

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)
DIRECCIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA: INGENIO (CSIC-UPV)

PROGRAMA
DINA-ITC

TEMA 10



Sistemas territoriales de innovación

Autor:
Pedro Ferreira Marques

Índice

Breve presentación del autor.....	1
1 Presentación del tema y objetivos de aprendizaje	2
2 Sistemas Territoriales de Innovación.....	2
2.1 Densidad organizacional e institucional	6
2.2 Especialización inteligente en la Unión Europea	9
3 Aclaración de conceptos	11
4 Textos de ampliación	13
5 Bibliografía y webs de consulta	13

Breve presentación del autor

Pedro Marques es investigador Ramón y Cajal en INGENIO, un centro de investigación especializado en estudios de innovación afiliado al CSIC y a la Universitat Politècnica de València. Licenciado en Sociología por el ISCTE en Lisboa, Portugal, tiene un máster y doctorado por la Universidad de Newcastle (Reino Unido) en Geografía Económica. Su agenda de investigación incluye temas como el desarrollo regional, sistemas de innovación y gobernanza de las regiones periféricas de la Unión Europea. Es investigador visitante en el Centre for Urban and Regional Development Studies, de la Universidad de Newcastle, y en CIRCLE, de la Universidad de Lund. Ha trabajado como investigador en la Universidad de Newcastle (Reino Unido), la Universidad de Kiel (Alemania), la Universidad de Cardiff (Reino Unido) y la Universidad de Sussex (Reino Unido).

Actualmente es investigador principal en dos proyectos H2020: *POLISS – Policies for Smart Specialisation*, una Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Network coordinada por Utrecht University que empezó en diciembre de 2019; y el *Social and Scientific Innovation to Achieve the Sustainable Development Goals*, un proyecto Erasmus + coordinado por la Universidad RMIT en Australia, que empezó en junio de 2021. Es también co-investigador principal en un proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación llamado *Innovación, Ambiente y Justicia Social*, que empezó en septiembre de 2021. Como resultado de su investigación, ha publicado en varias revistas de alto impacto y ha escrito informes sobre políticas públicas de innovación para instituciones en Reino Unido, Portugal y para la Comisión Europea.

1 Presentación del tema y objetivos de aprendizaje

La investigación sobre la innovación¹ ha concluido hace ya varias décadas que la innovación no es un proceso lineal, donde la ciencia conduce a la tecnología que a su vez conduce a la innovación. Al revés, es un proceso sistémico, donde una variedad de organizaciones, incluyendo empresas privadas (que son tradicionalmente los agentes más importantes), universidades, centros de investigación, asociaciones empresariales, entidades del sector público u otras interactúan de manera formal, e informal, para compartir problemas e identificar soluciones para esos problemas. Estas interacciones ocurren además dentro de un contexto específico, que involucra el entorno institucional nacional o regional, las características y oportunidades de las tecnologías mismas, la dinámica del mercado y otros factores que pueden influir en la producción y valoración del conocimiento. Esto significa que para comprender cómo ocurren las innovaciones, es importante centrarse no solo en la organización que lleva esa innovación al mercado (normalmente una empresa privada), sino también en todas aquellas otras organizaciones, y en las interacciones entre ellas, que han contribuido de manera más grande o más pequeña a hacer posible esa innovación. Desde el punto de vista de la Universidad, comprender el concepto de sistemas de innovación también significa darse cuenta de que el objetivo no es transferir conocimiento a organizaciones externas, sino construir una relación con varias entidades que innovan (o por lo menos quieren innovar) que permita que el aprendizaje y el conocimiento fluyan en todas las direcciones, incluso hacia la universidad.

El objetivo de este documento es proporcionar a los asistentes una variedad de conceptos que les permita comprender el concepto de sistema de innovación, especialmente su componente territorial. Esto ayudará a los estudiantes a comprender cómo los factores que son específicos en una región, como las características de las empresas ubicadas en ese territorio, la proximidad geográfica, el entorno institucional, y las políticas públicas, influyen en los procesos de innovación.

2 Sistemas Territoriales de Innovación

La innovación ha sido en las últimas décadas uno de los conceptos más utilizados en los estudios sobre desigualdad territorial. Sobre todo, desde los años 90, cuando se impusieron conceptos como la economía del conocimiento, se ha convertido en la piedra angular de la mayoría de los debates sobre el éxito económico de las regiones más desarrolladas (Scott 2000). Dentro de las políticas públicas, muchos gobiernos, agencias de desarrollo y otras organizaciones que se ocupan del desarrollo regional han situado la innovación en el centro de sus preocupaciones, argumentando que es necesaria una mejor dinámica de innovación para que las regiones crezcan y se adapten a cambios

1 Ver sección Aclaración de conceptos para una definición.

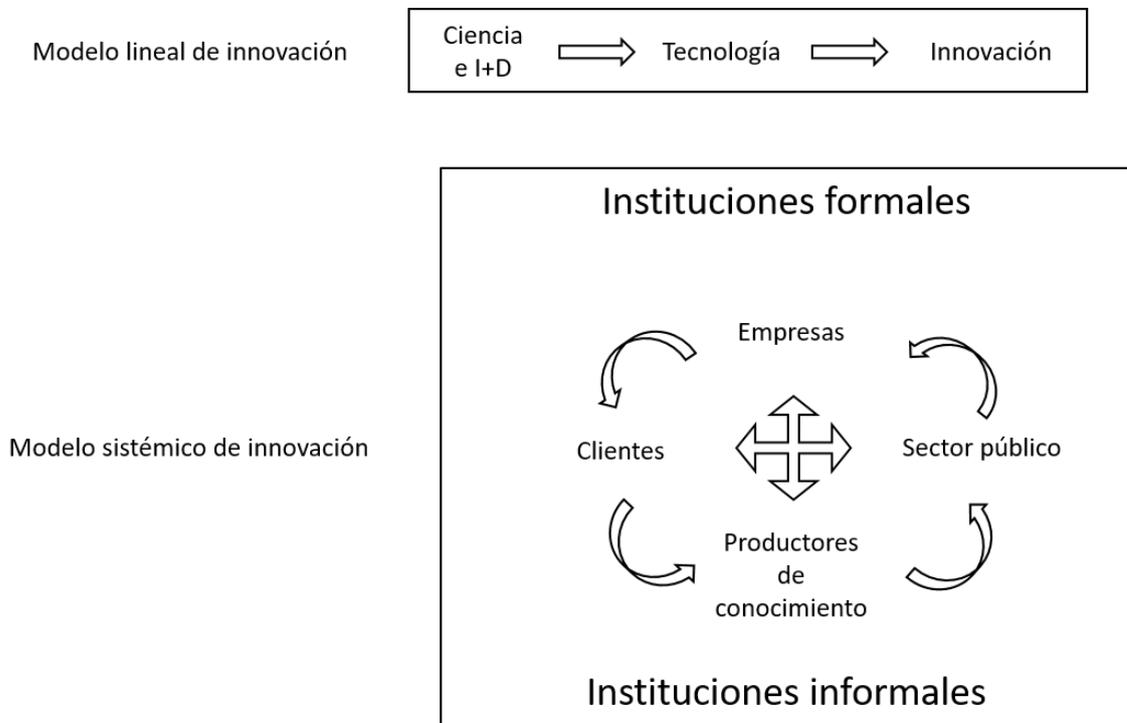
en el sistema económico (por ejemplo, OCDE 2011). Estos argumentos se apoyan a menudo en referencias a estudios de casos exitosos de regiones innovadoras en los Estados Unidos, el Reino Unido o Alemania, por ejemplo. En un nivel más abstracto, la centralidad de la innovación se debió a un alejamiento de los modelos tradicionales de crecimiento económico que tendían a centrarse en factores como la mano de obra y las competencias, el capital, la demanda o las inversiones en bienes físicos. En su lugar, ahora se tiende a poner mucho más énfasis en el desarrollo y la difusión tecnológica, y en los recursos intangibles tanto dentro de la empresa (como el valor de la marca o la cultura corporativa) como en un territorio concreto (como la cultura de la innovación o las redes interpersonales).

Los conceptos de innovación territorial buscan sistematizar y explicar este fenómeno. De acuerdo con estos conceptos, la innovación tiene tres características esenciales:

1. Los procesos que generan innovación no son lineales;
2. Las relaciones que sostienen la innovación son sistémicas;
3. Los procesos de innovación no se distribuyen de forma equitativa por el territorio.

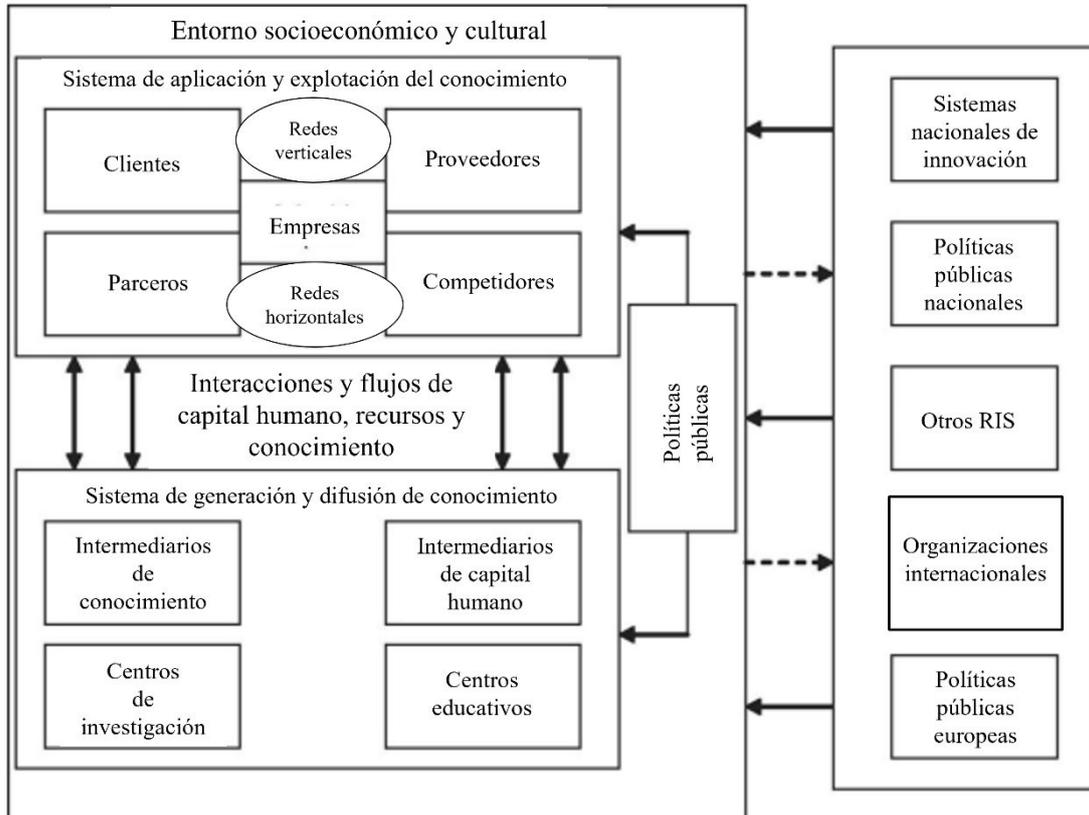
La innovación no es lineal porque el conocimiento no se desarrolla de forma directa desde la investigación hacia la invención y finalmente la innovación. Al revés, la innovación es el resultado de interacciones sistemáticas entre la investigación, la producción, el consumo y las políticas públicas (ver Figura 1), en el que todos los agentes comparten problemas, soluciones y conocimiento. En esta literatura también se argumenta que algunas regiones tienen estructuras institucionales que están mejor preparadas para fomentar y apoyar la innovación (Cooke et al. 2004; Storper et al. 2007; Tödtling y Trippl 2005). Estas instituciones pueden ser formales, como la estructura organizativa de las empresas y los organismos públicos, las leyes que regulan la competencia o los mercados de trabajo, o la existencia de universidades que colaboran con empresas locales. Las instituciones también pueden ser informales, como una cultura que promueve la asunción de riesgos, redes donde la información puede fluir y relaciones de confianza entre agentes económicos que reducen la incertidumbre. Aunque las instituciones formales tienden a existir a nivel del país (lo que no es verdad en países federales o con niveles elevados de descentralización), las instituciones informales varían bastante dentro de un mismo país. La interacción entre todos estos elementos explica por qué la innovación se concentra en regiones específicas dentro de un país, y también por qué estas ventajas tienden a persistir en el tiempo.

Figura 1 – Modelo lineal y modelo sistémico de innovación



Uno de los conceptos más utilizados para explicar este fenómeno es el de sistemas regionales de innovación (RIS en inglés). Según Autio (1998), un RIS se compone de dos subsistemas principales: 1) el sistema de aplicación y explotación del conocimiento, que incluye los clústeres industriales de una región, o sea, las empresas, sus proveedores y sus clientes, sus competidores y las diferentes organizaciones que apoyan actividades de cooperación; 2) el sistema de generación y difusión de conocimiento, que incluye a las diferentes instituciones dedicadas a la producción y difusión de conocimientos y competencias, como las universidades o institutos tecnológicos. Tödtling y Tripl (2005) añadieron a este esquema el subsistema de políticas públicas para enfatizar la importancia de las estructuras políticas subnacionales (ver figura 2). Las interacciones dentro y entre los diferentes subsistemas están mediadas por el entorno socioeconómico y cultural regional. Además, se espera que los agentes RIS mantengan vínculos con otros actores, a saber, organizaciones nacionales e internacionales, entidades políticas u otras RIS. La investigación que utiliza este marco ha tratado de explicar la dinámica de la innovación en las regiones mediante el examen de la relación entre los diferentes subsistemas.

Figura 2 – Sistemas regionales de innovación y sus componentes



Fuente: Tödtling y Trippl (2005)

Otro concepto importante ha sido el de región en aprendizaje (*Learning Region* en inglés), que comparte ciertas similitudes con el RIS. Su principal contribución es el énfasis en los procesos cognitivos que apoyan la innovación (aprendizaje), especialmente el papel del conocimiento tácito² y de las interacciones informales entre personas, en lugar de centrarse en grupos de actores y sus interacciones. Estos procesos cognitivos se ven obstaculizados o habilitados por estructuras sociales que tienden a ser distintas en cada territorio, como por ejemplo las redes de contacto que facilitan el intercambio de conocimientos e ideas. La dimensión territorial es particularmente importante para la difusión de conocimientos tácitos que no pueden ser fácilmente codificados³ y apropiados por agentes ubicados en otros lugares. Se argumenta que estos factores ayudan a las regiones a obtener una ventaja competitiva frente a sus competidores, porque las causas subyacentes de su competitividad son únicas y no pueden copiarse.

2 Ver sección Aclaración de conceptos para una definición.

3 Ver sección Aclaración de conceptos para una definición.

La investigación sobre los sistemas de innovación territorial ha contribuido a una mejor comprensión de las razones por las que la capacidad innovadora varía según el espacio, y han permitido destacar la importancia de la proximidad física en la generación de externalidades de conocimiento⁴ y en el estímulo de la cooperación y la confianza entre una gama de actores. También han permitido a los investigadores desafiar los argumentos sobre la «muerte de la geografía», demostrando que incluso con la diseminación de tecnologías de información y comunicación, el desempeño económico y las instituciones que regulan la actividad económica tienen diferentes manifestaciones espaciales.

2.1 Densidad organizacional e institucional

No obstante las importantes aportaciones teóricas y prácticas que han ofrecido estos conceptos, sus lecciones se basan normalmente en las experiencias de un número reducido de regiones exitosas. Para entender el trayecto de los territorios que han tenido dificultad en innovar y crecer sus economías, es necesario preguntarse no solo lo que funciona en los territorios más ricos, pero también las insuficiencias de las regiones con sistemas de innovación menos desarrollados. Un enfoque conceptual bien conocido para identificar estas insuficiencias centra su atención en las deficiencias del sistema que resultan en niveles bajos de innovación. Existen varias tipologías de fallos de sistemas, lo que nos permite detectar varias dimensiones que pueden estar menos desarrolladas o no funcionar adecuadamente. Klein Woolthuis et al. (2005), por ejemplo, distinguen entre fallas de infraestructura, fallas institucionales (problemas institucionales formales e informales), fallas de interacción y fallas de capacidad. El trabajo reciente sobre las fallas del sistema transformacional (Weber y Rohracher, 2012) ha avanzado aún más el debate, señalando un conjunto de factores que limitan la capacidad de un sistema para experimentar procesos de cambio transformador hacia la sostenibilidad. Se puede establecer una distinción entre cuatro tipos de fallas transformacionales: i) falla de direccionalidad, ii) falla de articulación de la demanda, iii) falla de coordinación de políticas y iv) falla de reflexividad. En el contexto de este debate, los sistemas de innovación podrían denominarse “menos desarrollados” si exhiben poca capacidad para fomentar un cambio transformador.

En lo que concierne específicamente las cuestiones territoriales, Tödtling y Trippl (2005) han utilizado el enfoque de fallo del sistema a nivel regional para analizar diversas deficiencias de los RIS. Los autores proponen una tipología que distingue entre tres formas de deficiencias del sistema, a saber, escasez organizativa, bloqueo (*lock-in* en inglés) negativo y fragmentación. Esto permite distinguir tres tipos principales de RIS menos desarrollados:

1. Los RIS organizacionalmente escasos son sistemas en los que las organizaciones esenciales solo están débilmente desarrolladas o incluso faltan. Los ejemplos incluyen la falta de una masa crítica de empresas innovadoras, escasez de otras organizaciones e instituciones clave y bajos niveles de aglomeración. Los RIS organizacionalmente

4 Idem.

escasos a menudo están presentes en regiones periféricas. Estas regiones se caracterizan por niveles insuficientes de I+D e innovación debido al predominio de las PYME en los sectores tradicionales, la falta de recursos para fomentar nuevas industrias, una incapacidad para absorber conocimientos de fuera de la región y una estructura débil de organizaciones de apoyo a la innovación.

2. Los RIS en *lock-in* negativo se caracterizan por una especialización excesiva en sectores maduros y tecnologías obsoletas. Este tipo de RIS prevalecen en las regiones que eran altamente industrializadas en el pasado, pero que han perdido su competitividad. La capacidad de las empresas en estas áreas para generar innovación radical es limitada y las organizaciones de apoyo tienden a estar demasiado orientadas hacia las industrias y tecnologías tradicionales. Diversas formas de bloqueo negativo (funcionales, cognitivos y políticos) mantienen a estas regiones en caminos de desarrollo con poco potencial de crecimiento.
3. Los RIS fragmentados sufren de una falta de conectividad entre los agentes que están presentes en la región, debido a la falta de intercambio de conocimientos entre los actores del sistema, lo que lleva a niveles insuficientes de aprendizaje colectivo y de actividades de innovación. La RIS fragmentada se puede encontrar con frecuencia en áreas metropolitanas menos desarrolladas. En este tipo de región, la fragmentación es a menudo el resultado de demasiada diversidad y una falta de especialización, lo que resulta en niveles de intercambio de conocimiento regional e innovación por debajo de lo que podría esperarse, dado que las regiones metropolitanas son a menudo ricas en organizaciones que podrían producir y explotar conocimiento.

La aplicación del enfoque de falla del sistema al nivel regional ha proporcionado información importante sobre posibles configuraciones erróneas de RIS, señalando una variedad de elementos que podrían estar menos desarrollados o funcionar de manera inadecuada. Sin embargo, la noción clave de “escasez” se define de una manera bastante simple (número de organizaciones) y sigue estando mal conceptualizada. En particular, el papel de las instituciones para el desarrollo regional y la innovación se captura de manera insuficiente.

Más recientemente, se ha intentado elaborar las nociones de densidad y escasez en los RIS. Zukauskaitė et al. (2014), por ejemplo, abogan por una clara distinción entre la dimensión organizativa e institucional de la escasez. La densidad (o escasez) organizativa se refiere a la presencia o ausencia de una masa crítica de empresas, universidades, organismos de investigación, organizaciones de apoyo, sindicatos, asociaciones, etc. La densidad (o escasez) institucional se define como la presencia o ausencia tanto de instituciones formales (leyes, reglas, reglamentos) como de instituciones informales (como una cultura, normas y valores de innovación y cooperación) que promueven el aprendizaje colectivo y el intercambio de conocimientos.

Partiendo de esta clara distinción, avanzamos el argumento de que los RIS pueden sufrir de escasez institucional, escasez organizativa o una combinación de ambas dimensiones. Esto permite distinguir entre tres tipos de RIS menos desarrollados (ver Tabla 1):

Tabla 1 – Densidad y escasez organizacional/institucional en regiones europeas

	Densidad organizacional	Escasez organizacional
Densidad institucional	Ciudades en norte y centro de Europa (regiones desarrolladas)	Antiguas regiones industriales en Italia, regiones periféricas en norte de Europa
Escasez institucional	Ciudades en sur y este europeo; antiguas regiones industrial en norte y centro de Europa	Regiones periféricas en países del sur y este europeo

Fuente: Trippl et al (2016)

1. RIS institucionalmente denso, pero organizativamente escaso: buenos ejemplos para este tipo de RIS son las antiguas regiones industriales en Italia y las regiones periféricas del norte de Europa. Los distritos italianos son bien conocidos por una pronunciada cultura de cooperación (densidad institucional), pero carecen de elementos específicos de RIS, como organizaciones de investigación fuertes o empresas basadas en la ciencia (escasez organizativa) que son esenciales para la generación de formas más radicales de innovación. Las regiones periféricas nórdicas se benefician de una alta calidad de las instituciones gubernamentales (densidad institucional), pero están mal dotadas de organizaciones relevantes para la innovación (escasez organizativa).
2. RIS organizativamente denso, pero institucionalmente escaso: Este tipo de RIS a menudo se puede encontrar en ciudades más grandes del sur y este de Europa, pero también en algunas antiguas áreas industriales en Europa occidental. Estos lugares se caracterizan por la existencia de una masa crítica de empresas, así como organizaciones de investigación, educativas y otras organizaciones de apoyo (densidad organizacional). Sin embargo, las actividades de innovación se ven seriamente limitadas por la ausencia de una cultura de innovación y cooperación, así como por una baja calidad de las instituciones gubernamentales (escasez institucional).
3. RIS institucionalmente escasas, y organizativamente escasas: Tales constelaciones tienden a prevalecer en las regiones periféricas ubicadas en el sur y el este de Europa. La mayoría de las veces, estas áreas están mal dotadas de organizaciones relevantes para la innovación (escasez organizativa) y sufren de una configuración institucional que no es propicia para la innovación (escasez institucional).

2.2 Especialización inteligente en la Unión Europea

Como respuesta a las desigualdades territoriales que persisten en Europa, y aceptando la premisa de que, en una economía de mercado, la rapidez del cambio tecnológico obliga a una adaptación la Unión Europea propuso en el inicio de la década pasada una estrategia de desarrollo llamada *especialización inteligente*. El objetivo de la especialización inteligente no es hacer que la estructura económica de las regiones sea más especializada (es decir, menos diversificada), sino aprovechar las fortalezas existentes e identificar oportunidades ocultas sobre las cuales las regiones puedan construir una ventaja competitiva en actividades de alto valor añadido. Esto implicada que cada región centre sus políticas públicas en el desarrollo de ventajas competitivas en dominios y sectores de investigación donde tengan fortalezas, pero también el aprovechamiento de esas capacidades a través de la diversificación hacia actividades relacionadas.

La diversificación relacionada de ciudades y regiones significa la emergencia de nuevas actividades económicas basadas en las competencias tecnológicas y conocimientos que la región ha acumulado a lo largo del tiempo. Es la forma de diversificación más común, ya que la diversificación no-relacionada (hacia actividades que no tienen relación con la especialización previa) es difícil sin inversión extranjera o un choque externo. Por lo tanto, la aparición de nuevas tecnologías y nuevos sectores dentro de las regiones no es aleatoria, sino que refleja la capacidad colectiva existente de los agentes, con sus perfiles tecnológicos e industriales distintivos.

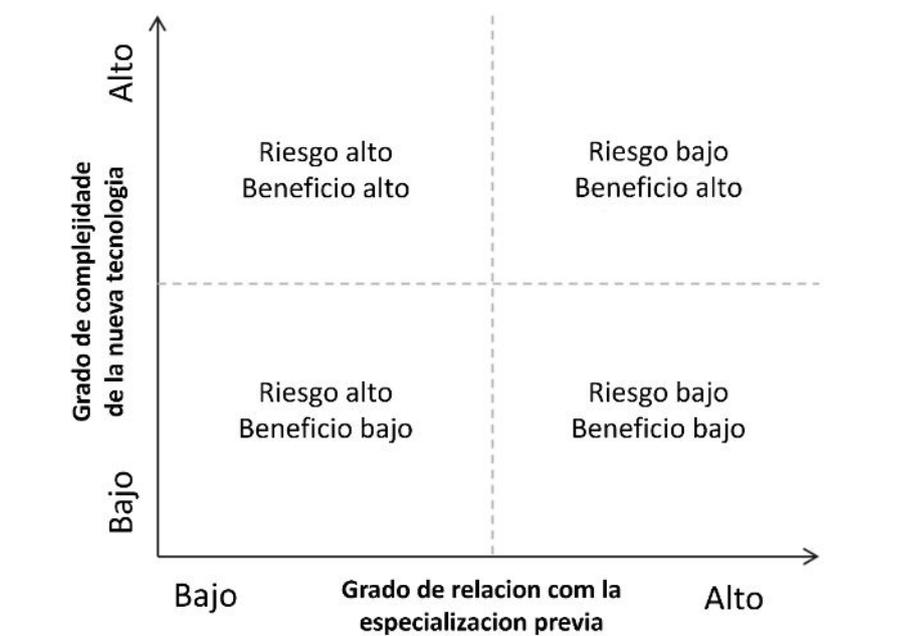
Es importante reconocer también que las bases de conocimiento de las regiones varían no sólo en términos de su composición tecnológica u sectorial sino también de su valor añadido. El valor de los tipos de conocimiento o tecnologías, como la mayoría de los bienes, refleja un equilibrio entre la oferta y la demanda. Las tecnologías que son fáciles de copiar, y que se pueden mover fácilmente sobre el espacio, tienden a ser de poco valor y, por lo tanto, no proporcionan una fuente de crecimiento a largo plazo. Las tecnologías que son más complejas y difíciles de imitar son más ventajosas, ya que son prometedoras como fuentes de ventaja competitiva para las empresas y regiones en las que se generan. Estos bienes especializados (complejos) tienden a ser producidos en relativamente pocos territorios y constituyen por lo tanto la base para una ventaja competitiva a largo plazo.

Las regiones que tienen ventajas comparativas en tecnologías complejas normalmente mantienen esas ventajas a largo plazo. Esto porque las regiones que son los primeros innovadores bloquean el crecimiento en torno a las nuevas tecnologías, utilizando sus ventajas tecnológicas acumuladas en mercados que tienden a favorecer la aparición de un número pequeño de gigantes empresariales. Por otro lado, una vez que las tecnologías complejas son relativamente escasas es difícil para los agentes que componen las economías regionales desarrollar competencias en estos campos. Estas dos tendencias dan lugar a un «dilema de diversificación». Por un lado, la búsqueda de rentas tecnológicas empuja

a los actores regionales a buscar posibilidades de conocimiento complejas. Por otro lado, las tecnologías complejas siguen estando fuera del alcance de la mayoría porque carecen de las capacidades de las que se derivan las tecnologías complejas. La solución general al «dilema de la diversificación» es que las economías regionales desarrollen sus bases de conocimiento existentes y amplíen sus repertorios tecnológicos, que el medio plazo conduzcan a tecnologías más complejas.

Es posible simplificar este dilema con los ‘caminos’ identificados en la figura 3, que permiten sopesar la relativa facilidad de desarrollar una nueva tecnología en una región. Las tecnologías con alta relación representan nuevas posibilidades tecnológicas que están estrechamente relacionadas con la base de conocimiento actual de la región. Estas tecnologías podrían desarrollarse razonablemente a un costo relativamente bajo y, por lo tanto, representar una estrategia de bajo riesgo para la región. Las tecnologías con un bajo nivel de relación con la base de conocimientos existente de una región, representan nuevas técnicas que están distantes de las especializaciones existentes en la región, y para las cuales es probable que el desarrollo sea más costoso, incorporando un mayor riesgo. Cada uno de estos tipos de tecnología potencial está asociado con un cambio en la complejidad de la región o el valor del conocimiento generado en la región. Es probable que las nuevas tecnologías con una alta complejidad aumenten considerablemente la complejidad de la región y el valor general de los activos de conocimiento de la región, en contraste con las nuevas tecnologías potenciales con baja complejidad.

Figura 3 – Posibilidades de desarrollo de nuevas tecnologías con base en su grado de relación y complejidad



Fuente: Balland et al (2019)

Los cuatro cuadrantes de la Figura 3 destacan la compensación costo-beneficio que sustenta la política de especialización inteligente. Un enfoque de especialización inteligente atractivo es el que soporta tecnologías potenciales que ocupan el cuadrante noreste de la Figura 3, ya que estas tecnologías prometen rendimientos superiores a la media y pueden desarrollarse con un riesgo relativamente bajo. Por el contrario, un enfoque de política en tecnologías potenciales en el cuadrante sudoccidental representa tecnologías que están muy alejadas de la base de conocimientos existente de la región y, por lo tanto, su desarrollo es arriesgado. Junto con el riesgo, es poco probable que estas tecnologías aumenten el valor de complejidad de la base de conocimientos regional. El cuadrante noroeste refleja una estrategia potencialmente de alto beneficio, pero no está arraigada en las capacidades regionales y, por lo tanto, es probable que fracase debido a los altos riesgos. La cuarta opción de política se centra en las tecnologías del cuadrante sudoriental, lo que refleja una estrategia de riesgo relativamente bajo porque se basa en las capacidades conexas.

3 Aclaración de conceptos

Innovación (de acuerdo con el Manual de Oslo – OECD/Eurostat 2018)

Los componentes clave del concepto de innovación incluyen el papel del conocimiento como base para la innovación, la novedad y la utilidad, y la creación o preservación de valor como el presunto objetivo de la innovación. El requisito de implementación diferencia la innovación de otros conceptos como la invención, ya que una innovación debe implementarse, es decir, ponerse en uso o ponerse a disposición de otros para su uso.

El término “innovación” puede significar tanto una actividad como el resultado de la actividad. La definición general de una innovación es por lo tanto la siguiente:

Una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o se ha puesto en uso por la unidad (proceso).

Esta definición utiliza el término genérico “unidad” para describir al actor responsable de las innovaciones. Se refiere a cualquier unidad institucional en cualquier sector, incluidos los hogares y sus miembros individuales.

Hay dos tipos principales de innovación: *innovaciones de productos* e *innovaciones de procesos de negocio*.

1. Una innovación de producto es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se ha introducido en el mercado.

2. Una innovación de procesos de negocio es un proceso de negocio nuevo o mejorado para una o más funciones de negocio que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que ha sido puesto en uso por la empresa.

Conocimiento codificado

El conocimiento codificado se puede representar en lenguaje formal como códigos matemáticos, gramaticales, digitales y simbólicos. La codificación implica la creación de categorías perceptivas y conceptuales que facilitan la clasificación de diversos fenómenos. El conocimiento científico es un buen ejemplo de conocimiento codificado, ya que utiliza términos y conceptos que pueden ser compartidos de forma impersonal y objetiva. Pero la información escrita en un código solo puede realizar esas funciones cuando las personas pueden interpretar el código y darle interpretaciones más o menos coherentes entre sí. Leer con éxito el código en este último sentido puede implicar la adquisición previa de considerables conocimientos especializados.

Conocimiento tácito

El conocimiento tácito se refiere al conocimiento, las competencias y las habilidades que un individuo obtiene a través de la experiencia, que a menudo es difícil de poner en palabras o comunicar de otra manera. En otras palabras, el componente tácito requerido para el desempeño exitoso de una habilidad es el que desafía la codificación o la articulación, ya sea porque el intérprete no es plenamente consciente de todos los “secretos” del desempeño exitoso o porque los códigos del lenguaje no están lo suficientemente bien desarrollados como para permitir una explicación clara. La mejor manera de transmitir dicho conocimiento es a través de la demostración y la práctica, como en la clásica relación maestro-aprendiz en la que se emplean la observación, la imitación, la corrección y la repetición en el proceso de aprendizaje.

Externalidades de conocimiento

Los efectos de derrame tecnológico o de I+D se definen como externalidades, y se refieren al hecho de que los agentes no pueden apropiarse plenamente de todos los beneficios de sus propias actividades de I+D. En otras palabras, las empresas pueden adquirir información creada por otros sin pagar por esa información en una transacción de mercado. Además, los creadores (o propietarios actuales) de la información no tienen ningún recurso efectivo, según las leyes vigentes, si otras empresas utilizan la información así adquirida. Estos derrames pueden generarse de manera formal (producto de una colaboración, por ejemplo) o informal (movilidad de trabajadores, conversaciones informales, etc.).

4 Textos de ampliación

Navarro Arancegui, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *Ekonomiaz*, 70(1), 24–59. <https://ideas.repec.org/a/ekz/ekonoz/2009102.html>

5 Bibliografía y webs de consulta

- Ajmone Marsan, G., & Maguire, K. (2011). *Categorisation of OECD Regions Using Innovation-Related Variables*. OECD Regional Development Working Papers 2011/03, OECD.
- Asheim, B. (2012). The changing role of learning regions in the globalizing knowledge economy: a theoretical re-examination. *Regional Studies* 46(8), 993-1004. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.607805>
- Asheim, B., & Coenen, L. (2006) Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks. *Journal of Technology Transfer*, 31, 163-173. <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5028-0>
- Asheim, B. T., & Gertler, M. S. (2005). The geography of innovation: Regional innovation systems. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 291-317). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>
- Asheim, B., Boschma, R., & Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 45(7), 893-904. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.543126>
- Asheim, B., Grillitsch, M., & Trippel, M. (2016). *Smart specialization as an innovation-driven strategy for economic diversification: Examples from Scandinavian regions* (Papers in Innovation Studies No. 2016/23) (pp. 73-97). Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804137-6.00004-8>
- Autio, E. (1998). Evaluation of RTD in regional systems of innovation. *European Planning Studies*, 6, pp. 131-140. <https://doi.org/10.1080/09654319808720451>
- Balland, P. A. (2016). Relatedness and the geography of innovation. In R. Shearmur, C. Carrincazeaux, & D. Doloreux (Eds.), *Handbook on the geographies of innovation* (pp. 127-141). Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781784710774.00016>
- Balland, P.-A., Boschma, R., Crespo, J., & Rigby, D. L. (2019). Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. *Regional Studies*, 53(9), 1252-1268. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1437900>

- Balland, P. A., & Rigby, D. (2017). The geography of complex knowledge. *Economic Geography*, 93(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/00130095.2016.1205947>
- Barca, F. (2009). *An agenda for a reformed cohesion policy: a place-based approach to meeting European Union challenges and expectations*. European Commission.
- Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28, 31-56. <https://doi.org/10.1191/0309132504ph469oa>
- Boschma, R. (2014). Constructing regional advantage and smart specialisation: Comparison of two European policy concepts. *Italian Journal of Regional Science*, 13(1), 51-68. <https://doi.org/10.3280/SCRE2014-001004>
- Boschma, R. (2017). Relatedness as driver of regional diversification: A research agenda. *Regional Studies*, 51(3), 351-364. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1254767>
- Boschma, R., & Frenken, K. (2011). Technological relatedness and regional branching. In H. Bathelt, M. P. Feldman and D. F. Kogler (Eds.), *Beyond Territory. Dynamic geographies of knowledge creation, diffusion, and innovation* (pp. 64-81). Routledge.
- Camagni, R., & Capello, R. (2013). Regional innovation patterns and the EU regional policy reform: Toward smart innovation policies. *Growth and Change*, 44(2), 355-389. <https://doi.org/10.1111/grow.12012>
- Capello, R., & Kroll, H. (2016). From theory to practice in smart specialization strategy: Emerging limits and possible future trajectories. *European Planning Studies*, 24(8), 1393-1406. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1156058>
- Castaldi, C., Frenken, K., & Los, B. (2015). Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: An analysis of US state-level patenting. *Regional Studies*, 49(5), 767-781. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.940305>
- Charron, N., Dijkstra, L., & Lapuente, V. (2014). Regional governance matters: quality of government within European Union member states. *Regional Studies*, 48(1), 68-90. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.770141>
- Christopherson, S., & Clark, J. (2007). Power in firm networks: what it means for regional innovation systems. *Regional Studies*, 41, pp. 1223-1236. <https://doi.org/10.1080/00343400701543330>
- Christopherson, S., Garretsen, H., & Martin, R. (2008). Special issue: The world is not flat; putting globalisation in its place. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(3), pp. 341-501. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsn023>
- Cooke, P. (2004). Regional Innovation Systems - an Evolutionary Approach. In P. Cooke, M. Heidenreich and H.-J. Braczyk (Eds.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World*. Routledge.

- Cortinovis, N., Xiao, J., Boschma, R., & van Oort, F. (2017). Quality of government and social capital as drivers of regional diversification in Europe. *Journal of Economic Geography*, 17, 1179-1208. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbx001>
- Crescenzi, R., & Rodriguez-Pose, A. (2011). Reconciling top-down and bottom-up development policies. *Environment and Planning A*, 43(4), pp. 773-780. <https://doi.org/10.1068/a43492>
- Doloreux, D., & Dionne, S. (2008). Is Regional Innovation System Development Possible in Peripheral Regions? Some Evidence from the Case La Pocatière, Canada. *Entrepreneurship and Regional Development*, 20(3), 259-283. <https://doi.org/10.1080/08985620701795525>
- European Commission (2022). *Regional Innovation Scoreboard 2014*. European Commission.
- European Union (2011). *Regional policy for smart growth in Europe 2020*. EU Publications Office.
- Foray, D. (2015). *Smart specialization: Opportunities and challenges for regional innovation policy*. Routledge/Regional Studies Association.
- Foray, D., David, P. A., & Hall, B. H. (2009). *Smart specialization. The concept* (Knowledge Economists Policy Brief No. 9, June). European Commission.
- Foray, D., Goddard, J., Morgan, K., Goenaga Beldarrain, X., Landabaso, M., Nauwelaers, C., & Ortega-Argilés, R. (2012). *Guide to research and innovation strategies for smart specialisation (RIS 3), S3 smart specialisation platform*. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)-Joint Research Centre (JRC) of the European Commission.
- Frenken, K., Van Oort, F. G., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>
- Grabher, G., & Ibert, O. (2006). Bad company? The ambiguity of personal knowledge networks. *Journal of Economic Geography*, 6(3), 251-271. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbi014>
- Grillitsch, M. (2016). Institutions, smart specialisation dynamics and policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34, 22-37. <https://doi.org/10.1177/0263774X15614694>
- Grillitsch, M., & Nilsson, M. (2015). Innovation in peripheral regions: Do collaborations compensate for a lack of local knowledge spillovers? *Annals of Regional Science*, 54(1), 299-321. <https://doi.org/10.1007/s00168-014-0655-8>
- Heimeriks, G., & Balland, P. A. (2016). How smart is specialisation? An analysis of specialisation patterns in knowledge production. *Science and Public Policy*, 43(4), 562-574. <https://doi.org/10.1093/scipol/scv061>

- Isaksen, A. (2014). Industrial development in thin regions: trapped in path extension. *Journal of Economic Geography*, 15(3), 1-16. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu026>
- Klein Woolthuis R., Lankhuizen M., & Gilsing V.A. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609-619. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.11.002>
- Lorentzen, A. (2006). The geography of knowledge sourcing- a case study of polish manufacturing enterprises. *European Planning Studies*, 15(4), pp. 467-486. <https://doi.org/10.1080/09654310601133252>
- Martin, R., & Trippel, M. (2014). System Failures, Knowledge Bases and Regional Innovation Policies. *disP-The Planning Review*, 50(1), 24-32. <https://doi.org/10.1080/02513625.2014.926722>
- Matti, C., Consoli, D., & Uyarra, E. (2017). Multilevel policy mixes and industry emergence. The case of wind energy in Spain. *Environment and Planning C*, 35(4), 661-683. <https://doi.org/10.1177/0263774X16663933>
- McCann, P., & Ortega-Argilés, R. (2013). Modern regional innovation policy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 6(2), 187-216. <https://doi.org/10.1093/cjres/rst007>
- McCann, P., & Ortega-Argilés, R. (2015). Smart specialization, regional growth and applications to European Union Cohesion Policy. *Regional Studies*, 49(8), 1291-1302. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.799769>
- Migueluez, E., & R. Moreno. (2017). Relatedness, external linkages and regional innovation in Europe. *Regional Studies*, 52(5), 688-701. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1360478>
- Morgan, K. (2004). The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, 4(1), 3-21. <https://doi.org/10.1093/jeg/4.1.3>
- Morgan, K. (2015). Smart specialisation: Opportunities and challenges for regional innovation policy. *Regional Studies*, 49(3), 480-482. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1007572>
- Morgan, K. J. (2017). Nurturing novelty: Regional innovation policy in the age of smart specialisation. *Environment and Planning C*, 35(4), 569-583. <https://doi.org/10.1177/0263774X16645106>
- Moulaert, F., & Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: a critical survey. *Regional Studies*, 37(3), 289-302. <https://doi.org/10.1080/0034340032000065442>
- Radosevic, S., & Ciampi Stankova, K. (2015). *External dimensions of smart specialization. Opportunities and challenges for trans-regional and transnational collaboration in the EU-13* (Joint Research Centre S3 Working Paper Series No. JRC96030). Publications Office of the European Union.

- Rodriguez-Pose, A., di Cataldo, M., & Rainoldi, A. (2014). *The Role of Government Institutions for Smart Specialisation and Regional Development*. S3 Policy Brief, 04/2014, Institute for Prospective Technological Studies.
- Sörvik, J., Midtkandal, I., Marzocchi, C., & Uyarra, E. (2016). *How outward looking is smart specialization? Results from a survey on inter-regional collaboration in smart specialisation strategies* (S3 Policy Brief Series No. 16/2016, EUR 27795 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/943671>
- Storper, M. (2011). Why do regions develop and change? The challenge for geography and economics. *Journal of Economic Geography*, 11, 333-346. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq033>
- Thissen, M., van Oort, F., Diodato, D., & Ruijs, A. (2013). *Regional competitiveness and smart specialization in Europe. Place-based development in international economic networks*. Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781782545163>
- Tödting, F., & Trippel, M. (2005). One Size Fits All? Towards a Differentiated Regional Innovation Policy Approach. *Research Policy*, 34, 1203-1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
- Tödting, F., & Trippel, M. (2013). Transformation of regional innovation systems: from old legacies to new development paths. In P. Cooke (Ed.), *Reframing regional development* (pp. 297-317). Routledge.
- Weber K.M., & Rohrer H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. Combining insights from innovation systems and multi-level perspectives in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, 41(6), 1037- 1047. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>

Webs de consulta

<https://www.oecd.org/sti/inno/oecd-reviews-of-innovation-policy.htm>

<https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/frontpage/index.html>

https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en

PROGRAMA DINA·ITC

DINAMIZACIÓN Y FORMACIÓN
PARA FOMENTAR EL INTERCAMBIO Y LA
TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN
EL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN



Entidades colaboradoras:

