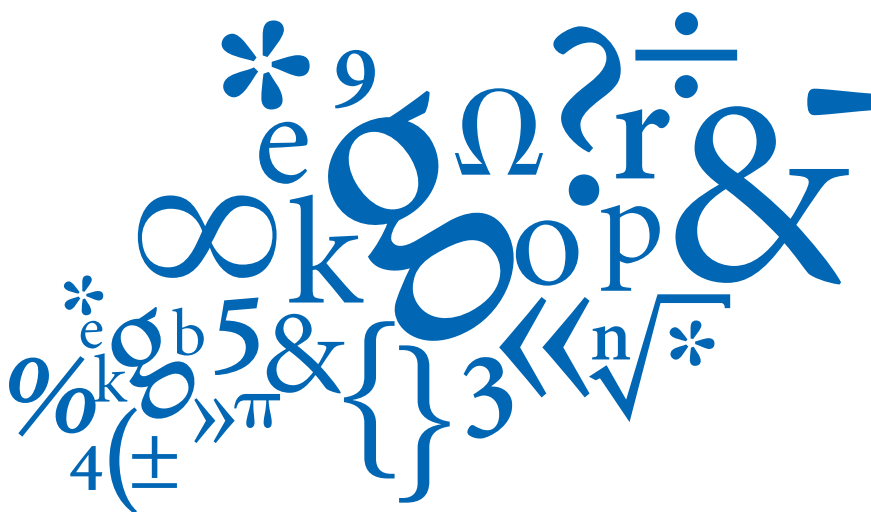


M. Davide Parrilli, Coordinador

Innovación y aprendizaje:

lecciones para el diseño de políticas



Autores	6
Palabras de Presentación DR. JOSÉ LUIS CURBELO	10
Con-Texto JOSÉ MARÍA VILLATE	14
La Innovación DUI: motor secreto del crecimiento en el País Vasco M. DAVIDE PARRILLI	20
Parte I:	
El Enfoque DUI y de Variedades Relacionadas	42
Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación BENGT-ÅKE LUNDVALL Y EDWARD LORENZ	44
Nueva política regional de innovación: cómo combinar un enfoque científico con un enfoque orientado al usuario BJORN ASHEIM	102
Instituciones del mercado laboral, capacidades y estilo de innovación: una crítica a la perspectiva de las variedades de capitalismo EDWARD LORENZ	114
Desbordamientos, proximidad y especialización en la economía del conocimiento PHILIP COOKE	138

Edita: Innobasque – 2010
Agencia Vasca de la Innovación
Parque Tecnológico de Bizkaia
Laida Bidea 203, 48170 Zamudio

Depósito Legal: BI-1646/2010



Los contenidos de este libro, en la presente edición,
se publican bajo la licencia: Reconocimiento–No comercial–
Sin obras derivadas 3.0 España de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_CO)

Diseño: Doble Sentido

Impresión: Tecnigraf

Parte II:**El Sistema Regional de Innovación
y las Políticas Públicas**

Tipologías de innovación basadas en análisis estadísticos para las regiones europeas y españolas 156

MIKEL NAVARRO Y JUAN JOSÉ GIBAJA 158

La cadena de valor de la innovación (CVI): eficiencia y eficacia de la innovación en el País Vasco 206

RICARDO AGUADO Y M. DAVIDE PARRILLI

El mundo académico y las políticas públicas: hacia la cogeneración del conocimiento y los procesos de aprendizaje 228

MARÍA JOSÉ ARANGUREN, MIREN LARREA Y JAMES WILSON

Perfiles de innovación STI – DUI y sus repercusiones para las políticas públicas de innovación 248

M. DAVIDE PARRILLI Y AITZIBER ELOLA

Parte III:**Clústeres, Ciudades, Empresas e Innovación**

Modo combinado y complejo de innovación 266

en el desarrollo de un clúster regional: el clúster de materiales ligeros de Raufoss, Noruega 268

ARNE ISAKSEN Y JAMES KARLSEN

Organización e innovación: ciudades creativas 288

BJORN JOHNSON

La heterogeneidad de las empresas y sus trayectorias de aprendizaje: aplicaciones e implicaciones de política 302

MIREN LARREA, MARÍA JOSÉ ARANGUREN Y M. DAVIDE PARRILLI

Política tecnológica, aprendizaje y capacidad de absorción de conocimientos: los círculos viciosos y virtuosos 324

JOOST HEIJS

Capital social, conocimiento y competitividad: el clúster de papel y de los TEICs en la CAPV 352

JESÚS MARÍA VALDALISO, AITZIBER ELOLA, MARÍA JOSÉ ARANGUREN Y SANTIAGO LÓPEZ

Clusterpreneurs: fomento de clústeres de alta tecnología en regiones de nivel tecnológico bajo 376

DAGMARA STOERRING Y JESPER LINDGAARD CHRISTENSEN

Conclusiones y lecciones de políticas para el País Vasco

MIKEL NAVARRO ARANCEGUI Y MARÍA JOSÉ ARANGUREN QUEREJETA 404

Tipologías de innovación basadas en análisis estadísticos para las regiones europeas y españolas

MIKEL NAVARRO

Investigador Sénior del Departamento de Territorio, Innovación y Clústeres en Orkestra–Instituto Vasco de Competitividad. Catedrático de la Universidad de Deusto.

JUAN JOSÉ GIBAJA

Profesor de la Universidad de Deusto, San Sebastián.

1. Introducción

La innovación se considera, cada vez en mayor medida, uno de los motores principales del crecimiento económico y de la prosperidad (Lundvall, 1992; Nelson, 1992; Nelson y Rosenberg, 1993; Verspagen, 1995). Uno de los niveles más relevantes para el análisis y la formulación de políticas de innovación es el regional (Lundvall y Borrás, 1997) y el enfoque más influyente es el de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) (Asheim y Coenen, 2005).

Se han desarrollado tipologías de SRI destinadas a capturar la diversidad y variedad de los patrones regionales de innovación. De este modo, las tipologías pueden ayudar a entender las relaciones de causalidad, y de otros tipos, en un contexto sistémico (Lundvall, 2007) y a diseñar políticas más adaptadas a las características y necesidades de cada región (Cooke, 1998). Entre los dos enfoques existentes para la elaboración de tipologías de SRI: tipologías conceptuales basadas en estudios de casos y tipologías basadas en análisis estadísticos, en este documento se ha optado por esta última. Pocos son los trabajos publicados que hayan cubierto la totalidad de las regiones de la UE-25; y menos abundantes aún los relativos a España (Navarro y Gibaja, 2009). En este documento se presentarán los resultados de nuestra reciente investigación para la obtención de una tipología de innovación para las regiones de la UE-25 (Navarro *et al.*, 2009) y se ofrecerá una tipología completamente nueva para las regiones españolas.

Probablemente, el principal obstáculo para el desarrollo de tipologías de SRI basadas en análisis estadísticos es la carencia de datos relativos a aspectos nucleares de un SRI (Bruijn y Lagendijk, 2005). La escasez de datos es más acusada en unos países que en otros, dependiendo, en gran medida, del grado de descentralización existente. En España, por ejemplo, la disponibilidad de datos es bastante elevada y permite tomar en consideración algunos aspectos (interacciones, políticas públicas, apertura de la región, etcétera) que son desconocidos para muchos otros países –y, en consecuencia, en las tipologías para el conjunto de regiones europeas–.

El segundo objetivo de este documento es, aprovechando la mencionada disponibilidad de datos para España, explorar las consecuencias de tomar o no en consideración tales aspectos en la elaboración de tipologías para las regiones europeas. Con este fin llevamos a cabo un análisis factorial múltiple. Esta técnica estadística nos permite comparar las dos tipologías de innovación obtenidas para las regiones españolas (la obtenida a partir de datos de Eurostat y la obtenida añadiendo datos recogidos de otras fuentes españolas) y evaluar si la estructura de datos de ambas es estable y si, por tanto, las tipologías pueden ser consideradas similares.

2. Tipologías regionales de innovación en la literatura de los SRI

El enfoque SRI es una herramienta útil para estudiar el desempeño económico e innovador de las regiones y para la formulación de políticas (Asheim y Coenen, 2005; Mullers *et al.*, 2008). Siguiendo a Tödtling y Trippel (2005), podemos distinguir los siguientes elementos en un SRI:

- El subsistema de generación y difusión del conocimiento. Son actores cruciales de este subsistema las organizaciones de I+D, los centros educativos y otras organizaciones de apoyo tecnológico a la innovación.
- El subsistema de aplicación y explotación del conocimiento. Este subsistema se refiere al sector empresarial de la región.
- El subsistema de política regional, compuesto por las administraciones públicas y las agencias de desarrollo regional.
- Factores socio–institucionales, específicos de una región, que influyen en gran medida en su capacidad de innovación.
- Los vínculos con otros SRI o con sistemas nacionales de innovación.

Los componentes de un SRI presentan características particulares en cada territorio. La relevancia y naturaleza de estos componentes dependerá del modo de innovación y aprendizaje que prevalezca en la región. Según Jensen *et al.* (2007), estos modos pueden ser de dos tipos: el STI y el DUI. El primero, relacionado en

mayor medida con la búsqueda y la exploración y relacionado estrechamente con las actividades de I+D; el segundo, basado en hacer (*doing*), usar (*using*) e interactuar (*interacting*). Al igual que las regiones son diferentes unas de otras, también deben serlo sus sistemas de innovación y las políticas adoptadas para desarrollarlos (Cooke 1996).

Por tanto, pueden existir varios tipos de SRI y las tipologías obtenidas pueden proporcionar información de gran interés no sólo desde un punto de vista analítico sino también de cara a la formulación de políticas (Asheim e Isaksen, 2002). Según Lundvall (2007), cuando se trata de estudiar sistemas de innovación y determinar la existencia de relaciones de causalidad, los procedimientos de tipo cluster, que tienen como resultado la división de la población en diferentes «subespecies» o «familias» con características comunes, son más útiles que otros procedimientos estadísticos que buscan el establecimiento de patrones de causalidad generales para el conjunto de la población. En este sentido, las tipologías constituyen una herramienta analítica para caracterizar las regiones de acuerdo con su similitud en una cierta combinación de criterios. Al permitir una comparación sistemática de las actividades económicas y de innovación en un conjunto de varias regiones, las tipologías proporcionan una clasificación comparativa general que permite mejorar el conocimiento al respecto de los patrones de desarrollo.

Han existido dos enfoques principales para la obtención de tipologías de SRI. El primero se refiere a autores que se han basado en estudios de casos, en ocasiones en forma de dialogo iterativo y muy a menudo con la intención de contrastar otros trabajos conceptuales previos. Un segundo grupo de autores han considerado grandes grupos de regiones y han efectuado análisis estadísticos –en especial, análisis factoriales y cluster– sobre datos relativos a aspectos económicos y de innovación, con la intención de agrupar a las regiones que presentan características similares.

La tabla 1 presenta un resumen de las principales tipologías conceptuales. A pesar de las diferencias específicas en los factores

que describen las distintas tipologías, todas las clasificaciones basadas en estudios de casos presentan la ventaja de proporcionar información muy detallada acerca de los procesos de innovación que tienen lugar dentro de las diferentes regiones. Consiguen identificar claramente las estructuras de gobernanza, los tipos de conocimiento y las interacciones entre los agentes de innovación y las instituciones intermediarias. Sin embargo, no proporcionan una medición comprensiva y cuantitativa del desempeño económico e innovador de las regiones europeas.

Tabla 1: Revisión de las tipologías SRI conceptuales basadas en estudios de casos

AUTORES	FACTORES CONSIDERADOS	TIPOLOGÍAS OBTENIDAS	REGIONES ANALIZADAS
COOKE (1992, 1998 Y 2004)	1.- EL TIPO DE INFRAESTRUCTURA DE GOBIERNO: DÓNDE SE INICIA EL PROCESO (LOCAL, REGIONAL, FEDERAL, SUPRANACIONAL), QUIÉN PROVEE LA FINANCIACIÓN (BANCOS, GOBIERNO AGENCIAS...), QUE NIVEL DE INVESTIGACIÓN PREVALECE (BÁSICA, APLICADA O PRÓXIMA AL MERCADO) Y LOS NIVELES DE COORDINACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA (ALTO O BAJO) .	3 CATEGORÍAS LIGADAS A LA PRIMERA DIMENSIÓN: BÁSICA, DE RED Y DIRIGISTA.	COOKE (1992), BRACZYK (1998) Y COOKE (2004): TOSCANA (IT), SUDESTE BRABANT (NL), CATALUÑA (ES), MIDI-PYRENEES (FR), QUEBEC Y ONTARIO (CA), CALIFORNIA (SILICON VALLEY/HOLLYWOOD) (US), TAMPERE (FI), LA ECONOMÍA DANESA (DK), BADEN-WÜRTTEMBERG (DE), GALES (UK), RHINE-WESTPHALIA NORTE (DE), TOHOKU (JP), SINGAPUR (SG), GYEONGGI (KR) Y ESLOVENIA (SI).
	2.- EL TIPO DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL: QUÉ FIRMA PREDOMINA (GRANDE O PEQUEÑA, AUTÓCTONA O MULTINACIONAL), NIVEL DE INVESTIGACIÓN EMPRESARIAL (INTERNA O EXTERNA), INFRAESTRUCTURA DE APOYO A LA INNOVACIÓN (PÚBLIC O PRIVADA) Y GRADO DE ASOCIACIONISMO (ENTRE EMPRESAS O ENTRE EMPRESAS Y DECISORES PÚBLICOS)	3 CATEGORÍAS LIGADAS A LA SEGUNDA DIMENSIÓN: LOCALISTA, INTERACTIVA Y GLOBALIZADA.	
ÅSHEIM E ISAKSEN (1997 Y 2002)	GRADO DE INTEGRACIÓN INTERNA Y EXTERNA: UBICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES DE CONOCIMIENTO (LOCAL O FUERA DE LA REGIÓN), FLUJO DE CONOCIMIENTO (INTERACTIVO O MÁS LINEAL) Y EL ESTÍMULO PARA LA COOPERACIÓN (PROXIMIDAD GEOGRÁFICA, SOCIAL Y CULTURAL; FUNCIONAMIENTO EN RED PLANEADO Y SISTEMÁTICO; COMPARTIR LA MISMA EDUCACIÓN Y EXPERIENCIAS POR LAS PERSONAS	3 CATEGORÍAS: REDES DE INNOVACIÓN REGIONAL INSERTADAS TERRITORIALMENTE, SISTEMAS DE INNOVACIÓN EN RED REGIONALES Y SISTEMA DE INNOVACIÓN NACIONAL REGIONALIZADOS.	ÅSHEIM E ISAKSEN (1997 Y 2002): REGIONES NORUEGAS (ESPECIALMENTE JAEREN, HORTEN Y SUNNMORE).

AUTORES	FACTORES CONSIDERADOS	TIPOLOGÍAS OBTENIDAS	REGIONES ANALIZADAS
GRUPO DE INVESTIGACIÓN SMEPOL: KAUFFMAN Y TÖDTLING (2000), ISAKSEN (2001), NAUWLAERS Y WINTJES (2002) Y TÖDTLING Y TRIPPL (2005)	PRINCIPALES BARRERAS A LA INNOVACIÓN: ESTRECHEZ ORGANIZACIONAL, FRAGMENTACIÓN Y ENGANCHE	LIGADA A ESTRECHEZ ORGANIZACIONAL: ÁREAS PERIFÉRICAS.	REGIONES INVESTIGADAS EN EL PROYECTO SMEPOL: UPPER AUSTRIA (AT), WALLONIA (BE), JUTLAND (DK) LOMBARDÍA Y APULIA (IT), LIMBURGO (NL), NORTE Y SUDESTE (NO), VA-LENCIA (ES), LEE VALLEY Y HERTFORDSHIRE (UK).
		LIGADA A LA FRAGMENTACIÓN: CLÚSTERES REGIONALES Y REGIONES METROPOLITANAS FRAGMENTADOS.	
		LIGADOS A LAS ANTIGUAS REGIONES INDUSTRIALES, REGIONES EN TRANSICIÓN Y ÁREAS PERIFÉRICAS BASADAS EN MATERIAS PRIMAS.	REGIONES INVESTIGADAS EN EL PROYECTO REGIS DE NO GRAN ÉXITO: STYRIA (AT), TAMPERE (FI), GALES (UK), PAÍS VASCO (ES), WALLONIA (BE), AVEIRO Y FRIULI (IT), FÉJER (HU), Y BAJA SILESIA (PL)

Con el fin de superar estas limitaciones y de generar una tipología de SRI aplicable a un grupo más amplio de regiones, podrían ser de utilidad los análisis estadísticos. Hasta fechas muy recientes la literatura de los SRI apenas había trabajado con datos agregados, procedentes de fuentes secundarias y relativos a un amplio grupo de regiones (Malmberg y Maskell, 1997). A pesar de las limitaciones en la disponibilidad de datos regionales relativos a las interacciones entre agentes y otros aspectos importantes relacionados con la naturaleza sistémica de los procesos de innovación, el análisis de los indicadores tradicionales disponibles a partir de fuentes secundarias podría ayudar a arrojar alguna luz sobre la relación entre inputs de conocimiento, características socioeconómicas del territorio y resultados económicos y de innovación (Bruijn y Lagendijk, 2005). En consecuencia, tanto por razones académicas como por colaborar con los responsables públicos en su tarea de diseño de políticas regionales de innovación, algunos investigadores han iniciado recientemente un prometedor camino consistente en la definición de los SRI sobre bases estadísticas.

La tabla 2 presenta, de manera sinóptica, una revisión de los trabajos de elaboración de tipologías de innovación para las regiones de la UE: el tipo de publicación (revista académica o informe), la región considerada, la fuente de datos, el año de referencia para los datos, la técnica estadística empleada, las

variables utilizadas y la tipología obtenida. El lector interesado puede consultar una versión más detallada de esta revisión en Navarro *et al.* (2008 y 2009). La razón por la que decidimos desarrollar nuestra propia tipología de innovación para las regiones europeas fue doble. Por una parte, muchas de las tipologías no contemplaban el conjunto de las regiones de la UE-25, consideraban pocas variables o se referían a un momento temporal muy antiguo. Por otra parte, aunque en muchas de ellas se afirmaba que empleaban el enfoque SRI, el modelo en el que estaban basadas no quedaba claramente explicitado (este es el caso de muchas de las tipologías presentadas bajo el formato de informe) o esa conexión no era directa (excepto en el caso de la tipología elaborada por Martínez-Pellitero).

Tabla 2: Revisión de las tipologías de las regiones europeas basadas en análisis estadístico de datos

AUTORES	TIPO DE PUBLICACIÓN	REGIONES CONSIDERADAS	FUENTE DE DATOS		AÑO DE DATOS	TÉCNICA ESTADÍSTICA	VARIABLES CONSIDERADAS	TIPOLOGÍA OBTENIDA
CLARYSEE Y MULBUR (1999)	REVISTA ACADÉMICA**	102 REGIONES DE LA UE-15: NUTS 1 (BE, DE, UK) Y NUTS 2 (RESTO)	EUROSTAT		1995 (VARIABLES DE NIVEL); 1989-1995 (VARIABLES DE VARIACIÓN)	FACTORIAL Y CLÚSTER	5 VARIABLES DE NIVEL Y 3 DE VARIACIÓN: PIB PER CAPITA, EMPLEO AGRÍCOLA, I+D TOTAL, PATENTES, VARIACIÓN DE PIB, VARIACIÓN DE PATENTES, VARIACIÓN DE PARO 14 VARIABLES DE NIVEL:	6 GRUPOS: LÍDERES INDUSTRIALES, ESCALADORES, DE CRECIMIENTO LENTO, ECONOMICAMENTE EMERGENTES, REZAGADOS
HOLLANDERS (2003)	INFORME	171 REGIONES DE LA UE-15: NUTS 1 (UK, BE) Y NUTS 2 (RESTO)	EUROSTAT Y CIS II (ENCUESTA DE INNOVACIÓN)		DE 1995 A 2000, DEPENDIENDO DE LA VARIABLE	CLÚSTER	EDUCACIÓN TERCIARIA, FORMACIÓN CONTINUA, EMPLEO MANUFACTURERO MYÁ TECNOLOGÍA, EMPLEO EN SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO, GASTO I+D PÚBLICO, GASTO I+D EMPRESARIAL, PATENTES, PATENTES DE ALTA TECNOLOGÍA, EMPRESAS MANUFACTURERAS I 6 VARIABLES DE NIVEL: RHCT,	6 GRUPOS: DOS DE ALTA TECNOLOGÍA DE 3 REGIONES CADA; Y OTROS 4 CON UN NÚMERO MUY SUPERIOR DE REGIONES, ESPECIALMENTE LOS SITUADOS CERCA DE LA MEDIA COMUNITARIA O POR DEBAJO DE ESTA
HOLLANDERS (2006)	INFORME	206 REGIONES DE LA UE-25: NUTS 1 (BE, UK Y POL) Y NUTS 2 (RESTO)	EUROSTAT		DE 2002 A 2004 (O ÚLTIMO DISPONIBLE), DEPENDIENDO DE LA VARIABLE	CLUSTER (JERÁRQUICO)	FORMACIÓN CONTINUA, GASTO EN I+D PÚBLICO, GASTO EN I+D EMPRESARIAL, EMPLEO MANUFACTURERO DE MYÁ TECNOLOGÍA, EMPLEO EN SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA, PATENTES 7 VARIABLES DE NIVEL Y 7	12 GRUPOS POR DESEMPEÑO INNOVADOR
BRUJIN Y LAGENDIJK (2005)	REVISTA ACADÉMICA	206 REGIONES DE LA UE-15: NUTS 2	EUROSTAT		DE 2000 A 2002 (VARIABLES DE NIVEL) Y 1995-2000, 1999-2001 Y 1999-2002 (VARIABLES DE VARIACIÓN)	FACTORIAL Y CLÚSTER	DE VARIACIÓN (PARA LAS MISMAS VARIABLES): PIB PER CÁPITA, PIB POR EMPLEADO, POBLACIÓN ACTIVA CON EDUCACIÓN TERCIARIA, ESTUDIANTES EN EDUCACIÓN TERCIARIA, GASTO EN I+D, EMPLEO EN MANUFACTURAS DE NIVEL TECNOLÓGICO ALTO, EMPLEO EN SE 3 INDICADORES DE I+D	6 GRUPOS: CON POSICIÓN DIVERSIFICADA MUY FUERTE, CON POSICIÓN EN SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO, CON FUERTE DESARROLLO DE SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO, CON FUERTE POSICIÓN EN SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA, CON FUERTE DESARROLLO DE SECTORES DE
ECOTEC (2002)	INFORME	APROXIMANDAMENTE 150 REGIONES DE LA UE-15: NUTS 1 (BE Y UK) Y NUTS 2 (RESTO). NO DK Y IE	EUROSTAT Y ESPÓN		DE 1999 A 2002, DEPENDIENDO DE LA VARIABLE	DOS MÉTODOS DIFERENTES: (1) ANÁLISIS Z-score; (2) TRES ANÁLISIS CLUSTER: CON DATOS REESCALADOS PARA CUATRO INDICADORES, CON DOS INDICADORES COMPUESTOS Y CON LAS MEDIAS DE LOS SEIS INDICADORES	(GASTO I+D, PERSONAL I+D, RHCT CORE) Y 3 INDICADORES DE INNOVACIÓN (EMPLEO MANUFACTURERO MYÁ TECNOLOGÍA, EMPLEO EN SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO, POBLACIÓN CON EDUCACIÓN TERCIARIA) 16 VARIABLES: PIB PER	(1) ANÁLISIS Z-score: 5 TIPOS DE REGIONES: CARENTES DE CAPACIDAD, CAPACIDAD MEDIA, RICA INNOVACIÓN, RICA I+D Y CENTROS DE CONOCIMIENTO. (2) ANÁLISIS CLUSTER: 5 CLUSTERS, EN CADA UNO DE LOS TRES ANÁLISIS.

De modo similar, la tabla 3 presenta una revisión de las tipologías de innovación existentes para las regiones españolas.

Tabla 3: Revisión de las tipologías españolas basadas en análisis estadístico de datos

AUTORES	FUENTES	AÑO DE LOS DATOS	TÉCNICA ESTADÍSTICA	VARIABLES CONSIDERADAS	TIPOLOGÍA OBTENIDA
CORONADO Y ACOSTA (1999)	INE y OEPM	1989-1995 (MEDIA)	No	7 VARIABLES: PATENTES ESPAÑOLAS, TOTAL GASTO EN I+D, TOTAL DE PERSONAL DE I+D, TOTAL INVESTIGADORES, GASTO I+D EMPRESARIAL, PERSONAL DE I+D EN EMPRESAS E INVESTIGADORES EN EMPRESAS.	3 GRUPOS: REGIÓN DESTACADA TECNOLÓGICAMENTE (MADRID), REGIONES TECNOLÓGICAMENTE POR ENCIMA DE LA MEDIA (CATALUÑA, PAÍS VASCO, NAVARRA Y C. VALENCIANA) Y REGIONES TECNOLÓGICAMENTE PERIFÉRICAS (EL RESTO)
MARTINEZ-PELLITERO (2002), BUESA ETAL (2002A), BUESA ETAL (2002B)	BASE IAIF (CREADA A PARTIR DE DATOS DEL INE, EPO, CINDOC, CDTI, FEDIT, DEPARTAMENTO DE ADUANAS E IMPUESTOS ESPECIALES, WEBCAPITALRIESGO.COM	1996-98 (MEDIA)	ANÁLISIS FACTORIAL Y CLUSTER	33 VARIABLES AGRUPADAS EN 4 FACTORES: (F1) 7 VARIABLES LIGADAS AL ENTORNO REGIONAL (VA* Y EMPLEO* EN MANUFACTURA DE ALTA Y MEDIA TECNOLOGÍA, VA* Y EMPLEO* EN MANUFACTURA DE BAJA TECNOLOGÍA, EXPORTACIONES* DE ALTA Y MEDIO-ALTA TECNOLOGÍA, EXPORTACIONES* DE MEDIO-BAJA TECNOLOGÍA Y EXPORTS* DE BAJA TECNOLOGÍA, PROYECTOS DE I+D DEL CDTI*, PIB*, NÚMERO* Y PORCENTAJE DE PATENTES EN ESPAÑA, NÚMERO* Y PORCENTAJE DE PATENTES EN EUROPA); (F2) 8 VARIABLES LIGADAS A LA ADMINISTRACIÓN (GASTO DE I+D DE LA ADMINISTRACIÓN, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, STOCK DE CAPITAL CIENTÍFICO*, STOCK DE CAPITAL CIENTÍFICO POR HABITANTE, STOCK DE CAPITAL TECNOLÓGICO*, INVERSIÓN EN CAPITAL RIESGO* Y CAPITAL RIESGO EN % DEL TOTAL; (F3) 8 VARIABLES LIGADAS A LA UNIVERSIDAD (GASTO DE I+D UNIVERSITARIO, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, ESTUDIANTES MATRICULADOS EN EDUCACIÓN Terciaria, ESTUDIANTES QUE FINALIZAN LA EDUCACIÓN Terciaria, ESTUDIANTES MATRICULADOS EN CURSOS DE DOCTORADO, ESTUDIANTES QUE DEFIENDEN TESIS, ÍNDICE DE CALIDAD UNIVERSITARIA); (F4) 7 VARIABLES LIGADAS A EMPRESAS (GASTO EN I+D EMPRESARIAL, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, STOCK DE CAPITAL TECNOLÓGICO EMPRESARIAL*, RHCT, NÚMERO Y FACTURACIÓN DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS*).	5 GRUPOS, DE LOS QUE 4 ESTÁN COMPUESTOS DE UNA SOLA REGIÓN: MADRID, CATALUÑA, PAÍS VASCO, NAVARRA Y EL RESTO.

(*) El asterisco significa que la variable ha sido tomada en términos absolutos.

AUTORES	FUENTES	AÑO DE LOS DATOS	TÉCNICA ESTADÍSTICA	VARIABLES CONSIDERADAS	TIPOLOGÍA OBTENIDA
BUESA ET AL (2007), BUESA AND HEIJS (2007).	IAIF DATABASE (CREATED WITH DATA FROM INE, EPO, CINDOC, CDTI, FEDIT, DEPARTAMENTO DE ADUANAS E IMPUESTOS ESPECIALES, WEBCAPITALRIESGO.COM	1994-2004 (TODOS LOS AÑOS)	ANÁLISIS FACTORIAL Y CLUSTER	23 VARIABLES, AGRUPADAS EN 5 FACTORES: (F1) 6 VARIABLES LIGADAS AL ENTORNO REGIONAL (EMPLEO* EN INDUSTRIA DE BAJA TECNOLOGÍA, EMPLEO* EN INDUSTRIA DE ALTA Y MEDIO- ALTA TECNOLOGÍA, TOTAL DE EXPORTACIONES*, PROYECTOS DE I+D DEL CDTI*, CAPITAL RIESGO* Y PIB*); (F2) 5 VARIABLES LIGADAS A EMPRESAS INNOVADORAS (GASTO EN I+D, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, GASTO EN INNOVACIÓN Y STOCK DE I+D EMPRESARIAL); (F3) 4 VARIABLES LIGADAS AL GOBIERNO (GASTO EN I+D EXPENDITURE, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, Y STOCK DE CAPITAL CIENTÍFICO); (F4) 6 VARIABLES LIGADAS A LA UNIVERSIDAD (GASTO EN I+D, PERSONAL DE I+D E INVESTIGADORES, ESTUDIANTES MATRICULADOS EN EDUCACIÓN TERCARIA, ESTUDIANTES MATRICULADOS EN PROGRAMAS DE DOCTORADO Y CALIDAD DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA); (F5) 2 VARIABLES LIGADAS A INSTITUCIONES DE APOYO (NÚMERO* Y FACTURACIÓN* DE CENTROS TECNOLÓGICOS).	5 GRUPOS, DE LOS QUE 4 ESTÁN COMPUESTOS DE UNA SOLA REGIÓN: MADRID, CATALUÑA, PAÍS VASCO, NAVARRA Y EL RESTO.
NAVARRO Y GIBAJA (2009)	BASE REGES (CREADA A PARTIR DE DATOS DEL INE, EUROSTAT, OCDE, OPE, D.G. ADUANAS, MINISTERIO DE INDUSTRIA, SABI- INFORMA, FEDIT, APTE, ASCRI, MADRI+D, SCHURMANN Y TALAAT	2006	ANÁLISIS FACTORIAL Y CLUSTER	133 VARIABLES, AGRUPADAS EN 29 FACTORES, QUE RESPONDEN A 8 ÁREAS: (A1) 2 FACTORES DE RESULTADO ECONÓMICO (OUTPUT ECONÓMICO Y RENTABILIDAD); (A2) 2 FACTORES DE OUTPUT DE C&T&I (OUTPUT DE C&T Y OUTPUT DE INNOVACIÓN); (A3) 6 FACTORES DEL SUBSISTEMA EMPRESARIAL (I+D EMPRESARIAL, GASTO DE INNOVACIÓN, ESTRUCTURA DE SERVICIOS Y AGRICULTURA, ESTRUCTURA MANUFACTURERA, NIVEL TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA Y TAMAÑO Y GRUPOS EMPRESARIALES); (A4) 5 FACTORES DEL SUBSISTEMA DE APOYO (I+D UNIVERSITARIO, I+D GUBERNAMENTAL, CENTROS Y PARQUES TECNOLÓGICOS, CAPITAL RIESGO Y SERVICIOS EMPRESARIALES, Y TIC); (A5) 8 FACTORES DE CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO (DEMOGRAFÍA, NIVEL EDUCATIVO, MERCADO LABORAL, INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS Y FERROCARRIL, INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE AÉREO, INFRAESTRUCTURA PORTUARIA, ACCESIBILIDAD, TAMAÑO REGIONAL); (A6) 3 FACTORES DE GOBERNANZA (APOYO DE LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL Y LOCAL, APOYO Y FINANCIACIÓN A LA I+D DE LAS ADMINISTRACIONES CENTRAL Y EUROPEA); (A7) 1 FACTOR DE COOPERACIÓN EMPRESARIAL; (A8) 2 FACTORES DE INTERNACIONALIZACIÓN (INTERNACIONALIZACIÓN COMERCIAL Y PRODUCTIVA).	5 GRUPOS (G1) AGRÍCOLAS REZAGADAS (EXTREMADURA, CASTILLA-LA MANCHA); (G2) PERIFÉRICAS, TURÍSTICAS SIN MANUFACTURAS Y CON RETRASO TECNOLÓGICO (ISLAS CANARIAS, ISLAS BALEARES Y ANDALUCÍA); (G3) INTERMEDIAS CON CIERTO RETRASO ECONÓMICO Y TECNOLÓGICO (MURCIA, C. VALENCIANA, GALICIA, ASTURIAS, CANTABRIA, CASTILLA-LEÓN, LA RIOJA, ARAGÓN); (G4) INDUSTRIALES DESARROLLADAS ECONÓMICA Y TECNOLÓGICAMENTE (PAÍS VASCO Y NAVARRA); (G5) DESARROLLADAS Y GRANDES URBES (MADRID Y CATALUÑA)

De hecho, sólo las tipologías del grupo IAIF (Martínez–Pellitero, Buesa, Heijs y Baumert) y de Orkestra (Navarro y Gibaja) han sido elaboradas a partir de técnicas estadísticas. Aunque existen grandes diferencias entre los métodos empleados por estos dos equipos, probablemente la más importante es que una gran proporción de las variables consideradas por el equipo IAIF están medidas en términos absolutos, mientras que en el caso del equipo de Orkestra la casi totalidad de las variables están relativizadas. La extraña y, en nuestra opinión, nada satisfactoria tipología resultante del trabajo del equipo IAIF es fruto, precisamente, de un empleo excesivo de variables absolutas. En cuanto a la tipología obtenida por Navarro y Gibaja (2009), cabe señalar que consideraba un total de 133 variables agrupadas en 29 factores (utilizados como variables en un subsiguiente análisis factorial). Por el contrario, la tipología que se presenta en este documento trabaja directamente sobre las variables: en una primera fase, con 21 variables provenientes de Eurostat, con el fin de realizar una tipología comparable con las elaboradas para el conjunto de las regiones europeas dentro de la literatura de los SRI; posteriormente, con 31 variables, las 21 variables originales a las que se añaden otras 10 tomadas de fuentes españolas y relacionadas con aspectos clave de la literatura de los SRI que no pueden ser analizados con los datos de Eurostat (ver tabla 4).

Tabla 4: Variables empleadas para la obtención de las tipologías de innovación para las regiones de la UE–25 y españolas

COMPONENTE DEL MODELO	CÓDIGO	INDICADOR	DISPONIBILIDAD PARA REGIONES UE-25	FUENTE	AÑO DE REFERENCIA
OUTPUT ECONÓMICO	GDPpc	PIB PER CÁPITA (€)	SI	EUROSTAT	2005
	GDPpw	PIB POR TRABAJADOR (€)	SI	EUROSTAT	2005
OUTPUT DE INNOVACIÓN	PATENTS	PATENTES (POR MILLÓN DE HABITANTES)	SI	EUROSTAT	2005
	PATHIGHTECH	PATENTES DE ALTA TECNOLOGÍA (POR MILLÓN DE HABITANTES)	SI	EUROSTAT	2005
	NEWSALES	VENTAS DE PRODUCTOS NUEVOS-PARA-LA-EMPRESA Y NUEVOS-PARA-EL-MERCADO (% DE VENTAS)	NO	INE-ENCUESTA DE INNOVACIÓN	2006

COMPONENTE DEL MODELO	CÓDIGO	INDICADOR	DISPONIBILIDAD PARA REGIONES UE-25	FUENTE	AÑO DE REFERENCIA
SUBSISTEMA EMPRESARIAL	GERD	I+D TOTAL (% PIB)	SI	EUROSTAT	2005
	BERD	I+D EMPRESARIAL (% PIB)	SI	EUROSTAT	2005
		GASTO DE EMPRESAS INNOVADORAS EN ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y SOFTWARE, Y EN ADQUISICIÓN DE OTRO CONOCIMIENTO EXTERNO (% PIB)	NO	INE-ENCUESTA DE INNOVACIÓN	2006
	NoR&DINNOV				
	AGRIC	AGRICULTURA (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
	IND	INDUSTRIA (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
	HTMANUF	MANUFACTURA DE ALTA Y MEDIO-ALTA TECNOLOGÍA (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
	KISERV	SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
	SPECIAL	ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES (*)	NO	AGENCIA TRIBUTARIA	2007
	RELVAR	ÍNDICE DE VARIEDAD RELACIONADA DE LAS EXPORTACIONES (**)	NO	AGENCIA TRIBUTARIA	2007
	FIRMS>500	EMPRESAS CON 500 O MÁS EMPLEADOS (%)	NO	INE-DIRCE	2006
SUBSISTEMA INFRAESTRUCTURAL	HERD	I+D DE ENSEÑANZA SUPERIOR (% PIB)	SI	EUROSTAT	2005
	GOVRD	I+D DE LA ADMINISTRACIÓN (% PIB)	SI	EUROSTAT	2005
	GERDpr	I+D POR INVESTIGADOR (m €)	SI	EUROSTAT	2005
	FBSERV	SERVICIOS FINANCIEROS Y A EMPRESAS (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
INTERACCIONES	COOPINFRA	EMPRESAS INNOVADORAS QUE COOPERAN CON OTRAS EMPRESAS*** (%)	NO	INE-ENCUESTA DE INNOVACIÓN	2006
	COOPFIRM	EMPRESAS INNOVADORAS QUE COOPERAN CON INFRAESTRUCTURAS DE I+D*** (%)	NO	INE-ENCUESTA DE INNOVACIÓN	2006
GOBIERNO	REGGOV	EMPRESAS INNOVADORAS FINANCIADAS POR LA ADMINISTRACIÓN REGIONAL O LOCAL (%)	NO	INE-ENCUESTA DE INNOVACIÓN	2006
CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO	DENS	DENSIDAD DE POBLACIÓN (LOGARITMO NATURAL)	SI	EUROSTAT	2005
	EMPL	EMPLEO (% POBLACIÓN)	SI	EUROSTAT	2005
	HRST	RHCT (% EMPLEO)	SI	EUROSTAT	2005
	EDUCPOP	EDUCACIÓN TERCIARIA (% DE LA POBLACIÓN DE EDAD ENTRE 25-64 AÑOS)	SI	EUROSTAT	2005
	EDUCYOUTH	ESTUDIANTES ISCED 5_6 (% TOTAL ESTUDIANTES)	SI	EUROSTAT	2005
	LIFELONG	FORMACIÓN CONTINUA (% DE LA POBLACIÓN DE EDAD ENTRE 25-64 AÑOS)	SI	EUROSTAT	2005
	PERIPH	ÍNDICE DE PERIFERALIDAD DE SCHURMANN AND TALAAT	SI	SCHURMANN&TALAAT	2000
INTERNACIONALIZACIÓN	EXPORT	EXPORTACIONES DE BIENES (% PIB)	NO	AGENCIA TRIBUTARIA	2007
	FDI	STOCK DE IDE EN ACTIVOS FIJOS ESPAÑOLES Y STOCK DE INVERSIÓN DIRECTA DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS EN EL EXTRANJERO (% PIB)	NO	MINISTERIO DE INDUSTRIA	2006

(*) Índice de Balassa-Hoover calculado para una desagregación de las exportaciones de NACE 4 dígitos (Véase OECD 2007).

(**) Suma ponderada de la entropía a un nivel NACE 4-dígitos, dentro de cada clase de 2-dígitos (véase Frenken , 2007)

(***) Con otras empresas nacionales del mismo grupo, con otras empresas nacionales (proveedores, clientes o competidores) o con socios extranjeros

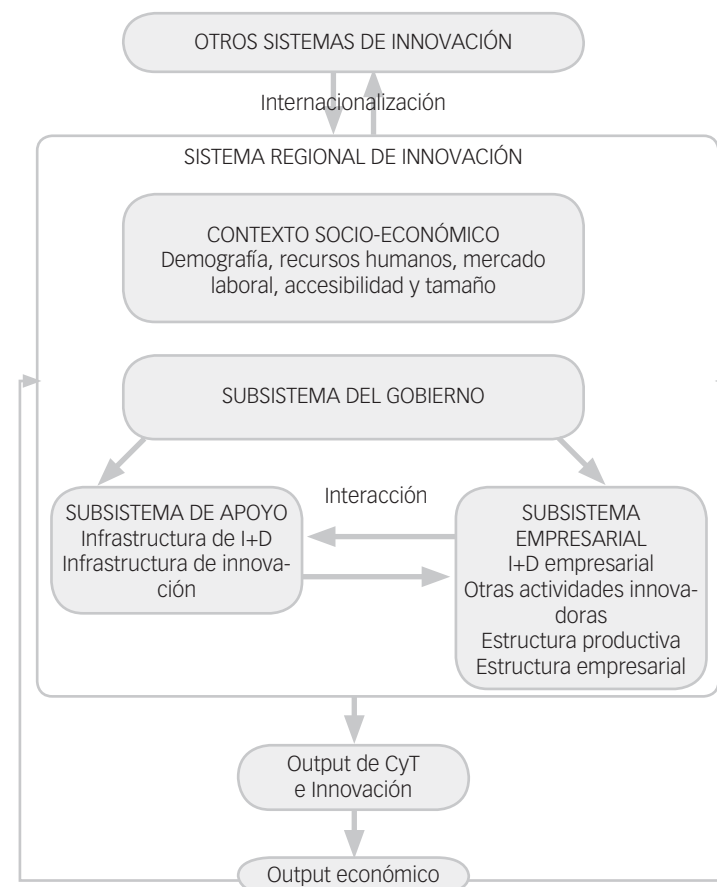
(****) Con universidades, con centros de investigación gubernamentales o con centros tecnológicos.

3. Datos, fuentes y metodología para nuestras tipologías de las regiones de la UE-25 y España

Las variables que deberían nutrir nuestro análisis estadístico se seleccionaron en función de los componentes con los que teóricamente debería contar un SRI. En la figura 1 se presentan los tipos de indicador que se han empleado en nuestra tipología, agrupados de acuerdo con su relación con los componentes principales de un SRI y el efecto del SRI en el resultado económico y de innovación. Veámoslos brevemente.

Los indicadores últimos –y también los más simples– para la evaluación de la competitividad o el resultado económico son el PIB per cápita y la productividad (Porter *et al.*, 2008). Aunque, como ya se ha mencionado, la innovación es considerada, de manera creciente, como uno de las piezas clave del crecimiento económico y la competitividad (Lundvall, 1992; Nelson, 1992; Nelson y Rosenberg, 1993; Verspagen, 1995), podría ser necesario alcanzar una masa crítica de desarrollo económico antes de que una región pueda incrementar su base tecnológica (Clarysse y Muldur, 2001; Bilbao–Osorio y Rodríguez–Pose, 2004; Dory, 2008). Es decir, el SRI afecta el resultado económico, pero éste también condiciona el desempeño del SRI.

Figura 1: Aspectos considerados para elaborar una tipología de SRI



A pesar de algunas debilidades, las patentes son el indicador más adecuado para la medición del output tecnológico basado en I+D (Jaffe, 1989; Feldman, 2000). Pero no todas las innovaciones provienen de la I+D, y cabe considerar otras variables (por ejemplo, el porcentaje de ventas de nuevos productos sobre el total de ventas) como indicadores de la actividad innovadora global (OECD, 2005; UNU–MERIT, 2009). Lamentablemente, este dato no está disponible para el conjunto de las regiones europeas, ya que en la mayoría de los países de Europa la encuesta de innovación no es representativa regionalmente. Sin embargo,

el INE puso a nuestra disposición los datos de esta variable para las regiones españolas.

Como se ha mencionado con anterioridad, se pueden distinguir varios componentes dentro de un SRI. En primer lugar, el subsistema de generación y difusión del conocimiento, al que en la figura, por brevedad, denominamos «sistema de apoyo». En este subsistema, de acuerdo con la aludida distinción entre los modos de innovación STI y DUI, conviene distinguir y seleccionar indicadores de infraestructura de I+D y de infraestructura de innovación (excluida en esta última la infraestructura pública de I+D). Adicionalmente, a diferencia de otras tipologías, en lo que se refiere a la infraestructura de I+D distinguimos entre dos tipos de I+D pública: la de las universidades y la de las Administraciones Públicas. La razón para ello es que el peso y el papel asignado a las Administraciones Públicas o a la Universidad es diferente en cada país; y, mientras la educación terciaria está más uniformemente extendida, las actividades de I+D vinculadas a las Administraciones Públicas tienden a concentrarse en ciertas regiones (Mowery y Sampat, 2005; Oughton *et al.*, 2002). Además, a diferencia de otras tipologías de SRI, este trabajo ha tomado en cuenta el gasto en I+D por persona ocupada en actividades de I+D. Como señala el informe *Key figures 2007 on Science, Technology and Innovation. Towards an European Knowledge Area*, las retribuciones percibidas por los trabajadores en el ámbito de la I+D son mucho menores en las regiones menos desarrolladas. Si atendiéramos tan solo al gasto en I+D, las diferencias entre las regiones desarrolladas y las menos desarrolladas podrían resultar artificialmente elevadas. En cuanto a la infraestructura de innovación, se empleará como indicador el porcentaje de empleo en servicios a empresas y financieros, ya que este tipo de servicios están asociados con el índice europeo de innovación y con el desempeño económico y tecnológico regional (Arundel *et al.*, 2007; Miles, 2005).

El análisis del subsistema de aplicación y explotación del conocimiento (al que en la figura 1 denominamos, por brevedad, «subsistema empresarial») debería dividirse atendiendo a algunos factores que condicionan el resultado innovador de una empresa.

En primer lugar, tal como la literatura de la función de producción de conocimiento ha puesto de manifiesto desde Griliches (1979), los inputs de innovación de la empresa influyen en sus resultados innovadores. Una vez más, siguiendo la distinción entre modos de innovación STI y DUI, consideramos conveniente recoger indicadores, por una parte, para las actividades innovadoras de las empresas relacionadas con el I+D; y, por la otra, con aquellas actividades innovadoras no relacionadas directamente con actividades de I+D. Si para las primeras casi todas las tipologías consideran el gasto en I+D de las empresas sobre el PIB, para las segundas podríamos tomar en cuenta el gasto en innovación sobre el PIB (excluido, naturalmente, el gasto en I+D). Como ya se ha puesto de manifiesto con anterioridad, lamentablemente la encuesta de innovación no tiene carácter regional en la mayor parte de los países de Europa, por lo que tal indicador no puede ser empleado para obtener una tipología de las regiones de la UE-25. Este indicador sí puede, sin embargo, ser obtenido para las regiones españolas.

En segundo lugar, el tamaño de la empresa es otro factor que condiciona el resultado innovador. Así ha sido establecido desde Schumpeter por la Economía de la Innovación y tomado en consideración de modo explícito en las tipologías de Cooke y Asheim. Aunque el tamaño promedio de las empresas manufactureras puede ser obtenido a partir de datos de Eurostat para las regiones de la UE-25, un análisis de los datos disponibles despertó serias dudas acerca de su comparabilidad y, por tanto, decidimos dejarlos de lado para el caso de la tipología de regiones de la UE-25. Por el contrario, los datos de tamaño empresarial para las regiones españolas se elaboran siguiendo una metodología uniforme que los hace realmente comparables. Decidimos, así, considerarlos de cara a la elaboración de la tipología de las regiones españolas.

En tercer lugar, la estructura productiva de la región afecta a su desempeño innovador, tal y como reconocen todas las tipologías de SRI. Habitualmente, este aspecto se ha tomado en consideración mediante la inclusión en los análisis de algunos indicadores sobre el tamaño relativo de los principales sectores

económicos (agricultura, industria y servicios) o de la presencia de sectores intensivos en tecnología o conocimiento. Sin embargo, las tipologías existentes no han considerado índices de especialización o de variedad relacionada a pesar de que desde el artículo de Glaeser *et al.* (1992) sobre los desbordamientos (*spillovers*) dinámicos de conocimiento, la Geografía de la Innovación ha venido destacando la relevancia de estos elementos para la innovación. La razón principal es que Eurostat no ofrece un desglose suficiente (por ejemplo, a nivel de sector) para todas las regiones europeas. Una vez más, la disponibilidad de datos de exportaciones para las regiones españolas nos permite incluir estos índices en la obtención de la tipología de regiones españolas.

Una de las principales contribuciones del marco de los sistemas de innovación para la comprensión de este fenómeno es su énfasis en las interacciones entre los agentes (Edquist, 1997). De hecho, éste es uno de los principales obstáculos para la existencia de un SRI (Kauffman y Tödtling 2000). Pero como señalan Bruijn y Lagendijk (2005), la falta de disponibilidad de datos regionales no permite considerar las interacciones entre los agentes a la hora de elaborar tipologías de innovación para las regiones de la UE-25. Sin embargo, la existencia de datos regionales en el caso de las regiones españolas permite considerar el porcentaje de empresas innovadoras que cooperan con otras empresas o con infraestructuras de ciencia y tecnología.

En lo que se refiere al subsistema de Gobierno, a pesar de la importancia que se le atribuye tanto en la literatura de los SRI como en las tipologías conceptuales desarrolladas por Cooke y Asheim, cabe señalar que no ha sido recogido en las tipologías basadas en análisis estadísticos, debido a la ausencia de datos acerca del papel jugado por los gobiernos regionales. En este caso, una vez más, la encuesta de innovación que se lleva a cabo en España nos permite conocer el porcentaje de empresas innovadoras financiadas por las administraciones regionales o locales. Emplearemos esta variable como *proxy* para medir la implicación del gobierno regional en el desarrollo del SRI.

Según Crescenzy *et al.* (2007) y Rodríguez-Pose y Crescenzy

(2008) existen tres tipos de «filtros sociales» que, siendo parte del entorno socioeconómico, afectan a la capacidad de la región para transformar I+D en innovación y en crecimiento económico: factores demográficos, factores de educación y factores laborales. Como *proxy* de los primeros hemos considerado la densidad de población; para el segundo, RHCT, porcentaje de estudiantes con niveles ISCED 5 y 6, porcentaje de personas entre 25 y 64 años con estudios terciarios y porcentaje de personas entre 25 y 64 años involucradas en actividades de formación continua; para el tercero, la tasa de empleo. Como puede deducirse a partir de la tabla 2, todos estos indicadores han sido ya empleados en otras tipologías de innovación para las regiones de la UE. Adicionalmente, considerando que la proximidad a los mercados y a lugares tecnológicamente desarrollados facilita la presencia de desbordamientos (*spillovers*) y otras externalidades (Crescenzy *et al.*, 2007) hemos incorporado un índice de periferalidad –entendido aquí no como un indicador de desarrollo económico, sino como un indicador de accesibilidad–.

Por último, en lo que se refiere al análisis de datos, éste se ha realizado utilizando el entorno de programación R y el paquete FactoMineR de análisis multivariante. Las técnicas empleadas han sido, principalmente, el análisis de componentes principales (ACP) y el análisis cluster, complementado con un análisis factorial múltiple (AFM). Aunque en nuestra investigación se emplea más de una veintena de indicadores, no hacemos uso de indicadores sintéticos como es el caso en otras tipologías (ver, por ejemplo Muller *et al.*, 2008). Trabajar con los indicadores originales facilita la interpretación de los resultados y, por tanto, las sugerencias y recomendaciones para la formulación de políticas, sin que por ello se pierda mucha capacidad explicativa.

4. Tipología para las regiones de la UE-25

Llevamos a cabo un ACP con las 21 variables seleccionadas para las 188 regiones de la UE-25. La figura 2 presenta la posición de las 21 variables respecto a los dos primeros componentes principales. El primer componente principal –en horizontal– explica el 43,2% de la variabilidad total y representa, en gran medida, el desarrollo

económico y tecnológico de la región. Como se muestra por las coordenadas de las variables en el eje horizontal, este primer componente está fuertemente correlacionado con las variables PIB per cápita, productividad, accesibilidad, RHCT, empleo en sectores intensivos en conocimiento y en servicios a empresas y financieros, inputs de I+D, resultados de I+D y empleo agrícola (con esta última de manera inversa). El segundo componente principal –recogido en el eje vertical– explica el 14,1% de la variabilidad total entre las regiones de la UE-25 y representa la especialización sectorial de las diversas regiones, como pone de manifiesto la posición del empleo industrial y el empleo en manufacturas de media y alta tecnología.

Figura 2: Resultados del análisis de componentes principales para las regiones de la UE-25

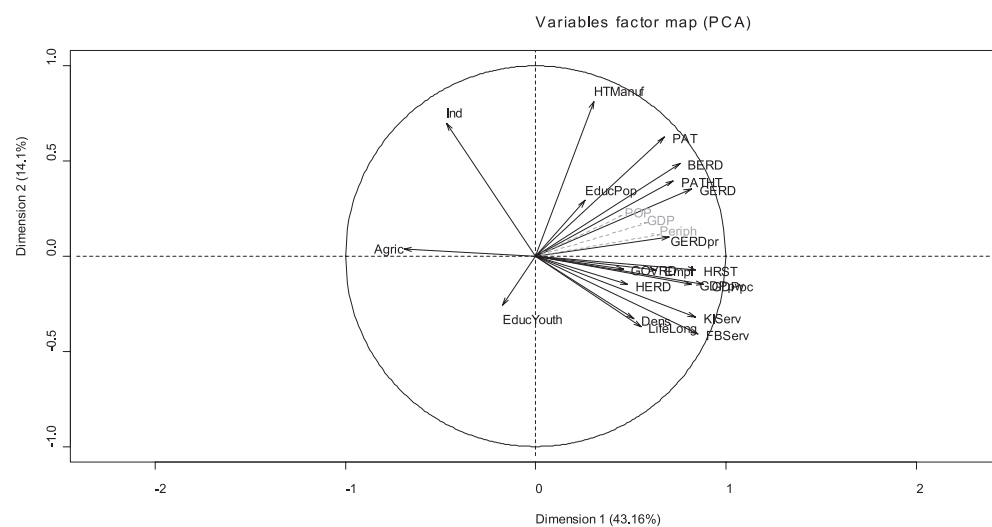


Tabla 5: Grupos de regiones de la UE–25 obtenidos a partir del análisis cluster

G 1	GR, PL, PT	CASTILLA-LA MANCHA (ES)	EXTREMADURA (ES)
		THESSALIA (GR)	IPEIROS (GR)
		PELOPONNISOS (GR)	VOREIO AIGAIO (GR)
		ÉSZAK-ALFÖLD (HU)	DÉL-ÁLFÖLD (HU)
		MALOPOLSKIE (PL)	ŚLASKIE (PL)
		PODLASKIE (PL)	WIELKOPOLSKIE (PL)
		OPOLSKIE (PL)	KUJAWSKO-POMORSKIE (PL)
		ALGARVE (PT)	CENTRO (PT)
G 2	CZ, HU, SI	STREDNÍ ČECHY (CZ) (G3)	JÍHOZÁPAD (CZ)
		MORAVSKOSLEZSKO (CZ)	KÖZÉP-DUNÁNTÚL (HU)
		STREDNÉ SLOVENSKO (SK) (G1)	V_CHODNÉ SLOVENSKO (SK)
G 3	CY, EE, ES, IT, MT, SI	BURGENLAND (AT)	CYPRUS (CY)
		PRINCIPADO DE ASTURIAS (ES)	CANTABRIA (ES)
		COMUNIDAD VALENCIANA (ES)	ILLES BALEARS (ES)
		CORSE (FR)	VALLE D'AOSTA (IT)
		MOLISE (IT)	CAMPANIA (IT)
		SICILIA (IT)	SARDEGNA (IT)
G 4	FR	SALZBURG (AT)	TIROL (AT) (G6)
		SAARLAND (DE)	SACHSEN-ANHALT (DE)
		ITÄ-SUOMI (FI)	CHAMPAGNE-ARDENNE (FR) (G3)
		LORRAINE (FR)	PAYS DE LA LOIRE (FR)
		LIMOUSIN (FR)	ATTIKI (GR) (G6)
		P. A. TRENTO (IT)	FRIULI-VENEZIA GIULIA (IT)
		ZEELAND NL)	LISBOA (PT) (G6)
G 5	AT, FR	NIEDERÖSTERREICH (AT)	KÄRNTEN (AT)
		VLAAMS GEWEST (BE)	NIEDERSACHSEN (DE)
		THÜRINGEN (DE)	C.F. DE NAVARRA (ES)
		ALSACE (FR)	FRANCHE-COMTÉ (FR)
		PIEMONTE (IT)	LOMBARDIA (IT)
		BORDER MIDLANDS AND WESTERN (IE) (G4)	
G 6	UK	BREMEN (DE) (G8)	C. DE MADRID (ES)
		LAZIO (IT)	OVERIJSSSEL (NL)
		BRATISLAVSK_KRAJ (SK)	NORTH EAST (UK)
		WEST MIDLANDS (UK)	SOUTH WEST (UK)
		SOUTHERN AND EASTERN (IE)	

ANATOLIKI MAKEDONIA, THRAKI (GR)	KENTRIKI MAKEDONIA (GR)	DYTIKI MAKEDONIA (GR)
IONIA NISIA (GR)	DYTIKI ELLADA (GR)	STEREA ELLADA (GR)
NOTIO AIGAIO (GR)	KRITI (GR) (G3)	DÉL-DUNÁNTÚL (HU)
LITHUANIA (LT)	LATVIA (LV)	LÓDZKIE (PL)
LUBELSKIE (PL)	PODKARPACKIE (PL)	ŚWIETOKRZYSKIE (PL)
ZACHODNIOPOMORSKIE (PL)	LUBUSKIE (PL)	DOLNOSLASKIE (PL)
WARMINSKO-MAZURSKIE (PL)	POMORSKIE (PL)	NORTE (PT)
ALENTEJO (PT)		
SEVEROZÁPAD (CZ)	SEVEROV_CHOD (CZ)	STREDNÍ MORAVA (CZ)
NYUGAT-DUNÁNTÚL (HU)	ÉSZAK-MAGYARORSZÁG (HU)	ZÁPADNÉ SLOVENSKO (SK)
JÍHOV_CHOD (CZ) (G2)	ESTONIA (EE)	GALICIA (ES)
LA RIOJA (ES)	ARAGÓN (ES) (G4)	CASTILLA Y LEÓN (ES)
ANDALUCIA (ES)	R. DE MURCIA (ES)	CANARIAS (ES)
UMBRIA (IT)	MARCHE (IT) (G4)	ABRUZZO (IT)
PUGLIA (IT)	BASILICATA (IT)	CALABRIA (IT)
MALTA (MA)	MAZOWIECKIE (PL)	SLOVENIA (SI) (G4)
R. WALLONNE (BE)	BRANDENBURG (DE)	MECKLENBURG-VORPOMMERN (DE)
SCHLESWIG-HOLSTEIN (DE)	PAÍS VASCO (ES) (G5)	CATALUÑA (ES)
BASSE-NORMANDIE (FR)	BOURGOGNE (FR) (G3)	NORD - PAS-DE-CALAIS (FR)
BRETAGNE (FR) (G5)	POITOU-CHARENTES (FR)	AQUITAINE (FR)
KÖZÉP-MAGYARORSZÁG (HU)	LIGURIA (IT)	P. A. BOLZANO-BOZEN (IT)
TOSCANA (IT)	FRIESLAND (NL)	DRENTHE (NL)
NORRA MELLANSVERIGE (SE)	MELLERSTA NORRLAND (SE)	SMÅLAND MED ÖARNA (SE)
STEIERMARK (AT)	OBERÖSTERREICH (AT)	VORARLBERG (AT)
NORDRHEIN-WESTFALEN (DE)	RHEINLAND-PFALZ (DE)	SACHSEN (DE)
PICARDIE (FR) (G4)	HAUTE-NORMANDIE (FR)	CENTRE (FR)
MIDI-PYRÉNÉES (FR) (G7)	RHÔNE-ALPES (FR)	AUVERGNE (FR)
VENETO (IT) (G4)	EMILIA-ROMAGNA (IT)	LIMBURG (NL)
ÅLAND (FI) (G4)	LANGUEDOC-ROUSSILLON (FR)	P. ALPES-CÔTE D'AZUR (FR)
GELDERLAND (NL)	FLEVOLAND (NL)	ÖVRE NORRLAND (SE)
NORTH WEST (UK)	YORKSHIRE AND THE HUMBER (UK)	EAST MIDLANDS (UK)
WALES (UK)	SCOTLAND (UK)	NORTHERN IRELAND (UK) (G4)

G 7	DE, FO, SE	BADEN-WÜRTTEMBERG (DE)	BAYERN (DE)
		POHJOIS-SUOMI (FI)	NOORD-BRABANT (NL)
G 8	LU, NL, DK	WIEN (AT)	R. DE BRUXELLES (BE)
		DENMARK DK)	ÎLE DE FRANCE (FR)
		NOORD-HOLLAND (NL)	ZUID-HOLLAND (NL)
		LONDON (UK)	SOUTH EAST (UK)

Las regiones en negrita son las más distantes del centro de su grupo. A su derecha, entre paréntesis, se muestra el siguiente grupo más próximo. El gris oscuro significa que su grupo más próximo presenta un desarrollo económico y tecnológico menor; el gris claro, justo lo contrario.

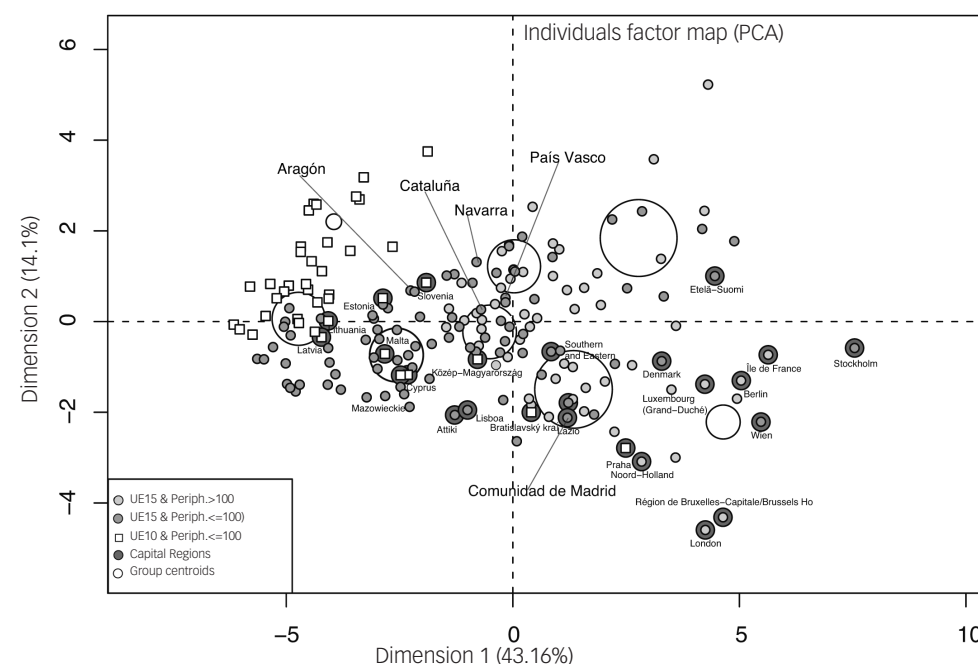
A partir de los hallazgos del ACP se efectuó un análisis cluster con el fin de clasificar las regiones en grupos homogéneos. Este análisis cluster tuvo como resultado la creación de ocho grupos de regiones a los que se les asignaron las siguientes etiquetas: (G1) Regiones agrícolas periféricas con un gran retraso económico y tecnológico. (G2) Regiones industriales en reconversión con debilidades graves. (G3) Regiones periféricas con retraso económico y tecnológico. (G4) Regiones centrales con capacidad económica y tecnológica intermedia. (G5) Regiones industriales reconvertidas con una cierta capacidad económica y tecnológica. (G6) Regiones orientadas hacia los servicios con una cierta capacidad económica y tecnológica. (G7) Regiones tecnológicamente avanzadas con especialización industrial. (G8) Regiones capital y regiones innovadoras orientadas a los servicios. (La composición de los grupos se muestra en la tabla 4).

Esta agrupación refleja tres bloques de regiones situadas en diferentes niveles de desarrollo tecnológico y económico: Bajo, para las regiones en los grupos 1, 2 y 3; medio, para las regiones en los grupos 4, 5 y 6; y alto, para las regiones en los grupos 7 y 8. Además, en el caso de los bloques extremos (G1 y G2, por una parte; y G5, G6, G7 y G8, por la otra) las regiones pueden ser agrupadas de acuerdo con su estructura económica: G1 agrícola; G2 industrial; G5 y G7 industriales; G6 y G8 servicios). Por el contrario, en las regiones con un nivel de desarrollo medio-bajo

HESSEN (DE)	ETELÄ-SUOMI (FI) (G8)	LÄNSI-SUOMI (FI)
SYDSVERIGE (SE)	VÄSTSVRIGE (SE)	
PRAHA (CZ)	BERLIN (DE)	HAMBURG (DE)
LUXEMBOURG (LU)	GRONINGEN (NL)	UTRECHT (NL)
STOCKHOLM (SE)	ÖSTRA MELLANSVERIGE (SE)	EASTERN (UK)

(grupos G3 y G4) la especialización sectorial parece ser menos relevante a la hora de explicar su ubicación. Este fenómeno podría ser entendido como una manifestación de la necesidad que las regiones tienen de optar por una orientación bien industrial bien de servicios si desean alcanzar un nivel significativo de desarrollo económico y tecnológico.

Figura 3: Posición de las regiones de la UE-25 respecto a los dos primeros componentes principales: Tipología regional según el análisis cluster



La figura 3 sitúa las regiones de la UE-25 según sus coordenadas en los dos primeros componentes principales. Se muestra, asimismo, el centro de gravedad de cada uno de los ocho grupos de regiones. El tamaño de cada centro de gravedad refleja el número de habitantes de las regiones que conforman cada grupo. Se distinguen las regiones que pertenecen a la UE-10 –países de la adhesión– de las que pertenecen a la UE-15 –países que formaban la UE antes de la adhesión–. Finalmente, se distinguen las regiones centrales de las periféricas. En resumen, la figura puede interpretarse del modo siguiente: las regiones con un fuerte desarrollo económico y tecnológico se sitúan en el extremo derecho del gráfico; las regiones con un elevado porcentaje de empleo industrial o en empresas manufactureras de tecnología media-alta o alta se sitúan en la parte superior de la figura.

La figura 3 pone también de manifiesto la existencia de una relación entre el desarrollo económico y tecnológico y la perifericidad. Aunque no existe un determinismo completo, las regiones con mayor accesibilidad tienden a concentrarse en la parte derecha del gráfico, que corresponde con las regiones desarrolladas. Por el contrario, las regiones con baja accesibilidad se sitúan mayoritariamente en el lado izquierdo, asociadas con bajos niveles de desarrollo e innovación (regiones periféricas). La principal excepción a esta regla la constituyen los países nórdicos, lo que pone de manifiesto que la perifericidad geográfica no es completamente incompatible con elevados niveles de desarrollo económico y tecnológico.

Asimismo, puede comprobarse que las regiones de los países de la adhesión tienden a concentrarse en la parte izquierda de la figura 3. Por último, el gráfico muestra que las regiones capital¹ de la UE-25 están mayoritariamente situadas en la parte inferior, lo que deja claro el bajo nivel de empleo en actividades industriales en este tipo de regiones, cuya principal excepción la constituye la finlandesa Etela-Suomi. Las regiones capital de la UE-15 se encuentran en la parte derecha (a excepción de Lisboa y Atenas), mientras que las de la UE-10 se sitúan a la izquierda (salvo Praga y Bratislava). Todas las regiones capital se encuentran ubicadas a la derecha del resto de regiones de sus países respectivos, lo

¹ de región capital sólo si el país presenta niveles administrativos sub-nacionales. En este documento se han excluido de dicha categoría los casos de Luxemburgo, Dinamarca, Chipre, Eslovenia, Letonia, Lituania, Malta y Eslovenia.

que pone de manifiesto el vínculo existente entre ser una región capital y alcanzar un elevado nivel de desarrollo económico y tecnológico.

5. Tipologías para las regiones españolas

Esta sección persigue ofrecer una nueva tipología de innovación para las regiones españolas y, en particular, evaluar el efecto de dejar de lado una serie de indicadores para los que no existen datos en Eurostat o en otras fuentes de carácter internacional, a pesar de ser considerados por la literatura aspectos clave de un SRI. Para llevar a cabo este análisis comenzaremos por elaborar una tipología de regiones españolas a partir de los datos obtenidos de Eurostat y, a continuación, repetiremos el análisis añadiendo a estas variables otros indicadores obtenidos a partir de fuentes de datos españolas.

El ACP efectuado sobre las 17 regiones españolas (excluidas Ceuta y Melilla debido a la falta de datos para un elevado número de variables), a partir de datos de Eurostat, nos permite determinar dos componentes principales que explican porcentajes mayores de la varianza que en el caso de las regiones europeas: 63% y 14% respectivamente. Al igual que en la tipología europea, el primer componente principal, en horizontal, representa en gran medida el grado de desarrollo económico y tecnológico de la región; el segundo componente principal, en vertical, refleja la especialización sectorial. Las diferencias entre los dos ACPs (ver figuras 2 y 4) pueden ser calificadas de menores.

Las figuras 5 y 6 muestran, respectivamente, el dendrograma correspondiente al análisis cluster y la posición de las regiones españolas a partir de sus coordenadas en los dos primeros componentes principales obtenidos. El dendrograma muestra un corte claro en cuatro grupos de regiones:

- (G1) Región capital especializada en servicios avanzados: Madrid.
- (G2) Regiones industriales de media-alta tecnología: País Vasco, Cataluña y Navarra.
- (G3) Regiones de tecnología media-baja: La Rioja, Aragón, Cantabria, Castilla-León, Asturias y Valencia.

- (G4) Regiones agrícolas o turísticas menos desarrolladas: Islas Baleares, Islas Canarias, Andalucía, Murcia, Extremadura, Castilla-La Mancha y Galicia.

Figura 4: Resultados del análisis de componentes principales para las regiones españolas con datos de Eurostat

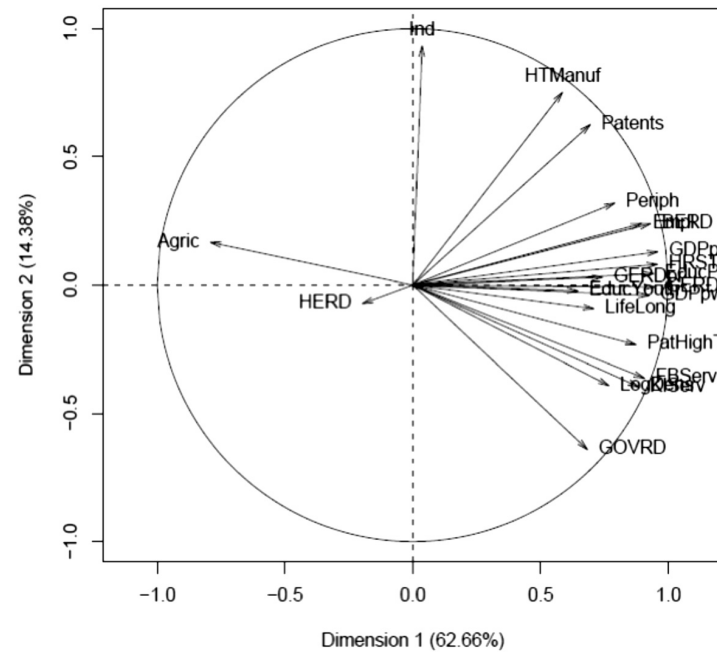


Figura 5: Dendrograma de las regiones españolas con datos de Eurostat

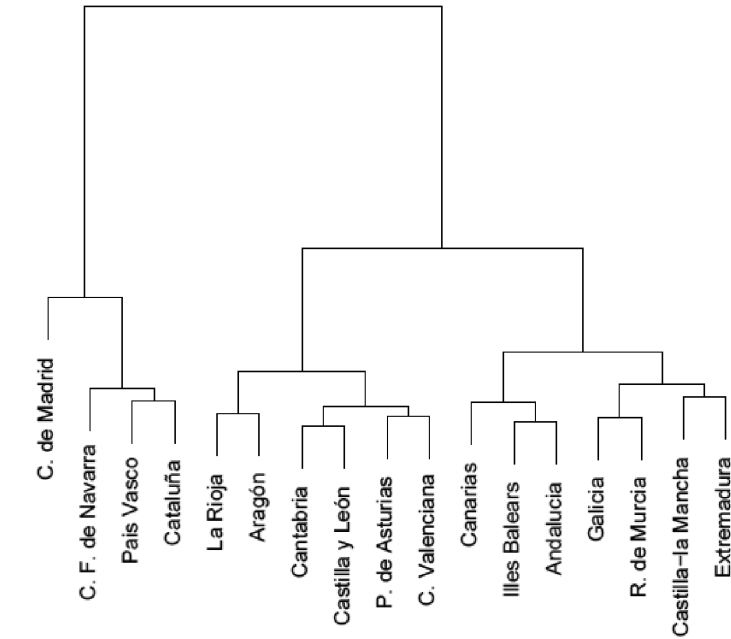
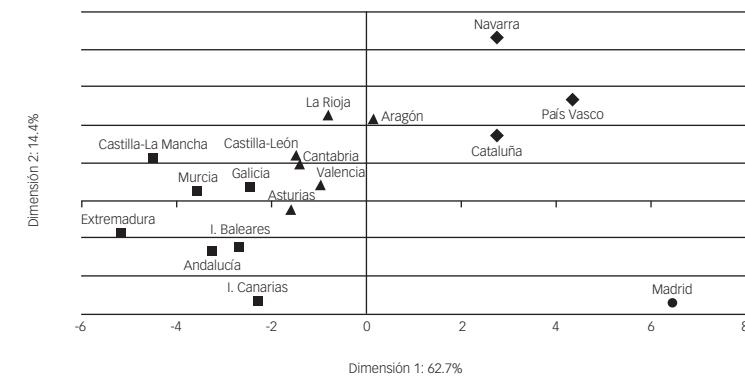


Figura 6: Posición de las regiones españolas respecto a los dos primeros componentes principales obtenidos a partir de datos de Eurostat



Por otra parte, dejando a un lado la región capital, aparece una relación positiva entre la especialización en manufactura y el nivel de desarrollo económico y tecnológico, quizás porque, excepción hecha de Barcelona, no existen otras ciudades españolas de tamaño o densidad suficiente como para impulsar el desarrollo de servicios avanzados.

Las figuras 7, 8 y 9 muestran los resultados de estos mismos análisis, pero efectuados añadiendo a las variables de Eurostat otras procedentes de fuentes de datos españolas.

Figura 7: Resultados del análisis de componentes principales para las regiones españolas realizado con datos de Eurostat y de otras fuentes españolas

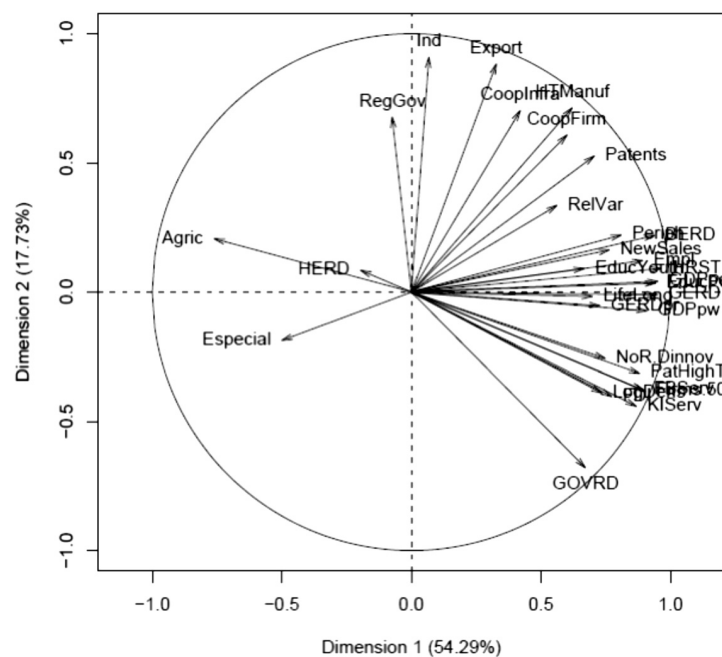


Figura 8: Dendrograma de las regiones españolas obtenido a partir de datos de Eurostat y de otras fuentes españolas

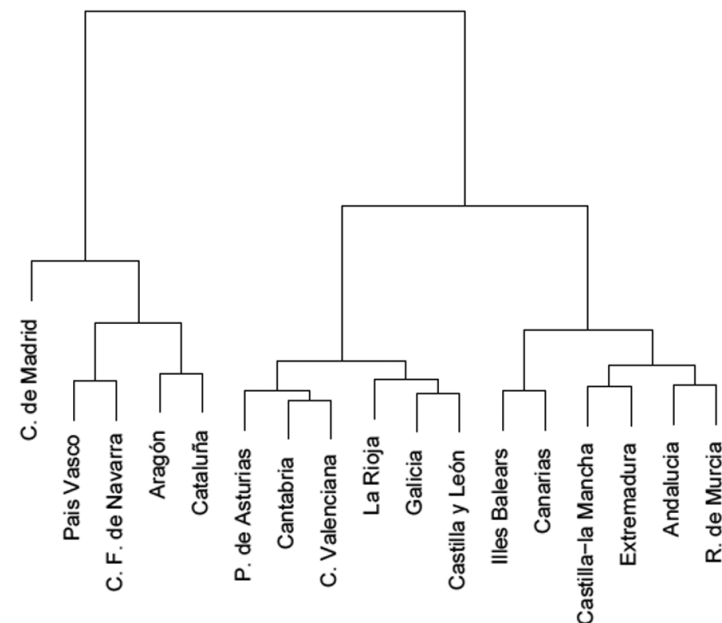
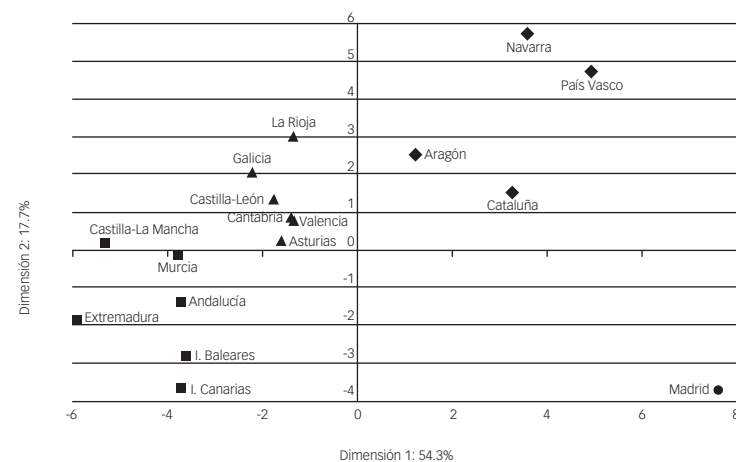


Figura 9: Posición de las regiones españolas respecto a los dos primeros componentes principales obtenidos a partir de datos de Eurostat y de otras fuentes españolas



En comparación con el anterior análisis de componentes principales se observa una leve reducción en la cantidad de variabilidad recogida en los dos primeros factores (72% frente a 77%). Esta reducción en la capacidad explicativa de los dos primeros componentes principales es razonable, dado el mayor número de variables que se están tomando en consideración. Por otra parte, el peso relativo del segundo componente principal es mayor que en el caso del análisis anterior (14,4% frente a 17,7%), debido a que varias de las nuevas variables consideradas (fundamentalmente exportaciones de bienes, cooperación en la innovación y apoyo financiero del gobierno a las empresas innovadoras) aparecen fuertemente correlacionadas con la especialización en la industria manufacturera. Por otra parte, tal como cabía esperar, el porcentaje de ventas de nuevos productos, la inversión directa, el tamaño de las empresas y el gasto en innovación no relacionada con la I+D aparecen positivamente correlacionadas con un alto nivel de desarrollo económico y tecnológico. Finalmente, los índices de especialización y de variedad relacionada no presentan elevadas cargas factoriales y, por tanto, no parecen ser relevantes para explicar diferencias entre las regiones españolas; y mientras el índice de variedad relacionada parece mostrar una débil correlación positiva con un alto desarrollo económico y tecnológico, justo lo contrario ocurre con el índice de especialización.

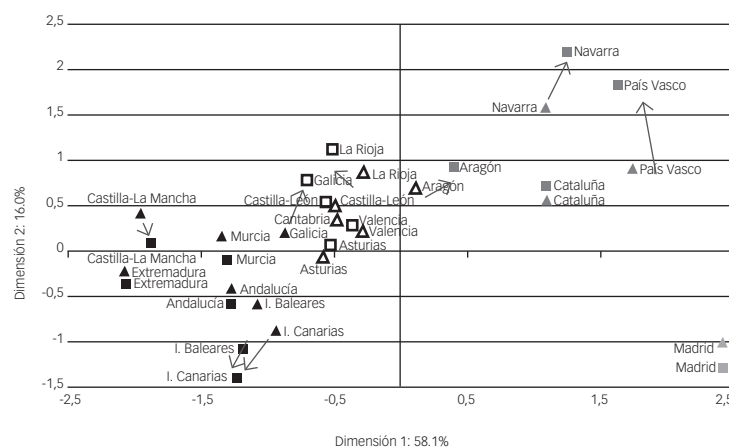
Figura 10: Situación geográfica de las regiones españolas y pertenencia a los grupos del cluster



En cuanto a la comparación de los dendrogramas, cabe señalar la existencia de algunas diferencias. En ambos casos el número de grupos que parece más razonable es cuatro. Sin embargo, algunas de las regiones cambian de grupo. Es el caso de Aragón, que pasa del grupo G3 al G2 y de Galicia, que abandona el grupo G4 para engrosar el G3. Los subgrupos que conforman cada uno de los grandes grupos son también diferentes. En general, la nueva clasificación se acerca más a nuestra percepción de la realidad de las regiones españolas y, realmente, sigue un patrón geográfico muy claro (ver figura 10). Dejando de lado la región capital, las regiones más avanzadas están en el norte (centro y este) y las menos desarrolladas en el sur y en las islas.

En cualquier caso, cuando comparamos las posiciones de las regiones españolas respecto a los dos primeros componentes principales en los dos análisis de componentes principales efectuados (con datos sólo de Eurostat y con variables añadidas a partir de fuentes españolas) vemos que son muy parecidas. Algunos cambios de grupos en los dendrogramas (por ejemplo, Aragón y Galicia) corresponden a movimientos de regiones límite en los gráficos factoriales. De hecho, estos gráficos factoriales parecen más apropiados para entender las similitudes entre las regiones que los propios dendrogramas.

Figura 11: Comparación entre las posiciones de las regiones respecto a los dos primeros componentes principales en los dos análisis (con datos sólo de Eurostat y con datos de Eurostat y de otras fuentes españolas)



Nota: El triángulo muestra la posición de la región según los datos procedentes exclusivamente de Eurostat; el cuadrado, con datos de Eurostat y otras fuentes de datos españolas

Con el objetivo de profundizar en el análisis del grado en que la primera tipología de regiones españolas, elaborada con datos provenientes exclusivamente de Eurostat, se ha visto modificada por la inclusión de otras variables provenientes de fuentes de

datos españoles y relativas a aspectos de un SRI sobre los que Eurostat no ofrece información, llevamos a cabo un análisis factorial múltiple (AFM). El AFM es de utilidad cuando se desea analizar un conjunto de observaciones, en este caso regiones, descritas por varios grupos de variables. En el caso que nos ocupa, el primer grupo de variables lo componen los indicadores tomados de Eurostat y el segundo el grupo de variables resultante de añadir al primero indicadores relacionados con un SRI no proporcionados por Eurostat y obtenidos a partir de otras fuentes de datos españolas. El AFM produce una imagen integrada de las observaciones –regiones– y de las relaciones entre los grupos de variables.

La figura 11 muestra las posiciones de las regiones españolas respecto a las dos primeras dimensiones de este AFM. Cuando la posición está señalada por un triángulo significa que sólo se han tomado en consideración las 21 variables provenientes de Eurostat; cuando la posición está señalada con un cuadrado, significa que se han tomado en cuenta las 31 variables (las provenientes de Eurostat más las provenientes de otras fuentes).

La figura 11 nos permite ver que, en general, las regiones no se desplazan demasiado desde sus posiciones originales. Además, los cambios ocurren fundamentalmente en la dimensión vertical, de menor importancia relativa, y son más llamativos en unas regiones que en otras. Los cambios son notables y hacia arriba en el caso del País Vasco y Navarra (regiones con fuertes gobiernos regionales, especializadas en manufacturas y tecnológicamente avanzadas) y, en menor medida, en Galicia, La Rioja y Aragón. Asimismo, los cambios son evidentes, aunque en sentido contrario, en el caso de las Islas Baleares, Islas Canarias y Castilla-La Mancha. En general, las diferencias entre las regiones en la segunda dimensión se han visto incrementadas al añadir las nuevas variables, ya que las que ya presentaban una puntuación elevada se desplazan hacia arriba, mientras que las que presentaban una puntuación reducida se desplazan hacia abajo. Este fenómeno es coherente con el incremento relativo de la importancia de la segunda dimensión al que ya hemos aludido.

Además de esta descripción visual, el análisis factorial múltiple permite medir la similitud entre los dos ACPs atendiendo a la estabilidad de los factores a través de los coeficientes RV y Lg. Este es un modo de comparar las dos tipologías que resulta más apropiado y exacto que el tradicional, consistente en efectuar un análisis de correspondencia entre las coordenadas de las regiones en cada uno de los dos ACPs.

La tabla 5 muestra que los datos de las dos tipologías presentan una dimensionalidad similar (como puede comprobarse a partir de los coeficientes de la diagonal principal de la matriz L) y una estructura interna prácticamente idéntica (como lo confirman los coeficientes de la matriz RV). En resumen, la tipología de regiones españolas no experimenta cambios significativos por el hecho de considerar un gran número de variables relacionadas con la naturaleza sistémica de un SRI respecto a las que Eurostat no proporciona datos. Esto sugiere que, al trabajar con fuentes de datos que no permiten considerar los mencionados aspectos sistémicos de un RIS, la tipología resultante no se desviará mucho de la que se obtendría tomando en cuenta esos aspectos.

Tabla 6: Coeficientes de relación ente grupos de variables

LG COEFFICIENTS				RV COEFFICIENTS			
	1	2	AFM		1	2	AFM
1	1.079			1	1.000		
2	1.096	1.156		2	0.981	1.000	
AFM	1.089	1.127	1.110	AFM	0.995	0.995	1.000
	1	2	AFM		1	2	AFM

6. Conclusiones

Las tipologías de SRI permiten capturar la diversidad y variedad de los patrones regionales de innovación y, por tanto, ayudan a una mejor comprensión y apoyan la formulación de políticas. Han existido dos enfoques principales para la obtención de tipologías de SRI: inicialmente, se desarrollaron las tipologías conceptuales basadas en el estudio de casos; más recientemente, algunos investigadores han comenzado a elaborar tipologías de sistemas regionales de innovación sobre la base de análisis

estadísticos de datos (análisis factorial y análisis cluster). El primer enfoque ofrece la ventaja de proporcionar información muy detallada de los procesos de innovación, pero fracasa a la hora de proporcionar una medición comprensiva y cuantitativa del desempeño económico y de los resultados innovadores de todas las regiones. El segundo enfoque, centrado en el análisis de datos de fuentes secundarias, hace posible trabajar con conjuntos amplios de regiones y permite arrojar luz sobre la relación entre inputs de conocimiento, características socioeconómicas del territorio y resultados económicos y tecnológicos. Sin embargo, las actuales limitaciones en la disponibilidad de datos regionales imposibilitan tomar en cuenta algunos aspectos nucleares de un SRI. La tabla 1 presenta un resumen de las tipologías conceptuales existentes y las tablas 2 y 3 hacen lo propio con las tipologías basadas en análisis estadísticos para las regiones de la UE y de España.

En este documento se han revisado los principales resultados presentados en una tipología de innovación de las regiones de la UE-25 recientemente elaborada por Navarro *et al.* (2009) y, además, se ha desarrollado una tipología completamente nueva para las regiones españolas. Entre los hallazgos principales de la tipología de regiones europeas cabe destacar que, con el fin de clasificar las regiones, además del nivel de desarrollo económico y tecnológico, conviene considerar el tipo de especialización sectorial de la región, excepto en el caso de las regiones con un nivel de desarrollo medio-bajo en las que este aspecto no parece en exceso relevante. Por otra parte, la tipología de las regiones europeas puso de manifiesto el trascendental papel que juegan la accesibilidad y la capitalidad para acceder a un elevado nivel de desarrollo económico y tecnológico. Asimismo, a pesar de décadas de políticas nacionales y de la asignación de fondos estructurales europeos (caso de Grecia, Portugal, España e Italia) o desde su incorporación a los mecanismos de mercado (caso de los países de la adhesión), la mayoría de las regiones de los mencionados países no han sido capaces de revertir su situación inicial adversa, lo que suscita serias dudas acerca de la eficacia de tales políticas.

En cuanto a la tipología de las regiones españolas, el análisis confirmó la existencia de dos factores principales, que representan, en gran medida, el desarrollo económico y tecnológico y la especialización manufacturera o de servicios. Según la nueva tipología, las regiones españolas pueden clasificarse en cuatro grupos: región capital (Madrid), regiones industriales de tecnología media–alta (País Vasco, Navarra, Cataluña y Aragón), regiones con tecnología media–baja (Asturias, Cantabria, Valencia, La Rioja, Galicia y Castilla–León) y regiones agrícolas o turísticas menos desarrolladas (Islas Baleares, Islas Canarias, Castilla–La Mancha, Andalucía y Murcia). Tras dejar a un lado la región capital, el análisis puso de manifiesto una relación positiva entre la especialización industrial y el nivel de desarrollo económico y tecnológico así como un patrón geográfico evidente: las regiones españolas más avanzadas están situadas en el norte (centro y este) y las menos desarrolladas en el sur y las islas.

La mayor disponibilidad de datos en el caso de las regiones españolas hace posible analizar el efecto de añadir a las variables que en la actualidad ofrece Eurostat otras para las que, a pesar de estar íntimamente relacionadas con la naturaleza sistémica de un SRI, la oficina estadística europea no proporciona información. A partir de otras fuentes regionales españolas, hemos considerado otros aspectos más relacionados con el modo DUI de innovación y aprendizaje. Entre ellos podemos destacar:

- Ventas de nuevos productos y gasto en innovación no relacionada con la I+D, como índices, respectivamente, de resultados e inputs de innovación
- Índices de especialización en las exportaciones y de variedad relacionada, como indicadores de economías de aglomeración y caracterización del subsistema empresarial
- Tamaño de empresa, como indicador del clima competitivo o monopolístico y también como caracterización del subsistema empresarial
- Cooperación empresarial en innovación con otras empresas y con infraestructuras de apoyo en ciencia y tecnología, como indicadores de las interacciones internas del SRI.
- Apoyo financiero de los gobiernos locales y regionales a las

empresas innovadoras, como indicador de la implicación del gobierno regional en el desarrollo del SRI.

- Propensión a las exportaciones de bienes y peso de la inversión extranjera directa, como indicadores del grado de internacionalización y de los vínculos de la región con sistemas de innovación exteriores.

En la nueva tipología para las regiones españolas obtenida tras la inclusión de estas variables se observa un incremento en la importancia relativa de la segunda dimensión, debido a que algunas de estas variables (exportaciones de bienes, cooperación en innovación y apoyo del gobierno regional a las empresas innovadoras) se encuentran fuertemente correlacionadas con la especialización industrial. Las regiones que se desplazan hacia arriba en la nueva tipología son aquellas que ya presentaban una elevada puntuación en el eje vertical (es decir, regiones con especialización industrial); y las regiones que se desplazan hacia abajo, justo lo contrario. De un modo en parte inesperado, los índices de especialización en las exportaciones y de variedad relacionada no presentan una clara relación con esta segunda dimensión (que refleja, en un sentido amplio, la orientación industrial o de servicios), sino con el primero (que recoge el grado de desarrollo económico y tecnológico). En cualquier caso, estos dos índices no son excesivamente relevantes a la hora de explicar las diferencias existentes entre las regiones españolas.

Por último, este documento ha mostrado la utilidad del análisis factorial múltiple para comparar diferentes tipologías, así como para evaluar la similitud existente entre ellas. Cuando se estudian las regiones españolas, la tipología de innovación no sufre cambios significativos por el hecho de considerar un conjunto más amplio de variables relacionadas con la naturaleza sistémica de un SRI para las que Eurostat no proporciona información. Esto sugiere que, cuando se trabaja con fuentes de datos que no ofrecen información sobre estos aspectos, la tipología resultante no se desviará demasiado de la que se obtendría en el caso de considerar dichos aspectos.

Referencias

- ABASCAL, E. Y LANDALUCE, M^a.I. (2002). Análisis factorial múltiple como técnica de estudio de la estabilidad de los resultados de un análisis de componentes principales. *Qüestió* 26 (1-2): 109-122.
- ARUNDEL, A.; KANERVA, M.; CRUYSEN, A. Y HOLLANDERS, H. (2007). *Innovation Statistics for the European Service Sector*. Pro Inno Europe INNO METRICS.
- ASHEIM, B. E ISAKSEN, A. (1997). Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway. *European Planning Studies* Vol. 5, No. 3: 299-330.
- ASHEIM, B. E ISAKSEN, A. (2002). Regional Innovation Systems: The Integration of Local 'Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge. *Journal of Technology Transfer* No. 27: 77-86.
- ASHEIM, B. Y COENEN, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy* No. 34: 1173-1190.
- ASHEIM, B. Y GERTLER, M. (2005). The Geography of Innovation. Regional Innovation Systems (pp. 291-317). In Fagerberg, J. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- ASHEIM, B.; BOSCHMA, R. Y COOKE, P. (2007a). Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Paper in Evolutionary Economic Geography* No. 0709.
- ASHEIM, B.; COENEN, L.; MOODYSSON, J. Y VANG, J. (2007b). Constructing knowledge-based regional advantage: Implications for regional innovation policy. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management* Vol. 7, No. 2-5: 140-155.
- ASHEIM, B.; COENEN, L. Y VANG, J. (2007c). Face-to-face, buzz, and knowledge bases: sociospatial implications for learning, innovation, and innovation policy. *Environment and Planning C: Government and Policy* Vol. 25: 655-670.
- ASHEIM, B.; COENEN, L. Y MOODYSSON, J. (2008). Explaining Spatial Patterns of Innovation: Analytical and Synthetic Modes of Knowledge Creation in the Medicon Valley Life Science Cluster. *Environment and Planning A*, 5, (40), 1040-1056
- BILBAO-OSORIO, B. Y RODRIGUEZ-POSE, A. (2004). From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU, *Growth and Change* Vol. 35, n. 4, 434-455.
- BRUIJN, P. Y LAGENDIJK, A. (2005). Regional Innovation Systems in the Lisbon Strategy. *European Planning Studies* Vol. 13, No. 8: 1153-1172.
- CLARYSSE, B. Y MULDER, U. (2001). Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape. *Research Policy* No. 30: 275-296.
- COOKE, P. (1998). Introduction: origins of the concept (pp. 2-25). In Braczyk, H.J. et al. *Regional Innovation Systems. The role of governance in a globalized world*. London: UCL Press.
- COOKE, P.; HEIDENREICH, M. Y BRACZYK, H. (2004). *Regional Innovation Systems*. London: Routledge.

- CRESCENZI, R., RODRÍGUEZ-POSE, A. Y STORPER, M. (2007). The territorial dynamics of innovation: a Europe-United States comparative analysis. *Journal of Economic Geography* 7: 673-709.
- DORY, T. (2008). *RTD policy approaches in different types of European Regions*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- ECOTEC (2005). *The Territorial Impact of EU Research and Development Policies*. ESPON 2.1.2.
- ESPON (2006). *Scientific Report II. Applied Territorial Research. Building a scientific platform for competitiveness and cohesion*. Autumn.
- European Commission (2007). *Key figures 2007 on Science, Technology and Innovation*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- FELDMAN, M.P. (2000). Location and Innovation: The New Economic Geography of Innovation, Spillovers, and Agglomeration. In Clark, G.L. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Net Library Incorporated.
- HOLLANDERS, H. (2003). European Innovation Scoreboard 2003 - Technical Paper No 3: Regional innovation performances. European Trend Chart on Innovation.
- HOLLANDERS, H. (2006). 2006 European Regional Innovation Scoreboard (2006 RIS). European Trend Chart on Innovation.
- HUSSON, F.; JOSSE, J.; LE, S. Y MAZET, J. (2008). FactoMineR: Factor Analysis and Data Mining with R. R package version 1.10. <http://factominer.free.fr>, <http://www.agrocampus-rennes.fr/math/>
- JAFFE, A. (1989). Real effects of Academic Research. *The American Economic Review* No. 79: 957-970.
- KAUFMANN, A. Y TÖDTLING, F. (2000). Systems of Innovation in Traditional Industrial Regions: The case of Styria in a Comparative Perspective. *Regional Studies* Vol. 34.1: 29-40.
- LUNDVALL, B.-Å. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London-New York: Pinter.
- LUNDVALL, B.-Å. Y BORRÁS, S. (1997). *The Globalising learning economy: Implications for innovation policy*. UE: Commission of the European Union.
- LUNDVALL, B.-Å. (2007). Innovation System Research. Where it came from and where it might go. *Globelics Working Paper Series* 2007-01.
- MALMBERG, A. Y MASKELL, P. (1997). Towards an explanation of regional specialization and industrial agglomeration. *European Planning Studies* No. 5 (1): 25-41.
- MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2002). Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España. Documento de trabajo IAIF No. 34.
- MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2007). Los sistemas regionales de innovación en Europa: tipología y eficiencia (pp. 215-256). M. Buesa y J. Heijs (coord.) *Sistemas*

regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2008). *Tipología y eficiencia de los sistemas regionales de innovación. Un estudio aplicado al caso europeo*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

MASKELL, P. Y MALMBERG, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* No. 23: 167–185.

MILES, I. (2005). Innovation in Services. In Fagerberg, J. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press. (pp.433–458)

MULLER, E. Y NAUWELAERS, C. (coord.). (2005). *Enlarging the ERA: identifying priorities for regional policy focusing on research and technological development in the New Member States and Candidate Countries*. Report to the European Commission DG Research. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research and MERIT.

MULLER, E.; JAPPE, A.; HÉRAUD, J.A. Y ZENKER, A. (2006). A regional typology of innovation capacities in New Member States & Candidate Countries. *Working Papers Firms and Regions* No. R1/2006 of the Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research (publicado también como Documento de trabajo No. 2006–18 del Bureau d'économie théorique et appliquée BETA).

MULLER, E.; DOLOREUX, D.; HÉRAUD, J.A.; JAPPE, JAPPE, A. Y ZENKER, A. (2008). Regional Innovation Capacities in New Member States: a Typology. *Journal of European Integration* Vol. 30, 5: 653–669.

NAUWELAERS, C. Y WINTJES, R. (2002). Innovating SMEs and Regions: The Need for Policy Intelligence and Interactive Policies. *Technology Analysis & Strategic Management* Vol. 14, No. 2: 201–215.

NAVARRO, M.; GIBAJA, J.J.; BILBAO-OSORIO, B. Y AGUADO, R. (2008). Regional innovation systems in EU–25: a typology and policy recommendations. Trabajo presentado a *DRUID Conference 2008*.

NAVARRO, M. Y GIBAJA, J.J. (2009). Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España. *Ekonomiaz* (próxima aparición).

NAVARRO, M.; GIBAJA, J.J.; BILBAO-OSORIO, B. Y AGUADO, R. (2009). Patterns of innovation in the EU–25 regions: a typology and policy recommendations. *Environment and Planning C: Government & Policy* (próxima aparición).

NELSON, R.R. (1992). National Innovation Systems: A retrospective on a Study. *Industrial and Corporate Change* Vol. 1, No. 2: 347–374.

NELSON, R.R. Y ROSENBERG, N. (1993). Technical innovation and national systems (pp. 3–21). In Nelson, R. R. (ed.). *National Systems of Innovation: A Comparative Study*. Oxford: Oxford University Press.

OECD (2005). *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OECD.

OECD (2007). *Regions at a glance*. Paris: OECD.

PORTER, M.E.; DELGADO, M.; KETELS, C. Y STERN, S. (2008). Moving to a new global competitiveness index. In *The Global Competitiveness Report 2008–2009*. Geneva.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3–900051–07–0, URL <http://www.R-project.org>

RODRÍGUEZ-POSE, A. Y CRESCENZI, R. (2008). Research and Development, Spillovers, Innovation Systems, and the Genesis of Regional Growth in Europe. *Regional Studies* Vol. 42, 1: 51–67.

SCHURMANN, C. Y TALAAT, A. (2000). Towards a European Peripherality Index. Final Report. Mimeo

TÖDTLING, F. Y KAUFMANN, A. (1999). Innovation Systems in Regions of Europe—A Comparative Perspective. *European Planning Studies* Vol. 7, No. 6: 699–717.

TÖDTLING, F. Y TRIPPL, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy* No. 34: 1203–1219.

UNU-MERIT (2009). *European Innovation Scoreboard 2008. Comparative Analysis of Innovation Performance*. Pro Inno Europe INNO METRICS.

VERSPAGEN, B. (1995). Convergence in the global economy. A broad historical viewpoint, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 6,2: 143–165