

# **Cooperación en innovación con centros tecnológicos. Enfoque teórico**

## ***Innovation cooperation with technology centres. Theoretical approach***

**María Núñez-Romero**

**Martín Sevilla Jiménez**

**Universidad de Alicante**

**José Pires Manso**

**Universidade da Beira Interior**

Recibido, Enero de 2022; Versión final aceptada, Febrero de 2024

PALABRAS CLAVE: Innovación, Conocimiento, Sistema de innovación, Cooperación, Centro Tecnológico.

KEYWORDS: Innovation, Knowledge, Innovation system, Cooperation, Technology Centre.

Clasificación JEL: O18, O21, O31.

### RESUMEN

Los efectos internos en la empresa se multiplican cuando los procesos innovadores tienen efecto tanto a nivel sector como a nivel región. En estos impactos a nivel de región o sector tiene especial importancia la cooperación en innovación que se da entre las empresas y los centros tecnológicos. Por ello, en el trabajo se presenta un enfoque teórico sobre las doctrinas en las que se asienta el proceso de cooperación en innovación, ya que se considera importante el efecto derrame de conocimiento producido en las estrategias innovadoras de las empresas sobre sus homólogos en el territorio o en su sector.

### ABSTRACT

The theoretical approach presented offers an interpretation of the process of cooperation in innovation. This theoretical framework understands innovation as transforming factor in society, in which cooperation with technology centres plays an important role in the processes of knowledge transmission and diffusion of innovation in sectors and territories. The use of external sources of knowledge by firms has grown impressively since the late 1980s (Arora et al. 2001; Hagedoorn 2002; Amara and Landry 2005), which has increased the interest of academics and policy makers in this field. Based on the endogenous development theory, technological innovation is intrinsic to the development

of the region and not an exogenous element, a postulate advocated by more modern approaches that have been tried to demonstrate from different perspectives over the last thirty years, such as the structuralist or evolutionary approach.

Neoclassical models often accept the equality between growth and development and seem to imply that there is only one path to development, but the theory of endogenous development allows us to see that there are different paths, and that by using the potential of the territory it is possible to find development paths specific to a local community. The conceptualisation of endogenous development is difficult because of its evolution and transformation as society evolves. The theory of endogenous development aims to satisfy the needs of the population and improve their standard of living, and to do so requires an increase in productivity through the introduction of technological changes that allow for new combinations of productive factors.

In the phenomena in which innovation is articulated in a territorial area, unlike traditional theories, the evolutionary theory assumes that innovation policy instruments are presented as the main actors for economic development. In this sense, the theoretical study of the influence of innovative processes in the territory is proposed from the meso-economic level, developing models framed in an evolutionary economy and institutionalist approaches to economic theory. This set of models has innovation as a “modus operandi” of economic development based on the idea of Schumpeter and his conception of the company as the focus of technological innovation. Mode 2 of knowledge production is characterised by its permeability to external demands and needs, transdisciplinary and social responsibility, aspects previously alien to scientific work. The triple helix model is based on the involvement of three subsystems of agents involved: university (as an organic entity of higher education and research), industry (as a set of companies demanding and using research) and public administrations (as a set of institutions and organizations of a public nature that have the mission of administering and managing the state and some public bodies). Thus, innovation occurs because of the interaction of the three subsystems.

The concept of innovation system as a set of agents, institutions and society linked to innovative activity in the regions has been defined from various perspectives, and its strength of being anchored to a territory (defined physical space) and boosting all the necessary infrastructure for the improvement of competitiveness, providing the region with a necessary value, has been highlighted. Within the meso-economic approach to the study of innovation, clusters are the last step. This phenomenon, also studied from the point of view of economic development, presents a mode of industrial organization based on small decentralised units with productive specialisation in a specific area. Many authors have studied the cluster or industrial district phenomenon, with Marshall's ideas (1890) on the relevance of territorial structuring being pioneering.

The interest in territorial innovation models (Moulaert and Sekia, 2003), which consider regions as a source of competitive advantages (Castells and Hall, 1994; Starr and Saxenian, 1995), sustain the importance of the environment as a key element of cooperation in innovation processes, as the agglomeration of the critical mass of knowledge and capabilities (Minguillo et al., 2015). Innovation cooperation is a heterogeneous strategy

given that there may be multiple actors involved in terms of size, geographical coverage, infrastructure or service provided (Albahari et al., 2010). This heterogeneity and the lack of standardisation of performance evaluation are some of the reasons why it is difficult to provide a result on the impact of innovation policy instruments that promote cooperative arrangements, such as science and technology parks (Albahari et al., 2013; Albahari et al., 2017; Chan et al., 2011).

Exploiting the competitive advantages of clustering also fosters greater cooperation and interaction between firms and between firms and other support institutions. These are specific costs that are not borne by the individual firm but by the industry, offering a positive response to the development of the region through knowledge sharing. The interactions that occur in cooperation processes for knowledge and technology transfer are supported by the triple helix model (Yan et al., 2018; Alfonso et al., 2010) and can facilitate the development of a business environment with an international perspective (Eckardt, 2017). The process of innovation cooperation has been considered appropriate and attractive worldwide to promote a national innovation system (Audretsch, 2009; Link and Scott, 2007).

Universities are consolidated as external sources of knowledge for business innovation, being recognised since the 1980s (Bozeman, 2000) and highlighted in Etzkowitz and Leydesdorff's (1997) triple helix and open innovation approaches (Chesbrough, 2003). In addition, universities are increasingly expected to have a greater presence in interactions with industrial and regional partners (Jongbloed et al., 2008), to contribute to innovation and social change (Gulbrandsen and Slipersæter, 2007). Although greater university involvement implies knowledge that is more suitable for patenting (Brusoni et al., 2005; Asheim and Coenen, 2005), greater patenting activity does not translate into greater product innovation. Spanish universities have traditionally encountered problems in transforming knowledge into new products (Alber and Plaza, 2004; Testar Ymbert, 2012).

The role of technology centres as instruments of public action in regional innovation systems is justified from several approaches: the neoclassical approach and the evolutionary approach (Barge and Modrego, 2007). In an evolutionary theoretical framework, for Justman and Teubal (1996), innovation policies focused on infrastructures, as organisations created for the creation, transfer and application of knowledge, are the most effective in comparison with particular incentive policies, such as subsidies. The literature review on technology centres allows us to find two types of studies, on the one hand, a study of the impact of the technology centre on firms and the region, and on the other hand, a study of the performance of the technology centre as a generator of innovation outputs.

Empirical evidence shows that innovation cooperation strategies with universities and technology centres complement other innovation and cooperation activities with other types of partners (Veugelers and Cassiman, 2005). In this sense, technology centres offer a dynamic position in the regional framework, interacting with all the agents involved in the innovative process of the territory, as well as being influenced by territorial development factors such as human capital or the organization of the financial system.

The aim of this work is to carry out a systematic and exploratory literature review of the relationship between innovation theories and the performance of cooperation, especially with technology centres, as a business and regional development strategy.

In this sense, the present work aims to offer a theoretical approach to cooperation in innovation processes, it seeks to determine under which theories or approaches the processes of cooperation in innovation between companies in the innovation system, and the linked technology centres have been studied. In accordance with this objective, the work begins with the presentation of the first doctrines linked to endogenous growth and development as models linked to productive factors. This is followed by a presentation of the doctrines of the innovative process, with the model 2 of knowledge production, the triple helix model, innovation systems and clusters, as theories of the influence of cooperation between agents in the innovation processes of companies. The last section analyses the characteristics of cooperation in innovation between agents in the system and companies, paying special attention to technology centres as cooperative partners.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

Los instrumentos necesarios para el éxito empresarial de la región y el desarrollo de esta son los principales propósitos del objeto de estudio de esta investigación. Partiendo de la base de la teoría del desarrollo endógeno, la innovación tecnológica es intrínseca al desarrollo de la región y no un elemento exógeno, postulado que defienden los enfoques más modernos en los que en los últimos treinta años se ha intentado demostrar desde diferentes perspectivas, como el enfoque estructuralista o el evolucionista.

La teoría del desarrollo endógeno es un modelo de análisis económico que permite orientar a las políticas locales y regionales en las actuaciones que lleven a cabo para el desarrollo económico de una región. Y para que esta política sea eficiente, la teoría plantea que todos los actores económicos y sociales a todos los niveles deben converger, y además favorecer el conocimiento y su difusión mediante la interacción de todos ellos. El crecimiento explicado por estas teorías se basa en la idea de que el conocimiento tiene un efecto difusor que beneficia a las empresas y al conjunto de la sociedad, implicando rendimientos que hacen que se considere al conocimiento como un bien público.

La innovación tiene una estrecha relación con el desarrollo económico, permite crear y difundir conocimiento que implica un aumento del potencial de la economía para crear productos y mejorar los métodos de producción de estos. Schumpeter (1911) respalda la idea de que el desarrollo econó-

mico está motivado por la innovación, basada en la sustitución de antiguas tecnologías por nuevas, denominando a este proceso “destrucción creativa”. Por su parte Tirole (1995) aportó la interpretación de que la innovación empresarial es una estrategia ofensiva para lograr una posición estratégica y obtener ventajas competitivas. Los sistemas de innovación, definidos por Johnson y Lundvall (1994), se forman cuando los agentes económicos y sociales de una región interactúan en los procesos de producción y difusión del conocimiento desde el punto de vista económico. Para generar esta interacción se producen vínculos no materiales en el marco del desarrollo de actividades innovadoras.

Las directrices de política de innovación se enmarcan en promover y potenciar los elementos característicos de los sistemas de innovación. Estas políticas desarrolladas en el marco regional deben buscar la generación de valor añadido tanto para la modernización de las empresas ya existentes, como para la implantación de nuevos productos, métodos e incluso nuevos sectores productivos en la región (Recomendación C (2008) 1329 del 10 de abril de 2008, de la Comisión Europea).

Los instrumentos para el impulso de esta política han sido diversos y a todos los niveles, entre ellos se encuentra el impulso de centros tecnológicos como asociaciones de investigación privadas sin ánimo de lucro que disponen de recursos materiales y humanos propios para la generación y difusión de conocimiento con el objetivo de la mejora competitiva de las empresas y el entorno.

Se desprende que el éxito de una buena capacidad innovadora de las empresas depende en gran medida de la articulación de los instrumentos dentro del sistema de innovación, de forma que las empresas encuentren incentivos a la cooperación y los centros tecnológicos sean capaces de desarrollar eficazmente sus labores dentro del sistema, si así se produce se generará un entorno de creación de conocimiento óptimo para el desarrollo tecnológico de las empresas y de la región.

Este trabajo pretende responder a las preguntas: ¿bajo qué planteamientos teóricos se sustenta el estudio de la cooperación en innovación? Y, ¿en qué elementos fundamentales de la teoría de la innovación se asienta la cooperación con centros tecnológicos? El objetivo principal es realizar una revisión teórica de los diferentes planteamientos desde los que se han estudiado los centros tecnológicos como socios cooperadores de las empresas en sus procesos innovadores, y por ende la relación entre las teorías de la

innovación y el desempeño de la cooperación como estrategia empresarial y de desarrollo regional.

En este sentido, el presente trabajo pretende ofrecer un enfoque teórico de la cooperación en los procesos de innovación, es decir, se busca determinar bajo qué teorías o planteamientos han sido estudiados los procesos de cooperación en innovación entre empresas del sistema de innovación territorial y los centros tecnológicos vinculados, y como aportación diferenciadora, aglutinar todas las teorías utilizadas en la literatura anterior de manera individual y establecer un hilo conductor entre ellas por el que se entienda que todos los planteamientos están interrelacionados con los objetivos de la cooperación en innovación. De acuerdo con este objetivo, el trabajo se articula en la sección siguiente con la presentación de las primeras doctrinas vinculadas al crecimiento y el desarrollo endógeno como modelos vinculados a los factores productivos. Seguidamente se presentan doctrinas del proceso innovador exponiendo el modelo 2 de producción de conocimiento, el modelo de triple hélice, los sistemas de innovación y los clústeres, como teorías de la influencia de la cooperación entre agentes en los procesos de innovación de las empresas. En el cuarto epígrafe se analizan las características de la cooperación en innovación entre agentes del sistema y las empresas, prestando especial atención en los centros tecnológicos como socios cooperadores. Y por último, se exponen las conclusiones.

---

## 2. PRIMERAS DOCTRINAS: DEL MODELO DE CRECIMIENTO ENDÓGENO AL MODELO DE DESARROLLO ENDÓGENO

---

El pensamiento neoclásico que recoge la teoría del crecimiento económico pone su atención en la acumulación de capital derivado del aumento de los factores productivos del capital físico y el trabajo, siendo el progreso técnico (innovación y tecnología) constantes y exógenas al modelo. Estos hechos formalizan la matriz de los modelos neoclásicos de crecimiento, el modelo de Solow (1956 y 1957).

Según Dornbusch *et al.* (2004:62), estas variaciones en el progreso técnico (también denominado residuo de Solow) explican las variaciones en la productividad que no se deben a variaciones de los factores. La teoría neoclásica del crecimiento económico supone rendimientos decrecientes del capital que produce que las tasas de crecimiento de la productividad

tienda a cero y conduciría a un estado estacionario. Por ello, la única forma de crecimiento es aceptar que la función se desplaza a lo largo del tiempo a causa del avance tecnológico, de esta forma, “A” crece de forma exógena generando aumentos de la productividad de carácter exógeno (Barquero, 1999).

### MODELO DE SOLOW

$$y_t = A_t \cdot L_\alpha^t \cdot K_t^{(1-\alpha)}$$

Fuente: Solow (1956 y 1957).

Incorporar rendimientos crecientes en la función de producción cuestiona el modelo de crecimiento neoclásico, la literatura vuelve a fijar su atención en los modelos de crecimiento a largo plazo, y aparecen los modelos de crecimiento endógeno. Así pues, al endogeneizar el avance tecnológico e incorporar a las empresas en el proceso de innovación, Romer (1994) define dos tipos de modelos de crecimiento endógeno: modelos de derrame (Arrow, 1962; Romer, 1986; Lucas, 1988) y modelos neoschumpeterianos (Grossman y Helpman, 1994).

La evolución de la teoría económica del crecimiento se ha caracterizado por la pérdida de preocupación por los modelos de crecimiento neoclásicos (Solow, 1956; Cass, 1965; Koopmans, 1965) durante la década de los ochenta, y dio paso a un interés creciente por el análisis y estímulo del crecimiento endógeno con el objetivo de llegar más lejos en las conclusiones teóricas. No siendo extraño, dado el aumento de estudios sobre el impacto territorial de las variables endógenas, como la innovación y el conocimiento (Barquero, 1986). Romer (1986) presenta un modelo, en contraste con los modelos basados en los rendimientos decrecientes, en el que asume que el conocimiento es un insumo en la producción y que genera aumentos en la productividad marginal.

Los modelos neoclásicos frecuentemente aceptan la igualdad entre crecimiento y desarrollo, y parecen dar a entender que hay una única vía para el desarrollo, pero la teoría del desarrollo endógeno nos permite ver que existen distintas vías, y que utilizando el potencial del territorio se pueden encontrar vías de desarrollo propias a una comunidad local (Barquero, 1999). La idea del nuevo paradigma es que el sistema productivo de los

países crece y tiene la capacidad de transformarse por el potencial existente en el territorio a través de las inversiones realizadas por las empresas y los agentes públicos.

La conceptualización del desarrollo endógeno se presenta difícil por su evolución y transformación a medida que lo hace la sociedad, y ésta tiene que dar solución a los nuevos problemas. La teoría del desarrollo endógeno persigue satisfacer las necesidades de la población y mejorar su nivel de vida, y para ello requiere el aumento de la productividad mediante la introducción de cambios tecnológicos que permitan nuevas combinaciones de factores productivos (Barquero, 2007).

---

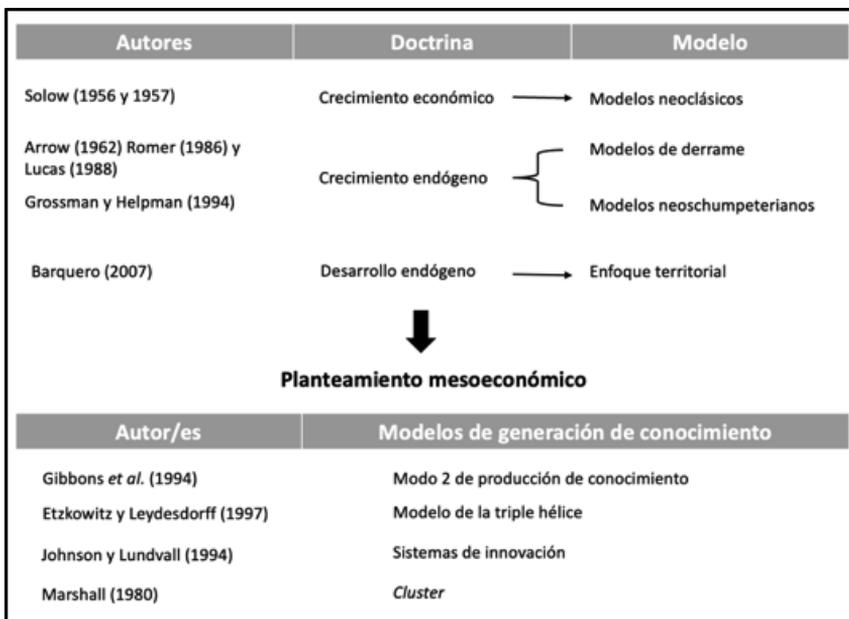
### 3. LAS DOCTRINAS DEL PROCESO INNOVADOR.

---

Para Schumpeter (1978) en la *Teoría del desenvolvimiento económico*, no todos los factores de la función de producción contribuyen de la misma forma a la tasa de crecimiento de la producción y al desarrollo de la sociedad, y los agrupa en función del impacto que ejercen sobre la economía: los “*componentes del crecimiento económico*”, factores productivos que provocan un cambio gradual lento (fuerzas materiales) y, las “*fuerzas o factores del desenvolvimiento económico*”, factores tecnológicos y sociales (tecnología, innovación y ambiente socio-cultural) que provocan un impacto más decisivo y dinámico (fuerzas inmateriales). Considerando que los factores inmateriales son decisivos en el desarrollo económico, al contrario que las doctrinas neoclásicas.

En los fenómenos en los que la innovación se articula a una zona territorial, a diferencia de las teorías tradicionales, la teoría evolutiva asume que los instrumentos de política de innovación se presentan como actores principales para el desarrollo económico. En este sentido, se plantea el estudio teórico de la influencia de los procesos innovadores en el territorio desde el plano mesoeconómico desarrollando los modelos enmarcados en una economía evolutiva y enfoques institucionalistas de la teoría económica. Este conjunto de modelos tiene la innovación como *modus operandi* de desarrollo económico basándose en la idea de Schumpeter y su concepción de la empresa como foco de la innovación tecnológica. El planteamiento mesoeconómico presenta varios modelos de generación de conocimiento que se complementan del siguiente al anterior, tal y como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA 1  
TEORÍA DEL ENFOQUE INNOVADOR



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1. Modo 2 de producción del conocimiento.

Previamente al “*Mode 2*”, se encuentra el “*Mode 1*” de producción de conocimiento. Se conoce como el procedimiento tradicional, un método de investigación lineal e independiente sin una vinculación social. Pero Gibbons *et al.* (1994), presentaron el “*Mode 2*” e identificaron detalladamente la reciente transformación social de la producción de conocimiento, siendo capaz de hacer valer las nuevas reglas del juego de las instituciones políticas. Otros autores posteriores han seguido la línea de enfrentamiento entre los Modos 1 y 2 (Boisier, 2001; Didriksson, 2006; Jiménez-Buedo y Ramos-Vielada, 2009).

El modo 2 de producción de conocimiento se caracteriza por su permeabilidad a las demandas y necesidades externas, la transdisciplinariedad y la responsabilidad social, aspectos anteriormente ajenos al

trabajo científico (Jiménez-Buedo y Ramos-Vielba, 2009). La producción de conocimiento según el modo 2 se somete a un proceso de rendición de cuentas con la sociedad, y cada vez más, los esfuerzos en materia de innovación van destinados a valores sociales, económicos y políticos del momento, al mismo tiempo que deben ser de utilidad para su cliente o beneficiario (Herrero Villa, 2010). De esta forma, la administración pública, la industria y la universidad se condenan a entenderse y su comportamiento se enmarca en el modelo de la Triple Hélice.

### *3.2. Modelo de la triple hélice.*

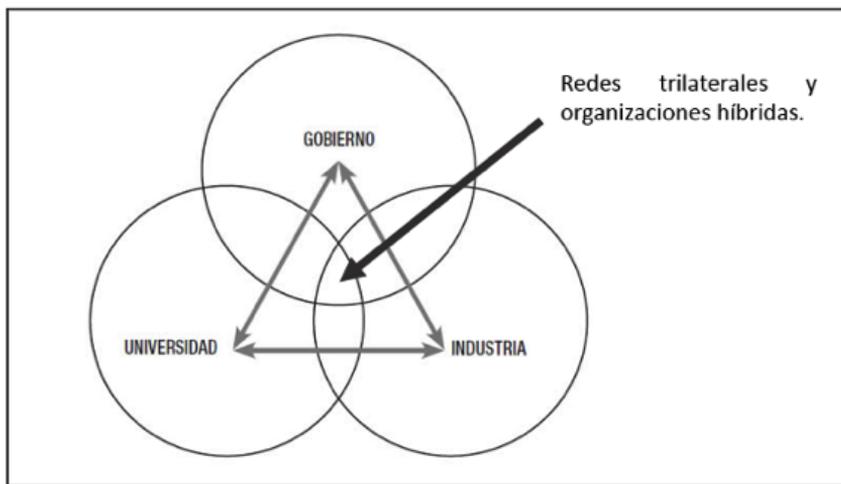
Los artífices de este modelo fueron Etzkowitz y Leydesdorff (1997). Estos autores no han elaborado una obra completa, sino más bien han desarrollado el modelo mediante varios trabajos y publicaciones, así como también trabajando como consultores para diversos organismos en materia de diseño de políticas de innovación (De la Fe, 2009).

Este modelo se basa en la implicación de tres subsistemas de agentes implicados: universidad (como entidad orgánica de enseñanza superior e investigación), industria (como conjunto de empresas demandantes y usuarias de investigación) y administraciones públicas (como conjunto de instituciones y organizaciones de carácter público que disponen de la misión de administrar y gestionar el estado y algunos entes públicos). De tal forma que la innovación se produce como resultado de la interacción de los tres subsistemas, teniendo en cuenta lo que su mismo autor Leydesdorff (2001:2) adopta como punto de partida que “la innovación no es una unidad estable de análisis, sino una unidad de operación en una interfaz” (De la Fe, 2009).

Para los autores de este modelo, la interfaz óptima para la generación de innovación se trata de la zona de encuentro entre los subsistemas (universidad, industria y gobiernos), representándose figurativamente como una hélice con tres palas (véase Figura 3).

Este modelo utiliza las organizaciones híbridas como dinamizadoras de la innovación hacia posiciones de cooperación, convirtiéndose éstas en un instrumento de política de innovación canalizadora del conocimiento tecnológico entre las instituciones encargadas de la innovación y las empresas demandantes de avances.

FIGURA 2  
**REDES TRILATERALES Y ORGANIZACIONES HÍBRIDAS**



Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

El modelo de Triple Hélice (Etzkowitz, 2003: 296-299) destaca la necesidad de los tres subsistemas para el éxito de la innovación, de forma que la industria y la sociedad se comuniquen con el mundo académico para que los procesos de creación de conocimiento y creación de capital vayan a la par, y por ello sucede paralelamente la “capitalización del conocimiento” y la “cognitivización del capital”. Lo que provoca que el capital financiero venga derivado de la acumulación del capital social e intelectual, dados éstos por la mayor interacción entre universidades, industria y gobierno.

La economía local tiene nichos de conocimiento, de forma que los estratos políticos y sociales deben favorecer un rápido desarrollo, a la vez que las universidades y redes incubadoras deben estar preparadas para adaptar la tecnología a esos problemas locales, el modelo propuesto por Etzkowitz (2002) se basa en la potenciación del desarrollo económico siguiendo tres etapas sucesivas (De la Fe, 2009): Etapa de Creación de un espacio de conocimiento: los actores trabajan para mejorar las condiciones locales de cara a la innovación mediante la concentración de actividades de I+D relacionadas; Etapa de Creación de un espacio de consenso: estrategias en una Triple Hélice entre sectores institucionales (académico, público, privado);

Etapa de Creación de un espacio de innovación: conseguir los objetivos articulados anteriormente y buscar atraer capital público y privado.

Como crítica al modelo de la Triple Hélice, Shinn (2002) destaca que no ha sido un modelo con mucha relevancia a nivel académico, ya que no destaca en ningún índice de relevancia, en cambio, sí ha sido un modelo con mucho impacto en la labor del diseño de las políticas de innovación.

### *3.3. Los sistemas de innovación.*

Los procesos de innovación de los sectores productivos requieren cooperación entre agentes dinámicos, interviniendo empresas e instituciones en los procesos de generación, difusión y aplicación del conocimiento. El enfoque evolucionista del cambio tecnológico entiende a la empresa como el lugar donde se materializa ese cambio, y al entorno institucional como el espacio donde se generan las externalidades dinámicas positivas (Dutrenit, 1994).

El concepto de sistema de innovación como conjunto de agentes, instituciones y sociedad vinculadas a la actividad innovadora en las regiones ha sido definido desde varias perspectivas, y aunque, no existe un consenso, entre las más aceptadas según la OCDE se pueden encontrar las siguientes (Cervilla, 2001): Freeman (1995) destaca el conjunto de instituciones públicas y privadas conectadas en red que influyen e interactúan en el desarrollo de las nuevas tecnologías; Lundvall (2010) define el sistema de innovación como los elementos que interactúan en los procesos de producción y difusión del conocimiento desde el punto de vista económico y que se encuentran localizados en una región determinada; Nelson (1993) destaca la interacción de las instituciones del área como determinante del desempeño innovador de las empresas de la región; Patel y Pavitt (1994) resaltan que las competencias de las instituciones nacionales son determinantes ya que marcan la dirección del aprendizaje tecnológico y el volumen de las actividades generadoras de conocimiento de una región, y; para Metcalfe (2012) consiste en que las instituciones tanto de forma conjunta como individual, contribuyen en el proceso de creación y difusión de nuevas tecnologías, y que son parte importante del marco necesario para que los gobiernos diseñen políticas de innovación.

El sistema de innovación se basa en las relaciones que los agentes inmersos en los procesos de creación, distribución y uso del conoci-

miento poseen. Por lo tanto, el desempeño innovador de una región va a depender de los vínculos establecidos entre los agentes implicados y por ello, Johnson y Lundvall (1994) afirman que los sistemas de innovación entienden que el proceso innovador es acumulativo, interactivo y social, incierto e institucionalizado.

La teoría de los Sistemas de innovación se asienta en los procesos de aprendizaje y la relación de los agentes para el desarrollo de la innovación. Y se definen según su espacio geográfico o sector, pero también según sus elementos comunes aglutinadores y la complejidad de sus funciones (Saxenian, 1994; Owen-Smith *et al.*, 2002; Káiser y Prange, 2004; Crescenzi *et al.*, 2007).

En el desarrollo de los procesos innovadores se pueden encontrar varias etapas temporales del sistema de innovación dependiendo del momento en el que se encuentre la región (Etzkowitz y Dzisah, 2008). Las etapas son: origen, expansión, madurez, renovación y efervescencia. En cuanto al origen, es la fase de desarrollo de capacidad que tiene la región para lanzar nuevas empresas de alta tecnología. La expansión, se basa en el lanzamiento de estas empresas y el comienzo de la creación del cluster. La madurez, se crean redes y organizaciones soporte. Renovación, búsqueda de nuevos paradigmas para volver a impulsar una nueva fase de expansión. Y, por último, la efervescencia, es la fase en la que se crean y se mantienen múltiples clusters. Cabe destacar que cada región conforme a sus propias características vivirá estas fases de forma distinta (Herrero Villa, 2013).

Los sistemas de innovación tienen la fortaleza de anclarse a un territorio (espacio físico definido) y potenciar toda la infraestructura necesaria para la mejora de la competitividad, aportando a la región un valor necesario.

### 3.4. Los clústeres.

Dentro del planteamiento mesoeconómico del estudio de la innovación, los clústeres son el último escalón. Este fenómeno, también estudiado desde el punto de vista del desarrollo económico, presenta un modo de organización industrial basado en unidades de pequeña dimensión descentralizadas con especialización productiva en un espacio concreto. Han sido muchos los autores que han estudiado el fenómeno

clúster o distrito industrial, siendo pioneras las ideas de Marshall (1890) sobre la relevancia de la vertebración del territorio, seguidas por Beccatini (1979), Sforzi (1992) y otros.

Marshall (1980) definió las ventajas competitivas que se derivan de la concentración geográfica de empresas de sectores conexos, y bajo esta premisa explicó el éxito productivo de las agrupaciones productivas especializadas de pequeñas y medianas empresas, en contraposición a la gran empresa integrada verticalmente. De forma que las agrupaciones de empresas generan tres importantes ventajas: la innovación es casi un bien público, aparecen industrias de apoyo y, se consolida una mano de obra formada, especializada y flexible. Becattini (1979) añadió que en estas agrupaciones “la base técnica se respira en el aire” y eso permite actitudes cooperativas que impulsan la creación de asociaciones, cámaras, centros de investigación, etc. En la ampliación del concepto de cluster, Porter (1990) añade que la localización geográfica próxima potencia una rivalidad competitiva que favorece la innovación por deseo de superación del rival, aunque a diferencia del distrito industrial marshalliano, no implica necesariamente el dominio de la pequeña empresa y no se limita a la industria.

El aprovechamiento de las ventajas competitivas de la concentración, potencian así mismo una mayor cooperación e interacción entre las empresas y entre éstas y otras instituciones de apoyo. Esto son costes específicos que no son soportados por la empresa individual sino por toda la industria, ofreciendo una respuesta positiva al desarrollo de la región mediante el conocimiento compartido.

---

#### 4. LA COOPERACIÓN EN INNOVACIÓN.

---

El panorama de la innovación del sector privado está cambiando, y se están asentando los cimientos de la “nueva geografía de la innovación” tanto en Estados Unidos (Hobbs, K. G. *et al.*, 2020) y China (Etzkowitz y Zhou, 2018), como en la Unión Europea, que mediante la recomendación de la Comisión Europea C(2008)1329 del 10 de abril de 2008 sobre la gestión de la propiedad intelectual y de las actividades vinculadas a la transferencia de conocimiento de las universidades y otros organismos públicos de investigación, recomendó a los Estados Miembros a definir y adoptar políticas en este

sentido bajo el principio de la investigación colaborativa con universidades y centros de investigación, generando interacciones universidad-industria-gobierno. En Europa, las organizaciones de cooperación en innovación tienden a ser utilizadas como potenciales impulsores del desarrollo territorial y son promovidas en las políticas de innovación y desarrollo regional (Poonjan y Tanner, 2020; Martínez-Cañas y Ruíz-Palomino, 2011), surgidas de la iniciativa pública o público-privada (Guadix *et al.*, 2016).

Aunque los resultados muestran impactos positivos a nivel regional y/o estatal de cooperación en innovación con universidades y otros centros de investigación (Squicciarini, 2008; Yang, C. H, *et al.*, 2009), una cuestión para tener en cuenta es si la competencia geográfica por las empresas existentes y las nuevas mantendrá los beneficios en el futuro (Hobbs, K. G. *et al.*, 2020). Además, otros autores no han podido demostrar una relación positiva y significativa en determinados procesos de cooperación (Colombo y Delmastro, 2002; Lofsten y Lindelöf, 2002; Siegel *et al.*, 2003; Rodríguez-Pose y Hardy, 2014). López (2006) utiliza el marco de Cassiman y Veugelers (2002) para encontrar pruebas empíricas en empresas manufactureras españolas de que los *spillovers* entrantes y la apropiabilidad afectan a la probabilidad de cooperación en I+D.

Las razones para cooperar entre agentes del sistema de innovación se basan en el logro de permitir alcanzar una masa crítica de determinados recursos, al mismo tiempo que se evita la duplicidad de actividades y se liberan recursos para la realización de otras tareas (Fernández, 2003). La consecución de economías de escala permite explotar de manera conjunta un activo en cooperación, además, el carácter transversal de la tecnología ofrece la capacidad de ser válida para diferentes objetivos innovadores al mismo tiempo. De esta forma, la disponibilidad de personal cualificado, los conocimientos estratégicos y el apoyo financiero destacan entre los principales factores de estudio en los fenómenos de cooperación en innovación (Cabral y Dahab, 1998; Lindelöf y Lofsten, 2002; McCarthy *et al.*, 2018).

Las interacciones que se producen en los procesos de cooperación para la transferencia de conocimiento y tecnología se apoyan en los modelos de triple hélice (Yan *et al.*, 2018; Alfonso *et al.*, 2010) y pueden facilitar el desarrollo de un entorno empresarial con perspectiva internacional (Eckardt, 2017). El proceso de cooperación en innovación se ha considerado adecuado y atractivo en todo el mundo para promover un sistema nacional de innovación (Audretsch, 2009; Link y Scott, 2007).

La cooperación en innovación es una estrategia heterogénea dado que pueden ser múltiples los actores involucrados en cuanto a tamaño, cobertura geográfica, infraestructura o servicio que presten (Albahari *et al.*, 2010). Esta heterogeneidad y la falta de estandarización de la evaluación del rendimiento son algunas de las razones por las que se dificulta ofrecer un resultado del impacto que tienen los instrumentos de política de innovación que promueven los acuerdos cooperativos, como son los parques científicos y tecnológicos (Albahari *et al.*, 2013; Albahari *et al.*, 2017; Chan *et al.*, 2011).

El interés por los modelos de innovación territorial (Moulaert y Sekia, 2003), que consideran a las regiones como fuente de ventajas competitivas (Castells y Hall, 1994; Starr y Saxenian, 1995), sostiene la importancia del entorno como elemento clave de la cooperación en los procesos de innovación, como la aglomeración de la masa crítica de conocimientos y capacidades (Minguillo *et al.*, 2015).

Vásquez-Urriago *et al.* (2014) propone una relación lineal entre la pertenencia a una red de cooperación en innovación y los resultados de innovación de una empresa, aunque no extrapolable a todos los contextos. Cooperar en el proceso innovador facilita a las empresas el intercambio de conocimiento, el acceso a la financiación, así como también mejora la imagen de marca (Salvador, 2011; Squicciarini, 2008; Westhead y Storey; 1994). Siguiendo el marco teórico propuesto por Cohen y Levinthal (1989) la cooperación en innovación requiere de una variable importante, la capacidad de absorción. Por un lado, las empresas necesitan un mínimo de capacidad de absorción para aprovechar las oportunidades de aprendizaje y por otro, las empresas con una elevada capacidad de absorción pueden encontrarse con el problema de duplicidad de conocimientos y por tanto se reduce el valor del conocimiento y la posibilidad de mejora del proceso innovador. El papel de la capacidad de absorción de las empresas juega un papel importante en determinar la relación lineal o no entre la cooperación y el rendimiento de la innovación (Ubeda *et al.*, 2019).

Macdonald (1987), Massey *et al.* (1992), Quintas *et al.* (1992) y Hansson *et al.* (2005) cuestionan el modelo de cooperación, mientras que otros afirman que la cooperación proporciona un entorno de apoyo a las empresas (Del Castillo Hermosa y Barroeta, 1998; Siegel *et al.*, 2003a; Hommen *et al.*, 2006), un debate que ha avivado el debate sobre la complejidad de los acuerdos de cooperación. Estos acuerdos suelen dividirse entre formales e informales, siendo los informales los más difíciles de identificar porque impli-

can relaciones esporádicas entre los agentes. La mayor parte de los estudios empíricos se refieren a la cooperación formal en materia de I+D (Cassiman y Veugelers, 2002; Miotti y Sachwald, 2003), pero la cooperación informal en I+D también desempeña un papel importante (Bönte y Keilbach, 2005).

La heterogeneidad de las empresas, así como de los socios cooperadores, implica que haya empresas que se benefician más que otras de los acuerdos (Vásquez-Urriago *et al.* (2016a), Díez-Vial y Fernández-Olmos, (2015), Díez-Vial y Fernández-Olmos, (2016), Liberati *et al.* (2016), y Huang *et al.* (2012)). Las universidades como socios cooperadores han visto en los parques científico-tecnológicos un instrumento para facilitar la comercialización de la investigación académica, para internalizar los rendimientos financieros de la investigación académica (Storey y Tether, 1998b; Link *et al.*, 2007) y para legitimar sus actividades de transferencia de conocimientos relacionadas con su compromiso de contribuir a la sociedad (Monck *et al.*, 1988).

Las universidades se consolidan como fuentes externas de conocimiento para la innovación de las empresas, siendo reconocidas desde los años ochenta (Bozeman, 2000) y destaca en la triple hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (1997) y en los enfoques de innovación abierta (Chesbrough, 2003). Además, se espera que las universidades cada vez más tengan mayor presencia en interacciones con socios industriales y regionales (Jongbloed *et al.*, 2008), para contribuir a la innovación y al cambio social (Gulbrandsen y Slipersæter, 2007). Aunque una mayor participación de universidades implica conocimientos más adecuados para convertirse en patentes (Brusoni *et al.*, 2005 Asheim y Coenen, 2005), la mayor actividad de patentes no se traduce en una mayor innovación de productos. Las universidades españolas se han encontrado tradicionalmente con problemas para transformar el conocimiento en nuevos productos (Alber y Plaza, 2004; Testar Ymbert, 2012).

**CUADRO 1**  
**RECOPIACIÓN DE TRABAJOS EN FUNCIÓN DEL ENFOQUE DE LA COOPERACIÓN EN INNOVACIÓN**

Autor	Cooperación Público- Privada	Cooperación con Universidades	Entorno de apoyo a las empresas	Importancia del territorio	Recursos necesarios
Poonjan y Tanner (2020)			Sí	Sí	
Hobbs et al. (2020)			Sí	Sí	
Ubeda et al. (2019)					Sí
Etzkowitz y Zhou (2018)			Sí	Sí	
Eckardt (2017)			Sí		
Guadix et al. (2016)	Sí	Sí			
Minguillo et al. (2015)			Sí		Sí
Vásquez-Urriago et al. (2014)	Sí		Sí		
Martínez-Cañas y Ruíz-Palominio (2011)			Sí	Sí	
Alfonso et al. (2010)	Sí	Sí		Sí	
Albahari et al. (2010)					Sí
Yang et al. (2009)	Sí	Sí		Sí	
Squicciarini (2008)	Sí	Sí		Sí	Sí
Link et al. (2007)		Sí			
López (2006)	Sí		Sí		
Storey y Tether (1998b)		Sí			

Fuente: Elaboración propia.

#### *4.1. Los centros tecnológicos como socios cooperadores en innovación.*

La innovación está cada vez más relacionada con la capacidad de una empresa para absorber información, conocimientos y tecnologías externas. Una tendencia reciente en el rendimiento innovador de una empresa es el aumento de la cooperación en I+D con clientes y proveedores, competidores, universidades y organismos públicos de investigación (Veugelers, 1997; Fritsch y Lukas, 2001; Arora et al., 2001; Tether, 2002).

La Federación Española de Centros Tecnológicos es la red a nivel nacional, constituida en 1996 con la finalidad de impulsar y fomentar la

innovación, que integra en España a las organizaciones privadas que hacen I+D+I para la industria española, lo que se denomina centros tecnológicos. Los centros tecnológicos son definidos por Fedit (Federación Española de Centros Tecnológicos) como: “*Organismos de investigación privados sin ánimo de lucro que disponen de los recursos materiales y humanos propios necesarios para generar conocimiento tecnológico y facilitar su explotación empresarial. Su éxito se mide en función de la mejora competitiva de las empresas y de su contribución al desarrollo económico de su entorno*”. 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).

Los centros tecnológicos introducen dos de los elementos fundamentales de la teoría del crecimiento endógeno: tecnología endógena y economías externas que producen un efecto derrame entre las empresas, pero el análisis se enriquece con la perspectiva territorial como uno de los elementos básicos de la teoría de desarrollo endógeno, basándose en la idea de Becattini (1997) de que las empresas no se entienden como entidades aisladas sino que generan sistemas productivos integrados en la sociedad. Los centros tecnológicos forman parte del proceso culturalmente sostenible en el que las capacidades de la población son la base sobre la que se apoya el proceso de acumulación y progreso de las localidades y territorios (Barquero, 2007).

El papel de los centros tecnológicos como instrumentos de actuación pública en los sistemas de innovación regional se justifican desde varios enfoques: el enfoque neoclásico y el enfoque evolucionista (Barge y Modrego, 2007). En un marco teórico evolucionista, para Justman y Teubal (1996) las políticas de innovación centradas en las infraestructuras, como organizaciones creadas para la creación, transferencia y aplicación del conocimiento, son las más efectivas frente a las políticas de incentivos particulares, como las subvenciones. La efectividad de estas políticas de infraestructuras recae en tres propiedades (Vence, 2007): Es menos selectiva que la política de subvenciones debido a que las capacidades son diseñadas para varios usos y para un número amplio de empresas; La infraestructura tecnológica no busca un output concreto para comercializarlo inmediatamente; Coordina los dos enfoques de las políticas “empuje de la tecnología” y “tirón de la demanda”.

En los últimos años la decisión estratégica de las empresas de cooperación entre éstas y otras instituciones con la finalidad de ejecutar proyectos de I+D juntamente con centros tecnológicos ha sido analizada principalmente desde dos perspectivas: el rendimiento de los centros tecnológicos y el impacto de la cooperación en las empresas. Por el lado del rendimiento, Cassia y Ramírez (2006a) y Cassia y Ramírez (2006b) analizan qué factores o inputs influyen en la transferencia tecnológica de los centros tecnológicos a las empresas para la consecución de outputs ligados a la innovación empresarial. Así como, Callejón et al. (2007) y Barge-Gil y Modrego (2008) realizan comparativas entre centros tecnológicos con la finalidad de analizar comportamientos.

Por el lado del impacto, Segarra-Blasco y Arauzo-Carod (2008), Barge-Gil (2010) y Barge-Gil y Modrego (2011) analizan las características de las empresas que cooperan con centros tecnológicos como estrategia de impulso de la innovación. Así mismo, si se atiende a los trabajos realizados mediante datos basados en el Manual de Oslo se analizan determinantes de la cooperación en Kleinkneht y Reijnen (1992), Bayona et al. (2001), Tether (2002), Cassiman y Veugelers (2002), Miotti y Sachwald (2003), Becker y Dietz (2004), Kaiser (2004), Negassi (2004), López (2008), Arranz y Fernández de Arroyabe (2008), Abramovsky et al. (2009) y Núñez-Romero (2019).

---

## 5. CONCLUSIONES

---

El enfoque teórico presentado ofrece una interpretación sobre el proceso de cooperación en innovación. Este marco teórico entiende a la innovación y al capital humano como factores transformadores de la sociedad, en la que los centros tecnológicos forman un papel importante en los procesos de transmisión de conocimiento y difusión de la innovación en los sectores y en los territorios. La utilización de fuentes externas de conocimiento por parte de las empresas ha crecido de forma impresionante desde finales de los años 80 (Arora et al. 2001; Hagedoorn 2002; Amara y Landry 2005), lo que ha aumentado el interés de los académicos y los responsables políticos en este ámbito.

La complejidad del proceso innovador y los múltiples actores que participan en la generación de conocimiento conducen a mayores grados de cooperación (Castells, 1996; Chesbrough, 2006; Ramírez y Dickenson,

2010). La mejora tecnológica se considera una condición previa para realizar actividades económicas de mayor valor añadido y generar riqueza en la región (Liefner *et al.*, 2006). La capacidad de innovar y comercializar el conocimiento es un factor determinante en la competitividad empresarial (Chen *et al.*, 2013), así como un requisito previo para la competitividad de las regiones (Zhu y Tann, 2005). Los instrumentos de política de innovación que fomentan la cooperación son frecuentemente sometidos a la revisión crítica de los análisis político-económicos, pero esto no representa un impedimento en el desarrollo de nuevos programas de fomento de la cooperación entre los diversos agentes del sistema de innovación como impulsores del crecimiento y desarrollo regional.

De este modo, las empresas emprenden un proceso innovador en cooperación con otros agentes del sistema de innovación con el objetivo de alcanzar una masa crítica de determinados recursos, la consecución de economías de escala, incluso también, para minorar los costes fijos del proceso (Fernández, 2003). No obstante, Cohen y Levinthal (1989) introdujeron el término “capacidad de absorción de la empresa” y señalaron el doble papel de la I+D como productora de nueva información y como herramienta de la capacidad de la empresa para aprender de la información existente, destacando que las pruebas empíricas demuestran que la cooperación con las universidades y los centros de investigación públicos complementa otras actividades de innovación y la cooperación con otros socios (Veugelers y Cassiman, 2005), y que la capacidad de absorción de la empresa tiene un impacto relevante en la capacidad de las empresas para cooperar con organizaciones externas (Muscio, 2007).

La evidencia empírica muestra que las estrategias de cooperación en innovación con universidades y centros tecnológicos complementan otras actividades de innovación y cooperación con otro tipo de socios (Veugelers y Cassiman, 2005). En este sentido, los centros tecnológicos ofrecen una posición dinámica en el entramado regional interactuando con todos los agentes implicados en el proceso innovador del territorio, así mismo también se ven influenciados por los factores de desarrollo territoriales como el capital humano o la organización del sistema financiero.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOVSKY, L., KREMP, E., LÓPEZ, A., SCHMIDT, T. Y SIMPSON, H. (2009): "Understanding co-operative innovative activity: evidence from four European countries", *Economics of Innovation and New Technology*, 18(3), 243-265.
- AMARA, N. Y LANDRY, R. (2005): "Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms. Evidence from 1999 statistics Canada innovation survey", *Technovation*, 25, 245-259.
- ALBAHARI, A., CATALANO, G., & LANDONI, P. (2013): "Evaluation of national science park systems: A theoretical framework and its application to the Italian and Spanish systems", *Technology Analysis and Strategic Management*, 25(5), 599-614. doi:10.1080/09537325.2013.785508
- ALBAHARI, A., PÉREZ-CANTO, S., BARGE-GIL, A., & MODREGO, A. (2017): "Technology Parks versus science parks: Does the university make the difference?", *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 13-28. doi:10.1016/j.techfore.2016.11.012
- ALBAHARI, A., PÉREZ-CANTO, S., & LANDONI, P. (2010): Science and Technology Parks impacts on tenant organisations: A review of literature. *MPRA Paper* (41914), 29.
- ALBORS, J. (2002): Pautas de innovación tecnológica industrial en una región intermedia: el caso de la Comunidad Valenciana. *Economía Industrial*, 346, 135-146.
- ALFONSO-GIL, J., & VAZQUEZ-BARQUERO, A. (2010): "Networking and innovation: lessons from the aeronautical clusters of Madrid", *International Journal of Technology Management*, 50(3-4), 337-355. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTM.2010.03268>
- ARRANZ, N., Y FERNÁNDEZ DE ARROYABE, J.C. (2008): "The choice of partners in R&D cooperation: an empirical analysis of Spanish firms", *Technovation*, 28(1-2), 88-100.
- ARROW, K.J. (1962): "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29, 155-173.
- ARORA, A., FOSFURI, A., & GAMBARDELLA, A. (2001): "Markets for technology and their implications for corporate strategy", *Industrial and corporate change*, 10(2), 419-451. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/10.2.419>
- AUDRETSCH, D. B. (2009): "Capital emprendedor y crecimiento económico", *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (15), 27-45.
- ASHEIM, B. T., & COENEN, L. (2005): "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters", *Research policy*, 34(8), 1173-1190.
- BARGE, A. Y MODREGO, A. (2007): *Los centros tecnológicos como instrumentos de intervención pública en los sistemas regionales de innovación*. En Vence, X. *Crecimiento y políticas de innovación: Nuevas tendencias y experiencias comparadas* (pp.241-269). Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.).
- BARGE-GIL, A. Y MODREGO, A. (2008): "Are technology institutes a satisfactory tool for public intervention in the área of technology? A neoclassical and evolutionary evaluation", *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, 808-823.
- BARGE-GIL, A. (2010): "Cooperation-based innovators and peripheral co-operators: An empirical analysis of their characteristics and behaviour", *Technovation*, 30, 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*, 36, 61-83.
- BARQUERO, A.V. (1988): *Desarrollo local, una estrategia de creación de empleo*. Madrid: Ediciones Pirámide.

- BARQUERO, A.V. (1999). *Desarrollo, redes e innovación: lecciones sobre desarrollo endógeno*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- BARQUERO, A.V. (2007): "Desarrollo Endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial", *Investigaciones Regionales*, 11, 183-210.
- BAYONA, C., GARCÍA-MARCO, T. Y HUERTA, E. (2001): "Firms motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy*, 30, 1289-1307.
- BECATTINI, G. (1979): "Dal settore Industriale al Distretto Industriale. Alcune considerazioni Sull'unità di Indagine in Economia Industriale", *Revista di Economia e Politica Industriale*, 1, 1-8.
- BECCATINI, G. (1997): "Totalità e cambiamento: il paradigma dei distretti industriali", *Sviluppo Locale*, 4, 6:5-24.
- BECKER, W. Y DIETZ, J. (2004): "R&D cooperation and innovation activities of firms evidence for the German manufacturing industry", *Research Policy*, 33, 209-233.
- BRUSONI, S., MARSILI, O., & SALTER, A. (2005): "The role of codified sources of knowledge in innovation: Empirical evidence from Dutch manufacturing", *Journal of Evolutionary Economics*, 15(2), 211-231.
- BOGERS, M., ZOBEL, A. K., AFUAH, A., ALMIRALL, E., BRUNSWICKER, S., DAHLANDER, L. & TER WAL, A. L. (2017): "The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis", *Industry and Innovation*, 24(1), 8-40. DOI: <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1240068>
- BÖNTE, W., & KEILBACH, M. (2005): "Concubinage or marriage? Informal and formal cooperations for innovation", *International Journal of Industrial Organization*, 23(3-4), 279-302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2005.01.007>
- BOISIER, S. (2001): *El lenguaje emergente en el desarrollo territorial*. CATS.
- BOZEMAN, B. (2000): "Technology transfer and public policy: a review of research and theory", *Research policy*, 29(4-5), 627-655.
- CALLEJÓN, M., BARGE-GIL, A., & LÓPEZ, A. (2007): "La cooperación público-privada en la innovación a través de los centros tecnológicos", *Economía industrial*, 366, 123-132.
- CASSIMAN, B. Y VEUGELERS, R. (2002): "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium", *American Economic Review*, 92(4), 1169-1184.
- CASTELLS, M. (1996): *The Rise of the Network Society*, Blackwell, Oxford.
- CASTELLS, M., & HALL, P. (1994): *Technopoles of the world: The making of twenty-first century industrial complexes*. Routledge.
- CASS, D. (1965): "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation", *The Review of economic studies*, 32(3), 233-240.
- CHEN, C. P., CHIEN, C. F., & LAI, C. T. (2013): "Cluster policies and industry development in the Hsinchu Science Park: A retrospective review after 30 years", *Innovation*, 15(4), 416-436. <https://doi.org/10.5172/impp.2013.15.4.416>
- CHESBROUGH, H. W. (2003): *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- CHESBROUGH, H. (2006): "Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation", *Open innovation: Researching a new paradigm*, 400, 0-19.
- CHIOU, T. Y., CHAN, H. K., LETTICE, F., & CHUNG, S. H. (2011): "The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 822-836. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.016>

- FREEMAN, C. (1995): "Innovation and Growth" en: Mark Dodgson & Roy Rothwell (ed.), *The Handbook of Industrial Innovation*, chapter 7, Edward Elgar Publishing.
- CRESCENZI, R., RODRÍGUEZ-POSE, A., & STORPER, M. (2007): "The territorial dynamics of innovation: a Europe–United States comparative analysis", *Journal of Economic Geography*, 7(6), 673-709. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2003.09.001>
- COLOMBO, M. G., & DELMASTRO, M. (2002): "How effective are technology incubators?: Evidence from Italy", *Research policy*, 31(7), 1103-1122. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00178-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00178-0)
- COHEN, W. M., & LEVINTHAL, D. A. (1989): "Innovation and learning: The two faces of R&D", *The Economic Journal*, 99(397), 569–596. <https://doi.org/10.2307/2233763>.
- DAHAB, S. S., & CABRAL, R. (1998): "Services firms in the IDEON Science Park", *International Journal of Technology Management*, 16(8), 740-750. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJTM.1998.002696>
- DEL CASTILLO HERMOSA, J., & BARROETA, B. (1998): "Chapter 9", *Progress in Planning*, 49(3-4), 241-254.
- DE LA FE, T. G. (2009): "El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico", *Arbor*, 185(738), 739-755.
- DIDRIKSSON, A. (2006): "Universidad, sociedad del conocimiento y Sociedad". En Hebe Vessuri (ed.) *Conocimiento y necesidades de las sociedades latinoamericanas*. Altos de Pipe, Caracas: Ediciones IVC
- DÍEZ-VIAL, I., & FERNÁNDEZ-OLMOS, M. (2015): "Knowledge spillovers in science and technology parks: how can firms benefit most?", *The Journal of Technology Transfer*, 40(1), 70-84.
- DORNBUSCH, R., FISCHER, S. Y STARTZ, R. (2004): *Macroeconomía* (novena edición). España: McGrawHill.
- DZISAH, J., & ETZKOWITZ, H. (2008): "Triple helix circulation: the heart of innovation and development", *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 7(2), 101-115. DOI: [https://doi.org/10.1386/ijtm.7.2.101\\_1](https://doi.org/10.1386/ijtm.7.2.101_1)
- ECKARDT, F. (2017): "The multidimensional role of science parks in attracting international knowledge migrants", *Regional Studies*, 4(1), 218–226. <https://doi.org/10.1080/21681376.2017.1383181>
- ETZKOWITZ, H. (2002): "Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university- industry- government networks", *Science and Public Policy*, 29(2), 115-128.
- ETZKOWITZ, H. (2003): "Innovation in innovation: the Triple Helix of university- industry- government relations", *Social Science Information*, 42(3), 293-337.
- ETZKOWITZ, H. Y LEYDESDORFF, L. (1997). *Introduction to special issue on science policy dimensions of the Triple Helix of university-industry-government relations*.
- ETZKOWITZ, H. Y 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, 2, pp. 109-123.
- ETZKOWITZ, H. Y ZHOU, C. (2018): "Innovation incommensurability and the science park", *R and D Management*, 48(1), 73–87. doi:10.1111/radm.12266
- ETZKOWITZ, H. Y ZHOU, C. (2018): "Innovation incommensurability and the science park", *R and D Management*, 48(1), 73–87. doi: 10.1111/radm.12266
- FERNÁNDEZ, E. (2003): "Alianzas empresariales y transferencia de tecnología". En Mandado y otros (2003): *La innovación tecnológica en las organizaciones*. Madrid: Ed. Thomson.

- FRITSCH, M., Y LUKAS, R. (2001): "Who cooperates on R&D?", *Research policy*, 30(2), 297-312.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMANN, S., SCOTT, P., AND TROW, M. (1994): *The new production of knowledge – the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- GROSSMAN, G. M., & HELPMAN, E. (1994). *Technology and trade (No. w4926)*. National Bureau of Economic Research.
- GUADIX, J., CARRILLO-CASTRILLO, J., ONIEVA, L., & NAVASCUES, J. (2016): "Success variables in science and technology parks", *Journal of Business Research*, 69(11), 4870-4875. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.045>
- GULBRANDSEN, M., & SLIPERSAETER, S. (2007): "The third mission and the entrepreneurial university model", *Universities and strategic knowledge creation*, 112-143.
- HAGEDOORN, J. (2002): "Inter-firm patnerships: An overview of major trends and patterns since 1960", *Research Policy*, 26, 661-675.
- HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. (2005): "Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society", *Technovation*, 25(9), 1039-1049. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.03.003>
- HEIJS, J. (2002): "Efectividad de las políticas de innovación en el fomento de la cooperación", *Economía Industrial*, 346, 97-114.
- HERRERO VILLA, M. J. (2013): *La evaluación de los Parques Científicos y Tecnológicos a través del desempeño empresarial durante el período 2005-2009: El caso de España*. (Tesis). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid.
- HOBBS, K. G., LINK, A. N., & SHELTON, T. L. (2020): "The Regional Economic Impacts of University Research and Science Parks", *Journal of the Knowledge Economy*, 11(1), 42-56. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-018-0566-5>
- HOMMEN, L., DOLOREUX, D., & LARSSON, E. (2006): "Emergence and growth of Mjärdevi Science Park in Linköping, Sweden", *European Planning Studies*, 14(10), 1331-1361. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654310600852555>
- JIMENEZ BUEDO, MARÍA Y RAMOS VIELBA, IRENE (2009): "¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal", *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura* CLXXXV 738 julio-agosto (2009) 721-737 ISSN: 0210-1963 doi: 10.3989/arbor.2009.738n1048
- JONGBLOED, B., ENDERS, J., & SALERNO, C. (2008): "Higher education and its communities: Interconnections, interdependencies and a research agenda", *Higher education*, 56(3), 303-324.
- JUSTMAN, M. Y TEUBAL, M. (1996): "Strategic technology policy for new industrial infrastructure: creating capabilities and building new markets". En Vence, X. y Metcalfe, J.S. *Wealth from diversity. Innovation, Structural change and finance for regional development in Europe*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- KAISER, U. (2004): "An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector", *International Journal of Industrial Organization*, 20, 747-774.
- KAISER, R., & PRANGE, H. (2004): "The reconfiguration of national innovation systems—the example of German biotechnology", *Research Policy*, 33(3), 395-408. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm030>
- KLEINKNEHT, A. Y REIJNEN, J. (1992): "Why do firms cooperate on R&D? An empirical study" *Research Policy*, 21 (4), 347-360.

- KOOPMANS, T. C. (1965): *On the concept of optimal economic growth*.
- LEYDESDORFF, L. (2010): "The Transformation of university-industry-government Relations", *Electronic Journal of Sociology*, 5(4).
- LIBERATI, D., MARINUCCI, M., & TANZI, G. M. (2016): "Science and technology parks in Italy: main features and analysis of their effects on the firms hosted", *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), 694-729.
- LIEFNER, I., HENNEMANN, S., & XIN, L. (2006): "Cooperation in the innovation process in developing countries: Empirical evidence from Zhongguancun", *Environment and Planning A: Economy and Space*, 38(1), 111-130. <https://doi.org/10.1068/a37343>
- LINK, A. N., & SCOTT, J. T. (2007): "The economics of university research parks", *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 661-674. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm030>
- LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. (2002): "Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets", *Research policy*, 31(6), 859-876. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00153-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00153-6)
- LÓPEZ, A. (2008): "Determinants for R&D cooperation: evidence from Spanish manufacturing firms", *International Journal of Industrial Organization*, 26 (1), 113-136.
- LUNDVALL, B. Å., JOHNSON, B., ANDERSEN, E. S., & DALUM, B. (2002): "National systems of production, innovation and competence building", *Research policy*, 31(2), 213-231.
- LUNDVALL, B. Å. (2007): "National innovation systems—analytical concept and development tool", *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.
- LUNDVALL, B. Å. (Ed.). (2010): *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning (Vol. 2)*. Anthem press.
- MARSHALL, A. (1890): *Principles of economics*. London: McMillan.
- METCALFE, J. S., & MILES, I. (Eds.). (2012): *Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis (Vol. 18)*. Springer Science & Business Media.
- MINGUILLO, D., TIJSSEN, R., & THELWALL, M. (2015): "Do science parks promote research and technology? A scientometric analysis of the UK", *Scientometrics*, 102(1), 701-725. doi: 10.1007/s11192-014-1435-z
- MIOTTI, L. Y SACHWALD, F. (2003): "Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis", *Research Policy*, 32, 1481-1499.
- MONTOYA SUÁREZ, O. (2004): "Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico", *Scientia et technica*, 10(25).
- MOULAERT, F., & SEKIA, F. (2003): "Territorial innovation models: a critical survey", *Regional studies*, 37(3), 289-302. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000065442>
- MUSCIO, A., NARDONE, G., & STASI, A. (2017): "How does the search for knowledge drive firms' eco-innovation? Evidence from the wine industry", *Industry and Innovation*, 24(3), 298-320.
- NEGASSI, S. (2004): "R&D cooperation and innovation: a microeconomic study on French firms", *Research Policy*, 33, 365-384.
- NELSON, R. (Ed.). (1993): *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
- NÚÑEZ ROMERO, M. (2019): *La percepción empresarial del proceso innovador: el papel de la cooperación con centros tecnológicos españoles*. (Tesis). Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/109601>
- OWEN-SMITH, J., RICCABONI, M., PAMMOLLI, F., & POWELL, W. W. (2002): "A comparison of US and European university-industry relations in the life sciences", *Management science*, 48(1), 24-43. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.48.1.24.14275>

- PATEL, P., & PAVITT, K. (1994): "National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared", *Economics of innovation and new technology*, 3(1), 77-95. DOI: <https://doi.org/10.1080/10438599400000004>
- POONJAN, A., & TANNER, A. N. (2020): "The role of regional contextual factors for science and technology parks: a conceptual framework", *European Planning Studies*, 28(2), 400-420. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1679093>
- PORTER, M.E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press, New York.
- QUINTAS, P., WIELD, D., & MASSEY, D. (1992): "Academic-industry links and innovation: questioning the science park model", *Technovation*, 12(3), 161-175. DOI: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(92\)90033-E](https://doi.org/10.1016/0166-4972(92)90033-E)
- RAMIREZ, M., & DICKENSON, P. (2010): "Gatekeepers, knowledge brokers and inter-firm knowledge transfer in Beijing's Zhongguancun Science Park", *International Journal of Innovation Management*, 14(01), 93-122. DOI: <https://doi.org/10.1142/S1363919610002568>
- RODRÍGUEZ-POSE, A., & HARDY, D. (2014): *Technology and industrial parks in emerging countries: Panacea or pipedream?*. Springer.
- ROMER, M. P. (1986): "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- ROMER, M.P. (1994): "The Origins of Endogenous Development", *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3-22.
- RUIZ-PALOMINO, P., & MARTINEZ-CAÑAS, R. (2011): "Supervisor role modeling, ethics-related organizational policies, and employee ethical intention: The moderating impact of moral ideology", *Journal of Business Ethics*, 102(4), 653-668. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0837-6>
- SALVADOR, E. (2011): "Are science parks and incubators good "brand names" for spin-offs? The case study of Turin", *Journal of Technology Transfer*, 36(2), 203-232. doi: 10.1007/s10961-010-9152-0
- SAXENIAN, A. (1994): *Regional networks: industrial adaptation in Silicon Valley and route 128*.
- SCHUMPETER, J. (1978): *Teoría del desarrollo económico*. Publicado como Teoría del desenvolvimiento económico, México, DF, FCE, reimpresión.
- SEGARRA-BLASCO, A. Y ARAUZO-CAROD, J.M. (2008): "Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, 37, 1283-1295.
- SHINN, T. (2002): "The triple helix and new production of knowledge: prepackaged thinking on science and technology", *Social studies of science*, 32(4), 599-614.
- SIEGEL, D. S., WESTHEAD, P., & WRIGHT, M. (2003): "Assessing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm-level evidence from the United Kingdom", *International journal of industrial organization*, 21(9), 1357-1369. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00086-9](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00086-9)
- SOLOW, R. M. (1956): "A contribution to the theory of economic growth", *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- SQUICCIARINI, M. (2008): "Science parks' tenants versus out-of-park firms: Who innovates more? A duration model", *Journal of Technology Transfer*, 33(1), 45-71. doi:10.1007/s10961-007-9037-z
- STARR, P., & SAXENIAN, A. (1995): *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128. Contemporary sociology (Vol. 24)*. Harvard University Press. doi: 10.2307/2076522

- STOREY, D. J., & TETHER, B. S. (1998): "New technology-based firms in the European Union: an introduction", *Research policy*, 26(9), 933-946.
- TIROLE, J. (1988): *The theory of industrial organization*. MIT press.
- TESTAR I YMBERT, X. (2012): *Modalitats de transferència de coneixement universitat-empresa i estructures necessàries: el paper de l'emprenedor*.
- TSAMIS, A. (2009): *Science and technology parks in the less favoured regions of Europe: An evaluation of their performance and the parameters of success*. (PhD thesis). London School of Economics and Political Science, London.
- TETHER, B. S. (2002): "Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis", *Research policy*, 31(6), 947-967.
- UBEDA, F., ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M., & MORA-VALENTÍN, E. M. (2019): "Do firms located in science and technology parks enhance innovation performance? The effect of absorptive capacity", *The Journal of Technology Transfer*, 44(1), 21-48. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9686-0>
- VÁSQUEZ-URRIAGO, A. R., BARGE-GIL, A., RICO, M. A., & PARASKEVOPOULOU, E. (2014): "The impact of science and technology parks on firms' product innovation: Empirical evidence from Spain", *Journal of Evolutionary Economics*, 24, 835-873. doi: 10.1007/s00191-013-0337-1
- VÁSQUEZ-URRIAGO, A. R., BARGE-GIL, A., & RICO, A. M. (2016): "Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain", *Research Policy*, 45(1), 137-147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.006>
- VENCE, X. (2007): La renovación de la política industrial: una revisión de las aportaciones de la última década y nuevas perspectivas. En Vence, X. *Crecimiento y políticas de innovación: Nuevas tendencias y experiencias comparadas* (pp.59-79). Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A.).
- VEUGELERS, R. (1997): "Internal R & D expenditures and external technology sourcing", *Research policy*, 26(3), 303-315. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00019-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00019-X)
- VEUGELERS, R. Y CASSIMAN, B. (2005): "R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing", *International Journal of Industrial Organization*, 23, 355-379.
- WESTHEAD, P., & STOREY, D. (1994): *An assessment of firms located on and off science parks in the United Kingdom*. London: HMSO.
- YAN, M. R., CHIEN, K. M., HONG, L. Y., & YANG, T. N. (2018): "Evaluating the collaborative ecosystem for an innovation-driven economy: A systems analysis and case study of science parks", *Sustainability*, 10(3), 1-13. doi: 10.3390/su10030887
- YANG, C. H., MOTOHASHI, K., & CHEN, J. R. (2009): "Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan", *Research Policy*, 38(1), 77-85. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.09.001>.
- ZHU, D., & TANN, J. (2005): "A regional innovation system in a small sized region: A clustering model in Zhongguancun Science Park", *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(3), 375-390. <https://doi.org/10.1080/09537320500211789>
- ZHU, Y. Y., WANG, W. S., WU, X. M., ZHANG, H. C., XU, J., YAN, J., & ZHANG, J. C. (2018): "Main technical innovations of Songke well No. 2 drilling project", *China Geology*, 1(2), 187-201. DOI: <https://doi.org/10.31035/cg2018031>