conocimiento, y centran sus innovaciones en productos/servicios, olvidando áreas tan importantes actualmente como el diseño, la distribución y la propia organización. Esto es debido a que centran su atención en la reducción de costes, para paliar sus dificultades de acceso a financiación, y en las expectativas de sus clientes.

Pero esta situación va cambiando puesto que, un número cada vez mayor de ellas concede gran importancia a la información recibida por el resto de agentes externos a la hora de establecer sus actividades de innovación. Esto demuestra que cada vez más gestores/líderes de empresas optan por la vía de la gestión basada en las personas que centra sus esfuerzos en las necesidades de sus grupos de interés (trabajadores, accionistas, proveedores, clientes...) y de la sociedad. Esta toma de conciencia trae consigo el incremento de la interacción con los tres ejes de la Triple Helix, aunque lo cierto es que el eje industria sigue prevaleciendo sobre los ejes universidad y gobierno.

El resultado del análisis muestra que el cambio es aún pequeño y las empresas han de integrar en su visión la cooperación como elemento imprescindible para su buena marcha e incluir en su hoja de ruta la pertenencia a asociaciones que puedan facilitar tanto hacerse oír por el gobierno como conocer las oportunidades que este ofrece. De hecho, en el caso de las PYMEs son las dificultades para innovar más que la interacción con la Triple Helix, las que inciden en la priorización de los objetivos de innovación, siendo el modelo predictivo únicamente en períodos de bonanza económica. Por el contrario, no se puede concluir la existencia ni el sentido de causalidad entre Triple Helix-objetivos de innovación ni dificultades para innovar-objetivos de innovación para este tipo de empresas.

El desconocimiento de la evolución de la Universidad por parte de las PYMEs incide en que éstas sigan siendo reacias a acercarse y colaborar con ella. Se han de establecer mecanismos por los que llegue a este sector de empresas información sobre las actividades de investigación e innovación de la Universidad, facilitar el establecimiento de relaciones de colaboración y, lo más difícil, convencer a las PYMEs que la diferencia de "tempo" entre industria y universidad, aunque seguirá

existiendo, es un inconveniente que, con los beneficios obtenidos por los resultados de la colaboración, queda totalmente minimizado. Este hecho, ha sido comprendido por las grandes empresas, tal y como se deduce de los resultados obtenidos.

En cualquier caso, conocer el nivel de incidencia de la Triple Helix, el de sus distintas interacciones y el de las barreras a la innovación, dota a empresas y gobiernos de información relevante para establecer estrategias y políticas de mejora en la innovación. Se ha de hacer especial hincapié en las PYMEs pues siguen siendo las grandes olvidadas, ya que apenas se benefician de las ventajas de este modelo. Su falta de infraestructuras dificulta el acercamiento a nuevas culturas y modelos, hecho que los gobiernos deben tener en cuenta para elaborar estrategias que faciliten el acceso a ellas a este tipo de empresas.

Así, el gobierno ha de establecer espacios, organizaciones... que favorezcan el acceso de todas las empresas, sobre todo a las PYMEs, a las políticas de innovación y a fuentes alternativas de financiación, ya que esto último sigue considerándose como la dificultad por excelencia a la hora de innovar. Sobre todo, los distintos organismos/instituciones públicas han de hacer un gran esfuerzo para que las PYMEs pierdan el miedo y el recelo a todo aquello que pueda provenir de ellos, para facilitarles el acceso a la información y dotarles de líneas alternativas de financiación.

Una respuesta a ambas necesidades es la creación y seguimiento de agrupaciones sectoriales o temáticas, que se encargarán de integrar los tres ejes de la Triple Helix y de engranarlos promoviendo la transmisión y generación de conocimiento que deviene en innovación en las organizaciones socias. En ellas participarán proveedores de materiales y servicios, instituciones financieras, empresas de sectores afines, distribuidoras, consultores especializados, centros tecnológicos, universidades y centros de enseñanza superior, asociaciones empresariales o profesionales. Estas agrupaciones han demostrado ser exitosas en diversos Espacios Regionales, como lo manifiesta cualquiera de las existentes en la Comunidad Autónoma Vasca.

A pesar de todo, resulta inquietante el hecho de que la mayor atención a la información procedente de los ejes de la Triple Helix aparece en períodos de crisis económica, disminuyendo este interés cuando esta desaparece. Esto puede indicar que la atención al exterior va más dirigida a la busca de ayuda para la supervivencia que a la verdadera toma de conciencia de los beneficios que el establecimiento de redes de colaboración ofrece al tejido empresarial, en particular y al territorio en que se ubican, en general.

Todo esto abre un gran campo de investigación futura en lo que se refiere a la evolución y revisión de las medidas prescriptivas implantadas y su efecto.

Por contra, el hecho de haber utilizado una encuesta diseñada con otros objetivos y no "*ad hoc*" para este trabajo, supone una de sus limitaciones más importantes.

BIBLIOGRAFÍA

- AGHION, P., & HOWITT, P. (1992): "A Model of Growth through Creative Destruction". *Econometrica*, 60(2), 323-361.
- ARUNDEL, A. (1997): "Enterprise strategies and barriers to innovation". En A. Arundel, R. Garrelfs, & E. Comosion (Ed.), *Innovation measurement and policies* (págs. 101-108). EIMS publications.
- AUDRETSCH, D., & KEILBACH, M. (2007): "The theory of knowledge spillover entrepreneurship". *Journal of Management Studies*, 44, 1242-1254.
- BAGOZZI, R., & YI, Y. (1988): "On the evaluation of structural equation models". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1(16), 74-94.
- BALDWIN, J., & LIN, Z. (2002): "Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers". *Research Policy*, 31, 1-18.
- BECERRA, M., LUNNAN, R., & HUEMER, L. (2008): "Trustworthiness, risk, and the transfer of tacit and explicit knowledge between alliance partners". *Journal of Management Studies*, 45(4), 691-713.
- BELDERBOS, R., CARREE, M., & LOKSHIN, B. (2004): "Cooperative R&D and Firm Performance". *Research Policy*, 33, 1477-1492.
- BENTLER, P. M. (1990): "Comparative fit indexes in structural models". *Psychological Bulletin*(107), 238-246.
- BIANCHINI, S., LISSONI, F., PEZZONI, M., & ZIRULIA, L. (2016): "The economics of research, consulting, and teaching quality: theory and evidence from a technical university". *Economics of Innovation and New Technology*, 25(7), 668-691.
- CARAYANNIS, E., & CAMPBELL, D. (2009): *Knowledge Creation, Diffusion and use in Innovation Networks and Knowledge Clusters: a Comparative Systems Approach Across the United States, Europe and Asia*. Westport: Praeger.
- CAVALLINI, S., SOLDI, R., FRIEDEL, J., & VOLPE, M. (2016): *Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth*. Brussels: European Union Committee of the Regions.
- CHESBROUGH, H. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Cambridge, Massachusetts: Harvard Business Press.
- COMMISSION EUROPEAN (2010): *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels: COM/2010/2020 final.
- DAHEIM, C., & UERZ, G. (2008): Corporate foresight in europe: From trend based logics to open foresight. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20, 321-336.
- DAMANPOUR, F. (1991): "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators". *Academy of Management Journal*, 1, 555-590.
- DAMANPOUR, F., & GOPALAKRISHNAN, S. (1998): "Theories of organizational structure and innovation adoption: The role of environmental change". *Journal of Engineering and Technology Management*, 15, 1-17.
- DODGSON, M. (2014): "Collaboration and innovation management". En Dodgson, M., D. Gann, & N. Phillips, *The Oxford Handbook of Innovation Management*. Oxford: Oxford University Press.
- DUNCAN, R. B. (1972): "Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty". *Administrative Science Quarterly*, 17, 313-327.
- EDQUIST, C., LUUKKONEN, T., & SOTARAUTA, M. (2009): *Broad-Based Innovation Policy, Evaluation of the Finnish National Innovation System*. Helsinki: Taloustieto Ltd.
- ETZKORWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. (2000): "The dynamics of innovation: from national systems and mode 2 to a triple helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, 29, 109-123.
- ETZKOWITZ, H. (2002): "Networks of innovation: Science, technology and development in the triple helix era". *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 1(1), 7-20.
- ETZKOWITZ, H. (2008): *The triple helix: university-industry-government innovation in action*. New York: Routledge.
- ETZKOWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. (1998): "The endless transition: a triple helix of university-industry-government relations". *Minerva*, 36, 203-208.
- FITJAR, R., GJELSVIK, M., & RODRÍGUEZ-POSE, A. (2014): "Organizing product innovation: hierarchy, market". *The Triple Helix*, 1(3), 1-21.

- FREEL, M. (1998): "Evolution, Innovation and Learning: evidence from Case Studies". *Entrepreneurship and Regional Development Journal*, 10(2), 137-149.
- GALIA, F., & LEGROS, D. (2004): "Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France". *Research Policy*, 33, 1185-1199.
- GARCÍA, D., & MARTÍNEZ, M. (2009): *Innovación y Cultura Empresarial de las MIPYME* (1 ed.). Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes y Universidad Politécnica de Cartagena.
- GAZDA, E., & QUANDT, C. O. (2010): "Colaboração Interinstitucional em Pesquisa no Brasil: Tendências em Artigos na área de Gestão da Inovação". *RAE*, 9(2), 1-27.
- GILL, J., & JOHNSON, P. (2010): *Research methods for managers* (4 ed.). Londres: Sage Publications.
- GROSSMAN, G., & HELPMAN, E. (1993): *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- HAGEDOORN, J., LINK, A., & VONORTAS, N. (2000): "Research partnerships". *Research Policy*, 29, 567-586.
- HAIR, J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R., & BLACK, W. (1995): *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- HARGADON, A., & DOUGLAS, Y. (2001): "When innovations meet institutions: Edison and the design of the electric light". *Administrative Science Quarterly*, 46, 476-501.
- HERNÁNDEZ-ESPALLARDO, M., & DELGADO-BALLESTER, E. (2009): "Product innovation in small manufacturers, market orientation and the industry's five competitive forces: Empirical evidence from Spain". *European Journal of Innovation Management*, 12(4), 470-491.
- HERRERA, H. (2009): "Investigación sobre redes sociales y emprendimiento: revisión de la literatura y agenda futura". *Innovar*, 33, 19-34.
- HU, L., & BENTLER, P. (1999): "Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives". *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- KOSACOF, B., & LÓPEZ, A. (2000): "Los cambios organizacionales y tecnológicos en las pequeñas y medianas empresas. Repensando el estilo de desarrollo argentino". *Revista de la Escuela de Economía y Negocios*, 2(abril), 37-70.
- LAWSON, B., & SAMSON, D. (2001): "Developing Innovation Capability in Organization". *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 1-23.
- LEYDESDORFF, L. (2000): "The triple helix: an evolutionary model of innovation". *Research Policy*, 29, 243-256.
- LEYDESDORFF, L. (2012): "The Triple-Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-tuple of Helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy?". *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25-35.
- LEYDESDORFF, L., DOLFSMA, W., & VAN DER PANNE, G. (2006): "Measuring the knowledge base of an economy in terms of Triple Helix relations among technology, organization, and territory". *Research Policy*, 35, 181-199.
- LÖÖF, H., & BROSTROM, A. (2008): "Does knowledge diffusion between universities and industry increase innovativeness?". *Journal of Technology Transfer*, 33, 73-90.
- LÓPEZ, A., & LUGONES, G. (1998): "Los tejidos locales ante la globalización del cambio tecnológico". *Revista Redes*, 12, 13-44.
- MESQUITA, L. E., & LAZZARINI, S. G. (2008): "Horizontal and vertical relationships in developing economies: Implications for SMEs' access to global markets". *Academy of Management Journal*, 51(2), 359-380.
- MIOZZO, M., & DEWICK, P. (2004): "Networks and innovation in European construction: benefits from inter-organisational cooperation in a fragmented industry". *International Journal of Technology Management*, 27, 68-92.
- MIRAVITLLES MATAMOROS, P., GUITART TARRÉS, L., ACHCAOUCAOU IALLOUCHEN, F., & NÚÑEZ CARBALLOSA, A. (2012): "El papel del entorno en la localización de actividades de I+D en las filiales de multinacionales extranjeras". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(2), 169-181.
- MOHEN, P., & ROLLER, L. (2005): "Complementarities in innovation policy". *European Economic Review*, 24, 1431-1450.
- MOHEN, P., & ROSA, J. (2000): *Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada*. Montreal: CIRANO Scientific Series.

- MOHNEN, P., MAIRESSE, J., & DAGENAIS, M. (2006): *Innovativity: a comparison across seven European countries*. Cambridge: NBER Working Paper Series.
- MONJON, S., & WALBROECK, P. (2003): "Assessing spillovers from universities to firms:evidence from French firm-level data". *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1255-1270.
- NELSON, R., & WINTER, S. (1977): "In search of a useful innovation theory". *Research Policy*, 6, 36-76.
- NIETO, M., & SANTAMARIA, L. (2007): "The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation". *Technovation*, 27, 367-377.
- NORTH, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press.
- PERKMANN, M., & WALSH, K. (2007). "University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda". *International journal of management reviews*, 9(4), 259-280.
- PIATIER, A. (1984): *Barriers to Innovation*. London: Frances Printer.
- POWELL, W., WHITE, D., KOPUT, K., & OWEN-SMITH, J. (2005): "Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences". *American Journal of Sociology*, 110(4), 132-1205.
- RADAS, S., & BOŽI, L. (2009): "The antecedents of SME innovativeness in an emerging transition economy". *Technovation*, 29(6-7), 438-450.
- ROBIN, S., & SCHUBERT, T. (2013): "Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany". *Research Policy*, 42, 149-166.
- ROMER, P. (1990): "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy*, 98(5), 72-10.
- ROPER, S., DU, J., & LOVE, J. (2008): "Modeling the innovation value chain". *Research Policy*, 37, 961-977.
- RUIZ, M., PARDO, A., & SAN MARTIN, R. (2010): "Modelos de ecuaciones estructurales". *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45.
- SAGUY, S. (2011): "Academia-industry innovation interaction: paradigm shifts and avenues for the future". *Procedia Food Science*, 1, 1875-1882.
- SAVIGNAC, F. (2006): "The impact of financial constraints on innovation: evidence from French manufacturing firms". *Cahiers de la MSE*, 42.
- SCHMOCH, U., & SCHUBERT, T. (2009): "Sustainability of incentives for excellent research – the German case". *Scientometrics*, 81, 195-218.
- SHAZIA, A., AMAT, S., & ARSLAN, U. (2015): "Organization Culture and Open Innovation: A Quadruple Helix Open Innovation Model Approach". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5 (Special Issue), 335-342.
- THOMÁ, J., & ZIMMERMANN, V. (2016): "Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung". *Innovationshemmnisse in KMU. Eine empirische Analyse unter Berücksichtigung des Handwerks* (6), 1-20.
- TIWARI, A., MOHNEN, P., PALM, F., & VAN DER LOEFF, S. (2007): "Financial constraint and R&D Investment: Evidence from CIS". *United Nations University-MERIT, Working Paper Series* (11).
- TOURIGNY, D., & LE, C. (2004): "Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms". *Economics of Innovation and New Technology*, 13(3), 217-250.
- VARGAS, J., MARTÍNEZ, M., & MOJICA, E. (2011): "Influencia de la Orientación al Mercado y la Innovación en la Internacionalización y el Desempeño de las PYMES en el Estado de Aguascalientes". *Revista de Micro e Pequena Empresa*, 5(1), 120-133.
- VASCONCELOS VALE, G., WILKINSON, J., & AMÂNCIO, R. (2008): "Empreendedorismo, inovação e redes: Uma nova abordagem". *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 7(1), art. 7, 1-16.
- WILLIAMS, L., COTE, J., & BUCKLEY, M. R. (1989): "Lack of method variance in self-reported affect and perceptions at work: reality or artefact?" *Journal of Applied Psychology*, 74(3), 462-468.
- ZIMMERMANN, V. (2012): "Barriers to innovation in SMEs". *KfW Economic Research*, 6(6). http://www.kfw.de/kfw/en/II/Download_Center/Research/Fokus_PDF-Datein/Fokus_Nr__6_EN_2012.pdf.
- ZIMMERMANN, V. (2015): "Innovationsfinanzierung. Herausforderung für mittelständische Unternehmen". *Corporate Finance* (6), 183-190.