



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA E HISTORIA ECONÓMICA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

TESIS DOCTORAL

**LA ESTRATEGIA EUROPEA DE ESPECIALIZACIÓN
INTELIGENTE. IMPLICACIONES PARA EL SISTEMA
ANDALUZ DE INNOVACIÓN**

Doctorando: Francisco Yépez Muñoz
Dirección: Dr. Luis Palma Martos, Dra. Noemí Pulido Pavón
Sevilla, 2017

**La estrategia europea de especialización inteligente.
Implicaciones para el sistema andaluz de innovación**

Francisco Yépez Muñoz

Dirigida por el Dr. Luis Palma Martos y la Dra. Noemí Pulido Pavón

*Disertación que se presenta para la colación de la Mención Internacional en el Título de
Doctor*

Departamento de Economía e Historia Económica

Clasificación JEL: R10, O18, O21, O38, R58.

Palabras clave: Economía de la innovación, economía regional, sistemas regionales de innovación, política regional de la Unión Europea, política de investigación, desarrollo e innovación, especialización inteligente, estrategias regionales de investigación e innovación para la especialización inteligente (RIS3).

A mi mujer, Ángela.

“Todas las generaciones han percibido los límites al crecimiento que resultarían de unos recursos finitos y unos efectos secundarios no deseables si no descubrieran nuevas recetas o ideas. Y todas las generaciones han subestimado el potencial para encontrar nuevas recetas e ideas. Ha sido constante la incapacidad de comprender cuántas ideas quedan por descubrir. La dificultad es la misma que tenemos con la composición: Las posibilidades no se suman. Se multiplican”

(Paul M. Romer)

RESUMEN

Ante la persistente coincidencia en el tiempo de períodos de crecimiento económico y aceleración del progreso técnico, el desarrollo tecnológico y la innovación han adquirido una importancia fundamental como objeto de estudio por parte de la ciencia económica. Dentro del ámbito de la economía de la innovación, el marco teórico de los sistemas de innovación ofrece a las autoridades públicas una herramienta útil para fomentar el desarrollo de sus respectivos países o regiones a través de la mejora de su desempeño en innovación.

Las estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente (RIS3), promovidas por las instituciones europeas en el marco temporal 2014-2020, tratan de impulsar la contribución de la política regional de la UE a la prioridad del crecimiento inteligente establecida en la estrategia Europa 2020, a través de la mejora del desempeño de los sistemas regionales de innovación de la UE.

La política regional de la UE ha tenido una gran importancia histórica para Andalucía, y su reforma en el período 2014-2020 tiene un importante impacto para la región, principalmente en términos de reducción de la dotación financiera asignada y reorientación de las inversiones. Por lo que se refiere al destino de las inversiones, en el marco temporal 2014-2020 tienen un peso muy importante las actuaciones de fomento del sistema regional de innovación a través de la estrategia RIS3 de Andalucía.

El objetivo principal de nuestro trabajo consiste en analizar los campos de mejora del sistema andaluz de innovación en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía, con el apoyo de los fondos de la política regional de la UE.

En este contexto, hemos pretendido reforzar el análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, llevando a cabo un ejercicio comparativo con una amplia muestra de regiones europeas empleando la técnica del análisis clúster, así como desarrollando un análisis cualitativo más detallado de la situación de la región en relación con una selección reducida de regiones. En ambos casos, hemos centrado nuestro análisis en las dimensiones estructurales consideradas determinantes para el desempeño innovador.

Este ejercicio nos ha permitido enriquecer el análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía y, por ende, diseñar nuevas propuestas de actuación.

ABSTRACT

Given the persistent coincidence in time of periods of economic growth and acceleration of technical progress, technological development and innovation have acquired great relevance as an object of study by economic science. Within the field of innovation economics, the theoretical framework of innovation systems offers public authorities a useful tool to foster the development of their respective countries or regions by improving their performance in innovation.

Research and innovation strategies for smart specialization (RIS3), promoted by the EU institutions in 2014-2020 timeframe, seek to boost the contribution of EU regional policy to the priority of smart growth set out in the Europe strategy 2020, by improving the performance of regional innovation systems in the EU.

EU regional policy has been of great historical importance for Andalusia, and its reform in the period 2014-2020 has a major impact on the region, mainly in terms of the reduction of the allocated financial resources and the reorientation of investments. As regards the destination of investments, in the 2014-2020 timeframe, actions to foster the regional innovation system through the Andalusian RIS3 strategy play a very important role.

The main objective of our work is to analyse the fields of improvement of Andalusian innovation system within the scope of the Andalusian RIS3 strategy, with the support of EU regional policy funds.

In this context, we intend to reinforce the SWOT analysis included in the RIS3 strategy of Andalusia, carrying out a comparative exercise with a large sample of European regions using the cluster analysis technique, as well as developing a more detailed qualitative analysis of the situation of the region in relation to a selection of regions. In both cases, we have focused our analysis on the structural dimensions considered determinant for the innovative performance.

This exercise has allowed us to enrich the SWOT analysis included in the RIS3 strategy of Andalusia and, therefore, to design new proposals for action.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	25
PARTE I. FUNDAMENTOS ECONÓMICOS E INSTITUCIONALES DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN.....	40
Capítulo 1. La economía de la innovación y los sistemas de innovación	41
1.1. Introducción.....	41
1. 2. Algunos conceptos básicos de la economía de la innovación	42
1.2.1. Ciencia, tecnología y progreso tecnológico	42
1.2.2. Innovación	45
1.2.3. Actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)	47
1.3. Una aproximación histórica selectiva a la economía de la innovación: de los orígenes de la economía moderna a los sistemas de innovación.....	51
1.3.1. La economía de la innovación en los orígenes de la economía moderna.....	51
1.3.2. La economía de la innovación a comienzos del siglo XX y la irrupción de Schumpeter.....	56
1.3.3. La continuación de la senda de Schumpeter y los neoclásicos que centran su interés en el desarrollo tecnológico.....	61
1.3.4. El impulso de Freeman y el cambio de paradigma	65
1.3.5. La innovación y el crecimiento endógeno.....	70
1.3.6. Los sistemas de innovación.....	74
1.4. Conclusiones.....	82

PARTE II. LA ESTRATEGIAS RIS3 Y SUS IMPLICACIONES PARA ANDALUCÍA.....	84
Capítulo 2. La especialización inteligente y las estrategias RIS3 en la Unión Europea	85
2.1. Introducción.....	85
2.2. El origen del concepto “ <i>especialización inteligente</i> ”	86
2.3. Importancia de la especialización inteligente y las estrategias RIS3 en las políticas de la UE en el marco temporal 2014-2020.....	91
2.3.1. La estrategia Europa 2020	91
2.3.2. Política regional de la UE y especialización inteligente en el marco temporal 2014-2020.....	102
2.4. Guía para el diseño e implementación de las estrategias RIS3	118
2.4.1. Objeto y antecedentes de la guía.....	118
2.4.2. Estructura de la guía	119
2.4.3. Definiciones y principales fundamentos teóricos.....	120
2.4.4. Fases del diseño e implementación de las estrategias RIS3	124
2.4.5. Aspectos horizontales de las estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente.....	130
2.5. Conclusiones	136
Capítulo 3. La estrategia RIS3 de Andalucía.....	139
3.1. Introducción.....	139
3.2. La evolución de la economía andaluza respecto a la UE: de la convergencia a la divergencia	141
3.3. La nueva política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020 y su impacto en la política económica de Andalucía	146
3.4. La Estrategia RIS3 de Andalucía.....	154

3.4.1. Proceso de elaboración y gobernanza de la estrategia RIS3 de Andalucía	154
3.4.2. Análisis DAFO del sistema regional de innovación contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía	159
3.4.3. Visión de futuro de la región en la estrategia RIS3 de Andalucía	162
3.4.4. Objetivos y prioridades de la estrategia RIS3 de Andalucía.....	163
3.4.5. Plan de acción de la estrategia RIS3 de Andalucía	166
3.4.6. Mecanismos de seguimiento y evaluación de la estrategia	175
3.4.7. La estrategia RIS3 de Andalucía en el marco de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020	180
3.4.8. La estrategia RIS3 de Andalucía en el marco de la planificación económica regional.....	185
3.5. Conclusiones	190

PARTE III. ANÁLISIS DAFO DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE ANDALUCÍA Y PROPUESTAS DE MEJORA..... 194

Capítulo 4. Caracterización del sistema andaluz de innovación a través del análisis clúster. Una comparativa con las regiones europeas

4.1. Introducción.....	195
4.2. Características estructurales determinantes del potencial innovador y análisis de componentes principales	196
4.2.1. Geodemografía.....	202
4.2.2. Nivel educativo de los recursos humanos	205
4.2.3. Especialización tecnológica	205
4.2.4. Estructura sectorial	206
4.2.5. Tamaño de las empresas	209

4.2.6. Apertura de la economía	209
4.2.7. Instituciones y valores	210
4.3. Análisis clúster	214
4.3.1. Geo-demografía y nivel educativo de los recursos humanos	217
4.3.2. Especialización tecnológica	221
4.3.3. Especialización sectorial.....	229
4.3.4. Tamaño de las empresas y apertura comercial.....	247
4.3.5. Instituciones y valores	252
4.4. Conclusiones	256
Capítulo 5. Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación a través del benchmarking	259
5.1. Introducción.....	259
5.2. Selección de las regiones de referencia.....	260
5.2.1. Regiones con características estructurales similares	260
5.2.2. Regiones más innovadoras.....	264
5.3. Análisis DAFO	266
5.3.1. Estructura.....	266
5.3.2. Geo-demografía.....	267
5.3.3. Nivel educativo de los recursos humanos	276
5.3.4. Especialización tecnológica	280
5.3.5. Estructura sectorial	291
5.3.6. Tamaño de las empresas	305
5.3.7. Apertura de la economía	307
5.3.8. Instituciones y valores	314

5.4. Conclusiones	322
Capítulo 6. Campos de mejora del sistema andaluz de innovación en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía.....	324
6.1. Introducción.....	324
6.2. Síntesis del análisis DAFO e implicaciones políticas	325
6.2.1. Dimensión 1: Geodemografía.....	325
6.2.2. Dimensión 2: Nivel educativo de los recursos humanos.	331
6.2.3. Dimensión 3: Especialización tecnológica.	336
6.2.4. Dimensión 4: Estructura sectorial.	342
6.2.5. Dimensión 5: Tamaño de las empresas.	350
6.2.6. Dimensión 6: Apertura de la economía.	352
6.2.7. Dimensión 7: Instituciones y valores.	355
6.3. Conclusiones	358
CONCLUSIONES FINALES.....	369
CONCLUSIONES FINALES.....	370
FINAL CONCLUSIONS.....	383
BIBLIOGRAFÍA.....	395
FUENTES DOCUMENTALES.....	407
RECURSOS ELECTRÓNICOS	411
BASES DE DATOS Y WEBS.....	416
ANEXOS.....	417
ANEXO I. COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE GOBERNANZA DE LA ESTRATEGIA RIS3 DE ANDALUCÍA	418

ANEXO II. LISTADO DE CÓDIGOS NUTS DE LAS REGIONES EUROPEAS (EDICIÓN 2010)	421
ANEXO III. VARIABLES Y SALIDA DE RESULTADOS DEL ACP.....	424
AIII.1. ACP GEODEMOGRAFÍA.....	424
AIII.2. ACP DISTRIBUCIÓN TECNOLÓGICA	426
AIII.3. ACP DISTRIBUCIÓN ECONÓMICA SECTORIAL	427
AIII.4. ACP ESTRUCTURA SECTORIAL INDUSTRIAL.....	431
AIII.5. ACP CAPITAL SOCIAL E INSTITUCIONAL	433
AIII.6. ACP ACTITUDES EMPRENDEDORAS E INNOVADORAS.....	434

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Modelo de innovación de Rosseger	49
Ilustración 2: Modelo I de Schumpeter	60
Ilustración 3: Modelo II de Schumpeter.....	60
Ilustración 4: Inversión en I+D en porcentaje del PIB de las principales potencias.....	93
Ilustración 5: Porcentaje del PIB mundial de los diez países con mayor PIB en el año 2015.....	95
Ilustración 6: Prioridades E2020 e iniciativas emblemáticas	99
Ilustración 7: Contribución de la Política regional europea a las RIS3 establecida en los Reglamentos	117
Ilustración 8: La región desconectada.....	121
Ilustración 9: La región conectada.....	122
Ilustración 10: Actores clave de las estrategias RIS3	126
Ilustración 11: Origen de la especialización inteligente, relevancia en la política regional europea y estrategias RIS3	138
Ilustración 12: PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo de España y Andalucía en relación con la media de la Unión Europea (UE-28) 2000-2014.....	144
Ilustración 13: Evolución de la tasa de desempleo en la UE-28, España y Andalucía 2002-2015.....	145
Ilustración 14: Gobernanza de la estrategia RIS3 de Andalucía	156
Ilustración 15: EECTI y estrategia Europa 2020	183
Ilustración 16: Estrategia Europa 2020, EECTI y RIS3 de Andalucía.....	186
Ilustración 17: Cómo se define una ciudad (Ejemplo de Graz).....	203
Ilustración 18: Cómo se define una zona adyacente (Ejemplo de Génova)	203

Ilustración 19: Índice de descentralización regional	211
Ilustración 20: Dendograma geo-demografía y nivel educativo recursos humanos	218
Ilustración 21: Dendograma distribución tecnológica.....	222
Ilustración 22: Dendograma concentración tecnológica.....	226
Ilustración 23: Dendograma distribución y concentración sectorial.....	230
Ilustración 24: Dendograma industrias extractivas	235
Ilustración 25: Dendograma industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos	239
Ilustración 26: Dendograma industrias de maquinaria y equipos	244
Ilustración 27: Dendograma tamaño de las empresas y apertura comercial	249
Ilustración 28: Dendograma instituciones y valores	253
Ilustración 29: Población en ciudades y zonas adyacentes en 2012	271
Ilustración 30: Accesibilidad potencial multimodal de las NUTS-3 de la UE.	272
Ilustración 31: Cambio porcentual en la variable accesibilidad potencial multimodal en el período 2001-2011.....	274

TABLAS

Tabla 1: Evolución del PIB mundial (siglo I d.C. - final siglo XX d.C.).....	26
Tabla 2: Cambio de paradigma tecnoeconómico desde finales de la década de 1970	69
Tabla 3: BRICs en la economía global, 1991-2009	94
Tabla 4: Marco financiero plurianual UE 2014-2020	101
Tabla 5: Vinculación de los Fondos EIE a las estrategias Europa 2020	109
Tabla 6: Fases del diseño e implementación de las estrategias RIS3.....	124
Tabla 7: Actores clave de las estrategias RIS3	130

Tabla 8: Fondos europeos destinados a Andalucía en el ámbito de la política regional europea en el período 1986-2013	142
Tabla 9: Fondos recibidos por Andalucía en el ámbito de la política regional europea en el período 1986-2013 en proporción del PIB regional.....	143
Tabla 10: Evolución del PIB per cápita andaluz en proporción del PIB per cápita medio de la Europa de los quince (período 1985-2004).....	143
Tabla 11: Desglose financiero Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020....	149
Tabla 12: Concentración del programa operativo FEDER 2007-2013 en los objetivos temáticos recogidos en el nuevo Reglamento del FEDER	151
Tabla 13: Distribución financiera total del programa operativo FEDER de Andalucía 2007-2013.....	153
Tabla 14: Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento	158
Tabla 15: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía- Debilidades.....	160
Tabla 16: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Amenazas.....	160
Tabla 17: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Fortalezas.....	161
Tabla 18: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Oportunidades	161
Tabla 19: Visión Andalucía 2020 en la estrategia RIS3 de Andalucía	163
Tabla 20: Objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía.....	164
Tabla 21: Prioridades de especialización y líneas de acción de la estrategia RIS3 de Andalucía.....	165
Tabla 22: Prioridades de especialización y visión estrategia RIS3 de Andalucía	166
Tabla 23: Ejes y medidas políticas para el desarrollo de la estrategia RIS3 de Andalucía..	167

Tabla 24: Contribución de ejes y medidas a los objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4.....	169
Tabla 25: Contribución de ejes y medidas a los objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 5-8.....	170
Tabla 26: Contribución de ejes y medidas a prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4.....	171
Tabla 27: Contribución de ejes y medidas a prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 5-8.....	172
Tabla 28: Instrumentos de la estrategia RIS3 de Andalucía	173
Tabla 29: Índicadores de contexto de la RIS3 de Andalucía	176
Tabla 30: Indicadores de realización y resultado a corto plazo estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4.....	177
Tabla 31: Indicadores de realización y resultado a corto plazo estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 4-8.....	178
Tabla 32: Indicadores de resultado a medio y largo plazo estrategia RIS3 de Andalucía... 179	
Tabla 33: Objetivos de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación. 183	
Tabla 34: Ejes prioritarios de actuación de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación.....	184
Tabla 35: Objetivos de la Agenda por el Empleo y objetivos temáticos de los Fondos EIE.....	187
Tabla 36: Desglose financiero del eje 1 del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020.....	189
Tabla 37: Variables estructurales determinantes del potencial innovador de las regiones. 197	
Tabla 38: Variables determinantes del potencial innovador de las regiones	199
Tabla 39: Resultado del ACP de la dimensión geodemografía.....	205
Tabla 40: Resultado del ACP del elemento distribución económica sectorial.....	208

Tabla 41: Resultado del ACP del elemento capital social e institucional.....	213
Tabla 42: Resultado del ACP del elemento “ <i>actitudes emprendedoras e innovadoras</i> ”	213
Tabla 43: Variables y componentes principales utilizadas para el análisis clúster	215
Tabla 44: Clústeres de pertenencia geo-demografía y nivel educativo recursos humanos.	219
Tabla 45: Centros de clústeres finales geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos	220
Tabla 46: Distancias entre centros de clústeres finales geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos	220
Tabla 47: Número de casos en cada clúster geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos	220
Tabla 48: Tabla ANOVA análisis clúster geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos	220
Tabla 49: Clústeres de pertenencia distribución tecnológica.....	223
Tabla 50: Centros de clústeres finales distribución tecnológica.....	224
Tabla 51: Distancias entre centros de clústeres finales distribución tecnológica.....	224
Tabla 52: Número de casos en cada clúster distribución tecnológica.....	224
Tabla 53: Tabla ANOVA análisis clúster distribución tecnológica	224
Tabla 54: Clústeres de pertenencia concentración tecnológica.....	227
Tabla 55: Centros de clústeres finales concentración tecnológica.....	228
Tabla 56: Distancias entre centros de clústeres finales concentración tecnológica.....	228
Tabla 57: Número de casos en cada clúster concentración tecnológica.....	228
Tabla 58: Tabla ANOVA análisis clúster concentración tecnológica	228
Tabla 59: Clústeres de pertenencia distribución y concentración sectorial	231
Tabla 60: Centros de clústeres finales distribución y concentración sectorial	232

Tabla 61: Distancias entre centros de clústeres finales distribución y concentración sectorial.....	232
Tabla 62: Número de casos en cada clúster distribución y concentración sectorial	232
Tabla 63: ANOVA análisis clúster distribución y concentración sectorial.....	233
Tabla 64: Clústeres de pertenencia industrias extractivas	236
Tabla 65: Centros de clústeres finales industrias extractivas	237
Tabla 66: Distancias entre centros de clústeres finales industrias extractivas.....	237
Tabla 67: Número de casos en cada clúster industrias extractivas	237
Tabla 68: ANOVA análisis clúster industrias extractivas.....	237
Tabla 69: Clústeres de pertenencia industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos.....	240
Tabla 70: Centros de clústeres finales industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos.....	242
Tabla 71: Distancias entre centros de clústeres finales industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos	242
Tabla 72: Número de casos en cada clúster industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos	242
Tabla 73: ANOVA análisis clúster industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos.....	243
Tabla 74: Clústeres de pertenencia industrias de maquinaria y equipos	245
Tabla 75: Centros de clústeres finales industrias de maquinaria y equipos	246
Tabla 76: Distancias entre centros de clústeres finales industrias de maquinaria y equipos.....	246
Tabla 77: Número de casos en cada clúster industrias de maquinaria y equipos	246
Tabla 78: ANOVA análisis clúster industrias de maquinaria y equipos.....	247
Tabla 79: Clústeres de pertenencia tamaño de las empresas y apertura comercial.....	250

Tabla 80: Centros de clústeres finales tamaño de las empresas y apertura comercial.....	251
Tabla 81: Distancias entre centros de clústeres finales tamaño de las empresas y apertura comercial	251
Tabla 82: Número de casos en cada clúster tamaño de las empresas y apertura comercial	251
Tabla 83: ANOVA análisis clúster tamaño de las empresas y apertura comercial.....	251
Tabla 84: Clústeres de pertenencia instituciones y valores	254
Tabla 85: Centros de clústeres finales instituciones y valores	255
Tabla 86: Distancias entre centros de clústeres finales instituciones y valores.....	255
Tabla 87: Número de casos en cada clúster instituciones y valores	255
Tabla 88: ANOVA análisis clúster instituciones y valores.....	255
Tabla 89: Variables y componentes determinantes del potencial innovador de las regiones.....	261
Tabla 90: Regiones con características estructurales similares a Andalucía.....	263
Tabla 91: PIB per cápita de las regiones de referencia en relación con la media de la UE en paridad de poder adquisitivo	264
Tabla 92: Indicadores utilizados en el Regional Innovation Scoreboard.....	265
Tabla 93: Selección de regiones más innovadoras	266
Tabla 94: Estructura poblacional de las regiones similares en el año 2015	268
Tabla 95: Estructura poblacional de las regiones más innovadoras en el año 2015.....	268
Tabla 96: Grado de urbanización y accesibilidad de las regiones similares	269
Tabla 97: Grado de urbanización y accesibilidad de las regiones más innovadoras.....	269
Tabla 98: Porcentaje de población con educación secundaria o superior en las regiones similares (2012-2015).....	276
Tabla 99: Porcentaje de población con educación secundaria o superior en las regiones más innovadoras (2012-2015)	276

Tabla 100: Tasas de paro en Andalucía según el nivel de formación alcanzado (media anual 2015).....	278
Tabla 101: Distribución y concentración tecnológica en las regiones similares	280
Tabla 102: Distribución y concentración tecnológica en las regiones más innovadoras....	281
Tabla 103: Solicitudes internacionales de patentes PCT por millón de habitantes en las regiones similares (año 2013)	282
Tabla 104: Solicitudes internacionales de patentes por millón de habitantes en las regiones más innovadoras (año 2013).....	282
Tabla 105: Inversión por habitante en I+D por sector en las regiones similares en 2013	283
Tabla 106: Inversión por habitante en I+D por sector en las regiones más innovadoras en el año 2013.....	284
Tabla 107: Tasa de variación 2009-2013 de la inversión por habitante en I+D por sector en las regiones similares.....	285
Tabla 108: Tasa de variación 2009-2013 de la inversión por habitante en I+D por sector en las regiones más innovadoras.....	285
Tabla 109: Caracterización de los parques tecnológicos de Andalucía	290
Tabla 110: Porcentaje de empleo por sectores económicos en las regiones similares (año 2015)	292
Tabla 111: Porcentaje de empleo por sectores económicos en las regiones más innovadoras (año 2015)	293
Tabla 112: Concentración de empleo en los cinco sectores económicos principales en las regiones similares (2011).....	294
Tabla 113: Concentración de empleo en los cinco sectores económicos principales en las regiones más innovadoras (2011)	294
Tabla 114: Porcentaje de empleo por sectores industriales en las regiones similares (año 2011)	295

Tabla 115: Porcentaje de empleo por sectores industriales en las regiones más innovadoras (año 2011)	296
Tabla 116: Personas ocupadas e importe neto de la cifra de negocios en los subsectores industriales de Andalucía en el año 2013.....	302
Tabla 117: Tamaño medio de las empresas en las regiones similares	305
Tabla 118: Tamaño medio de las empresas en las regiones más innovadoras.....	306
Tabla 119: Apertura de la economía en las regiones similares (año 2009)	308
Tabla 120: Apertura de la economía en las regiones más innovadoras (año 2009).....	308
Tabla 121: Evolución de las exportaciones andaluzas en el período 2006-2015 por áreas de destino	310
Tabla 122: Exportaciones andaluzas en el período 2006-2015 por sectores económicos .	312
Tabla 123: Nivel de descentralización de las regiones similares.....	315
Tabla 124: Nivel de descentralización de las regiones más innovadoras	315
Tabla 125: Capital social e institucional en las regiones similares.....	316
Tabla 126: Capital social e institucional en las regiones más innovadoras	316
Tabla 127: Actitudes innovadoras/emprendedoras en las regiones similares.....	317
Tabla 128: Actitudes innovadoras/emprendedoras en las regiones más innovadoras	317
Tabla 129: Dimensiones y prioridades de especialización 1-3.....	359
Tabla 130: Dimensiones y prioridades de especialización 4-5.....	360
Tabla 131: Dimensiones y prioridades de especialización 6-8.....	361
Tabla 132: Dimensiones y ejes de actuación 1-2.....	362
Tabla 133: Dimensiones y ejes de actuación 3-4.....	363
Tabla 134: Dimensiones y ejes de actuación 5-6.....	364
Tabla 135: Dimensiones y ejes de actuación 7-8.....	365

ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Agencia IDEA: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía.

BEI: Banco Europeo de Inversiones.

CEE: Comunidad Económica Europea.

EECTI: Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020.

EPO: Oficina de Patentes Europea.

Estrategia RIS3: Estrategia de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente.

FEADER: Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural.

FEAGA: Fondo Europeo Agrícola de Garantía Agraria.

FEDER: Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

FEI: Fondo Europeo de Inversiones.

FEMP: Fondo Europeo Marítimo y de Pesca.

FEOGA: Fondo Europeo de Orientación y de Garantía Agrícola.

FEP: Fondo Europeo de Pesca.

Fondos EIE: Fondos Estructurales y de Inversión Europeos.

FSE: Fondo Social Europeo.

IFOP: Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca.

KETs: Abreviatura utilizada para denominar a seis grandes grupos de tecnologías consideradas fundamentales para el crecimiento económico por su importancia en muy diversos sectores industriales. Estos grupos de tecnologías son los siguiente: microeléctrica y nanoeléctrica, fotónica, nanotecnología, biotecnología industrial, materiales avanzados y sistemas avanzados de manufactura.

MFP: Marco Financiero Plurianual del presupuesto de la Unión Europea.

OPI: Organismo Público de Investigación.

OTRI: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.

PAIDI: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación.

PCT: Tratado de Cooperación en Materia de Patentes.

Regiones NUTS: Unidades administrativas utilizadas por la UE con el fin de armonizar la recogida, transmisión y publicación de las estadísticas nacionales y comunitarias. Cada Estado miembro se divide en tres niveles, NUTS1, NUTS 2 y NUTS 3. En el caso de España la región NUTS 1 representaría el país, las regiones NUTS 2 las Comunidades Autónomas y las regiones NUTS 3 las provincias.

TFUE: Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

UE: Unión Europea.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del siglo XX, especialmente en la etapa que abarca desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta las crisis del petróleo de los años setenta, la economía mundial experimentó un crecimiento sin precedentes, alcanzando registros anteriormente desconocidos en la historia de la humanidad. Si bien hay multitud de factores que pueden relacionarse con este indudable proceso de aceleración económica, como pueden ser la generalización de los sistemas democráticos en los países occidentales o el establecimiento de un marco jurídico e institucional estable para las relaciones comerciales y financieras internacionales tras los acuerdos de Bretton Woods, un elemento que ha estado permanentemente presente y que ha destacado sobremanera como factor fundamental de este fenómeno de expansión económica ha sido el continuo proceso de desarrollo tecnológico.

La tabla 1 muestra la evolución del PIB mundial desde el siglo I d.C hasta finales del siglo XX, según los datos expuestos por Maddison (2001)¹:

Tabla 1: Evolución del PIB mundial (siglo I d.C. - final siglo XX d.C.)

Año	0	1000	1500	1600	1700	1820	1870	1913	1950	1973	1998
PIB mundial (millones \$) ²	102.536	116.790	247.116	329.417	371.369	694.442	1.101.369	2.704.782	5.336.101	16.059.180	33.725.635
Aumento PIB mundial		14%	112%	33%	13%	87%	59%	146%	97%	201%	110%

Fuente: (Maddison, 2001, p. 261)

Podemos observar que el crecimiento económico se acelera de una forma muy acusada en el siglo XX, especialmente desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta los años setenta. Este periodo es conocido por muchos autores como la edad de oro del capitalismo (Hobsbawm, 1994), puesto que supone la etapa de mayor prosperidad económica conocida por la humanidad, coincidiendo con el recrudecimiento de la guerra fría y con la implantación del estado de bienestar en las economías occidentales. Dicho crecimiento económico exponencial estuvo ligado además a unos avances tecnológicos

¹ La OCDE publicó en el año 2006 una compilación de dos obras de Maddison que constituyen una aportación fundamental al estudio de la Economía: “*La Economía Mundial: Una Perspectiva Milenaria*” (Maddison, 2001) y “*La Economía Mundial: Estadísticas Históricas*” (Maddison, 2003). Estas dos obras resultan de una gran utilidad para el estudio de la evolución del desarrollo económico a lo largo de la historia de la humanidad.

² En millones de 1990.

muy relevantes³, destacando entre otros la implantación y el desarrollo de las computadoras⁴ y el lanzamiento de los primeros satélites artificiales⁵.

Este fenómeno de gran crecimiento económico vinculado a la continua aparición de nuevas tecnologías e innovaciones en el mercado no pasó inadvertido para los economistas, que centraron cada vez más su interés en analizar las relaciones entre desarrollo tecnológico y crecimiento económico, por lo que el estudio de la economía de la innovación comenzó a adquirir una importancia cada vez mayor⁶. Uno de los principios básicos de esta disciplina consiste en priorizar como causa del crecimiento la continua introducción de innovaciones en el mercado como consecuencia lógica de la competencia en una economía capitalista (Schumpeter, 1942), restando importancia al efecto de otros factores como la acumulación de capital, destacada por el pensamiento económico neoclásico. Si bien dichas innovaciones pueden ser de muy diversa índole, tradicionalmente se les ha otorgado mayor importancia y han sido mucho más estudiadas las innovaciones derivadas de la aplicación de nuevas tecnologías. Por lo tanto, resulta lógico que la economía de la innovación haya adquirido una especial relevancia en aquellas etapas históricas en las que ha coincidido un crecimiento económico muy pronunciado con grandes avances tecnológicos.

Si, como hemos dicho, el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico experimentado entre los años cincuenta y setenta del siglo XX provocaron el auge de la economía de la innovación, las circunstancias desde los años setenta hasta nuestros días no han hecho sino incrementar el interés por esta disciplina. En el ámbito económico se ha mantenido un crecimiento notable, a pesar de varias crisis entre las que sobresale la gran crisis financiera y económica mundial surgida en el año 2007 y cuyos efectos duran hasta nuestros días. En paralelo, el desarrollo tecnológico ha continuado avanzando exponencialmente, destacando especialmente los avances en el campo de la comunicación y la información, con la generalización del uso de Internet como gran protagonista, siendo

³ Antes de este período ya se habían dado casos de importante crecimiento económico vinculado a un auge del desarrollo tecnológico, destacando especialmente el crecimiento de la economía de EE.UU. durante la Segunda Guerra Mundial gracias a la venta de armamento y al desarrollo tecnológico que dichas actividades llevan aparejadas.

⁴ IBM fabricó la primera computadora a escala industrial en 1953. Posteriormente, las computadoras personales se popularizaron a partir de finales de los años setenta.

⁵ El primer satélite artificial lanzado y puesto en la órbita terrestre con éxito fue el Sputnik soviético en 1957, dando paso a una carrera espacial entre EE.UU. y la Unión Soviética que supuso una gran aceleración de la investigación en este ámbito.

⁶ Como analizaremos en el apartado 1.3 del capítulo primero, esta disciplina no es nueva y existe prácticamente desde el origen de la economía moderna, si bien su relevancia ha sufrido importantes variaciones históricas.

también notables los avances en el campo de la biotecnología y de las energías renovables. Estas nuevas tecnologías no solamente han tenido un gran impacto desde el punto de vista del desarrollo económico, sino que han cambiado de forma radical todo el conjunto de la sociedad, derivando en una economía basada en el conocimiento y la innovación (Drucker, 1969 y 1993, Bell, 1973, Lundvall & Johnson, 1994, Fagerberg, *et al.*, 2010, Hong, *et al.*, 2012) y en la comunicación a través de redes (Castells, 2005), lo que ha provocado que muchos autores afirmen que se está produciendo una nueva revolución industrial, tecnológica y social en la cual el conocimiento ha sustituido al capital como factor decisivo en el crecimiento (Drucker, 1993, Greenwood, 1997, Freeman & Louça, 2001, Schawb, 2016).

Por lo que se refiere a la intervención reguladora de los gobiernos en la economía para fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación, históricamente la misma ha tenido como objetivo subsanar el fallo de mercado que provoca una baja inversión de las empresas en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (en adelante, actividades de I+D+i) debido a la dificultad de monopolizar los beneficios derivados de las invenciones y nuevas tecnologías obtenidas a partir de estas actividades. Por ello, si bien los orígenes de los sistemas de protección de las invenciones pueden retrotraerse hasta la Edad Media con el Estatuto de Venecia de 1474, desde la Revolución Industrial todos los países industrializados han adoptado leyes de patentes, conscientes de la importancia del progreso tecnológico y la innovación para sus respectivas economías. Posteriormente, el fenómeno de la globalización económica ha derivado en la adopción de diversos tratados y convenios internacionales en el ámbito de la protección de la propiedad industrial, destacando el Tratado de Cooperación en materia de patentes firmado en Washington en 1970 y el Convenio sobre la Patente Europea firmado en Múnich de 1973.

Además de la dificultad de apropiarse de los beneficios derivados de las invenciones, otros factores destacados que desincentivan la inversión de los agentes económicos en actividades de I+D+i serían el elevado riesgo de que dichas inversiones obtengan resultados fallidos que no reporten beneficio en el mercado, la ausencia de precios de mercado o las fuertes asimetrías de información en el mercado de la innovación.

Se acepta de forma generalizada que el proceso de generación de innovaciones tecnológicas cuenta con tres fases fundamentales interrelacionadas entre sí: la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. La investigación sería la parte más técnica del proceso, basada en la generación de nuevo conocimiento a través del método científico.

Por su parte, el desarrollo tecnológico y la innovación se centrarían en la aplicación de los nuevos conocimientos adquiridos al mercado.

Las políticas públicas de inversión para fomentar las actividades de I+D+i se han centrado tradicionalmente en aportar financiación a la fase de investigación, por ser la más arriesgada y por tanto aquella con mayor dificultad para atraer inversión, sin tener en especial consideración el factor de la localización de las inversiones. Sin embargo, esta visión comenzó a cambiar desde finales del siglo XX, y desde entonces las políticas de innovación parten del supuesto de que las actividades vinculadas a la innovación se articulan como un sistema en un ámbito geográfico determinado, imponiéndose el marco teórico de los sistemas de innovación. Por lo tanto, actualmente los vínculos existentes entre la política de innovación y la política regional son evidentes, teniendo en cuenta que el impulso del sector público a la innovación a través del fomento de los sistemas de innovación tiene una importante base territorial, por lo que su impacto en el desarrollo regional es notorio.

El concepto de especialización inteligente surge en el seno de los trabajos realizados por un grupo de economistas creado *ad hoc* en el año 2005 para asesorar a la Comisión Europea sobre la importancia del conocimiento para el crecimiento económico y sus posibles implicaciones políticas.

La primera aplicación práctica de este concepto a las políticas de la Unión Europea (en adelante, UE) se produce en la Comunicación de la Comisión Europea al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 6 de octubre de 2010, denominada “*Contribución de la Política Regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020*” (Comisión Europea, 2010b). En dicho texto, la Comisión expone la necesidad de que las regiones desarrollen una “*estrategia de especialización inteligente*” para enfocar el esfuerzo de las inversiones en el ámbito de la innovación, particularmente las financiadas con los fondos estructurales de la UE, en pocas prioridades claves en las que la región disponga una ventaja competitiva, tratando con ello de maximizar los resultados y el impacto de la inversión.

Desde entonces, la especialización inteligente ha ascendido a un papel preponderante en la política regional de la UE, condicionando todas las inversiones de esta política en actividades de I+D+i en el marco temporal 2014-2020, a través de las denominadas estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente (*Research and Innovation Smart Specialisation Strategies*, en adelante estrategias RIS3), centradas

en el fomento de los sistemas regionales de innovación. Por lo tanto, estamos ante un caso muy claro de vinculación entre los objetivos de la política regional y la política de innovación, lo cual constituye el campo específico de estudio de nuestro trabajo.

El objetivo principal de la presente tesis doctoral es analizar los campos de mejora del sistema andaluz de innovación con el apoyo de los fondos de la política regional de la UE, en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Entendemos que la importancia del tema elegido está fuera de toda duda, debido a una serie de factores entre los que destacaríamos principalmente dos:

- a) Desde una perspectiva amplia, la relevancia del tema propuesto radica principalmente en el consenso alcanzado acerca del papel clave del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico. Esto se ha traducido en una creciente influencia de la economía de la innovación, que ha llegado a convertirse en una disciplina dominante dentro de la ciencia económica, así como en la importancia adquirida por los sistemas regionales de innovación y la especialización inteligente en la estrategia Europa 2020 y, por consiguiente, en el presente y futuro de las políticas de inversión de la UE.
- b) Desde una óptica más particular de la economía andaluza, la importancia del tema propuesto radica principalmente en el papel fundamental que juegan las estrategias RIS3 en la política regional de la UE. Tradicionalmente, esta política ha tenido un papel muy relevante en Andalucía, ya que ha sido una de las principales regiones beneficiarias de la misma desde el ingreso de España en las Comunidades Europeas. Por lo tanto, la región se ha visto directamente afectada por el importante cambio de diseño de la política regional de la UE en el período 2014-2020, buscando una mayor vinculación con la política de innovación a través de las estrategias RIS3, siendo fundamental para la economía andaluza que el proceso de adaptación a este cambio resulte exitoso. La cuestión cobra aún más relevancia si tenemos en cuenta que Andalucía se encuentra ante el desafío de afrontar una reducción significativa de la aportación de los fondos europeos en el ámbito de la política regional, ocasionada principalmente por el proceso de convergencia experimentado por Andalucía respecto a la economía europea hasta el período anterior a la crisis de 2007 y por la entrada en la UE, en los años 2004 y 2007, de doce nuevos Estados miembros cuyos niveles de renta per cápita son sensiblemente

inferiores a la media europea y que han provocado el desplazamiento del centro de gravedad de la política regional de la UE hacia el Este.

Andalucía ha sido tradicionalmente una región con un importante retraso económico respecto del resto de España, lo cual también ha tenido su reflejo en un menor peso de las actividades de I+D+i, si bien la progresiva evolución del fenómeno de la planificación económica en Andalucía desde su constitución como Comunidad Autónoma, ha sido un factor decisivo para avanzar hacia la consecución de una política de innovación regional (Palma & Martín, 1993). Antes del comienzo del actual período de programación de las políticas de la UE 2014-2020, los principales hitos en la planificación económica andaluza en el ámbito de la I+D+i han sido los siguientes: El Programa de Política Científica (1984-1987), el I Plan Andaluz de Investigación (1988-1989), el II Plan Andaluz de Investigación (1996-2000), el III Plan Andaluz de Investigación (2000-2004), el Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico (2001-2004), el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (2005-2010) y el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (2007-2013).

La región andaluza ha experimentado en los últimos treinta años un proceso indudable de progreso político, social y económico, no obstante sigue presentando un nivel de desarrollo económico considerablemente inferior a la media de España y de la Unión Europea, cuestión agravada por el fenómeno de retroceso económico experimentado desde la crisis originada en el año 2007. En este sentido, es patente la necesidad de retomar el proceso de convergencia con la UE, fundamentalmente a través de la modernización de la economía andaluza (Palma & García, 2009), para lo cual es esencial potenciar la política de innovación teniendo en cuenta el consenso académico en torno a la importancia creciente de la misma en la competitividad de las regiones.

Partiendo de la base de que el sistema andaluz de innovación no es independiente, sino que está integrado y depende en su funcionamiento y financiación de los niveles de decisión español y europeo, es fundamental que el proceso de modernización de la economía andaluza vaya en consonancia con la especialización inteligente impulsada por la Comisión Europea, que constituye un punto clave en el presente y el futuro inmediato de la política regional de la UE.

Dentro del objetivo principal de la presente tesis doctoral, podemos distinguir una serie de objetivos específicos:

1. Estudiar monográficamente el marco teórico de los sistemas de innovación y su ubicación dentro del marco más amplio de la economía de la innovación.
2. Analizar las principales características definitorias del concepto “*especialización inteligente*”, así como su ascenso a un papel principal en la política regional de la UE a través de las estrategias RIS3 impulsadas por las instituciones comunitarias.
3. Examinar el impacto para Andalucía de la reforma de la política regional de la UE en el período de programación 2014-2020, y realizar un análisis descriptivo de las principales características de la estrategia RIS3 de Andalucía.
4. Desarrollar un análisis de situación del sistema andaluz de innovación respecto al conjunto de las regiones europeas utilizando la técnica del análisis clúster.
5. Llevar a cabo un análisis DAFO del sistema andaluz de innovación a través de su comparación con regiones similares y con regiones que se encuentren entre las más innovadoras de la UE.
6. Realizar propuestas de mejora en el sistema andaluz de innovación con el apoyo de los fondos de la UE en el marco temporal 2014-2020, en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Estos seis objetivos específicos determinan la división de nuestro trabajo en seis capítulos, los cuales se agrupan en tres partes principales:

- Parte I: Fundamentos económicos e institucionales de los sistemas de innovación.

En esta primera parte de nuestra tesis abordaremos el objetivo primero, por tratarse del análisis del marco conceptual de los sistemas de innovación, en el cual se pueden encuadrar de forma clara las estrategias RIS3.

- Parte II. Las estrategias RIS3 y sus implicaciones para Andalucía.

En la segunda parte de nuestro trabajo afrontaremos los objetivos segundo y tercero, los cuales se enmarcan dentro en la adecuada comprensión del marco conceptual más específico de la especialización inteligente, así como de su aplicación política a nivel europeo y a nivel de la Andalucía.

- Parte III. Análisis DAFO del sistema regional de innovación de Andalucía y propuestas de mejora.

En la parte tercera y última de nuestro trabajo abordaremos los objetivos cuarto, quinto y sexto, los cuales constituyen la parte más práctica de la presente tesis doctoral. La estrategia RIS 3 de Andalucía parte de un análisis de situación del sistema andaluz de innovación, a través del diseño de una matriz DAFO, para definir posteriormente unas prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas. Partiendo del análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, trataremos de enriquecerlo utilizando la técnica de análisis clúster y de análisis comparativo cualitativo, a fin de resaltar las líneas de acción y medidas políticas ya incluidas en la estrategia RIS3 de Andalucía que consideramos más relevantes, así como proponer otras nuevas a la luz de las conclusiones extraídas de nuestro trabajo.

Por lo que respecta a la metodología utilizada en nuestro trabajo, destacamos las siguientes metodologías empleadas en el desarrollo del mismo:

1) Análisis descriptivo:

- Elaboración de una monografía relativa a la economía de la innovación y a los sistemas nacionales y regionales de innovación, a través de la revisión de la literatura económica sobre la materia.
- Revisión exhaustiva de la documentación oficial desarrollada por la Comisión Europea relativa a la especialización inteligente y las estrategias RIS3.
- Análisis del impacto para Andalucía de la reforma de la política regional de la UE, en unas circunstancias económicas muy difíciles por los efectos en la región de la crisis económica originada en el año 2007. Para ello realizaremos una revisión de los principales indicadores macroeconómicos, la normativa europea de la política regional de la UE que afecta directamente a Andalucía y los documentos políticos elaborados por el gobierno regional andaluz en el diseño de la estrategia RIS3 de Andalucía.

2) Análisis de naturaleza cuantitativa:

Empleo de la técnica de estadística descriptiva del análisis clúster para analizar el estado de situación del sistema andaluz de innovación en relación

con las regiones europeas a partir de los datos de 42 variables, agrupadas en siete dimensiones, según la herramienta desarrollada por Navarro *et al.* (2014)⁷. Asimismo, con el objeto de reducir el número de variables, hemos procedido a aplicar la técnica de análisis de componentes principales con carácter previo a la realización del análisis clúster.

3) Análisis DAFO:

Construcción de una matriz DAFO para analizar las principales características del sistema andaluz de innovación a partir de su comparación cualitativa con regiones similares y con regiones que se encuentran entre las más innovadoras de la UE.

4) Análisis de resultados:

Se emplean de las conclusiones extraídas del análisis clúster y el análisis DAFO llevados a cabo para evaluar las líneas de acción y medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, así como para proponer algunas nuevas con el objeto de establecer espacios de mejora en el sistema andaluz de innovación.

A continuación, exponemos un breve repaso del contenido de las tres partes que componen la presente tesis doctoral:

- Parte I. Fundamentos económicos e institucionales de los sistemas de innovación:

Esta parte de la tesis está constituida por el capítulo 1, en el que trataremos de explicar las principales características del marco teórico de los sistemas de innovación y el papel que ocupan dentro de la economía de la innovación.

Para ello, en primer lugar, definiremos los conceptos básicos que consideramos más relevantes en la economía de la innovación: ciencia, tecnología, progreso tecnológico, innovación y actividades de I+D+i. Al tratar estos conceptos haremos especial énfasis en la importancia que tienen los aspectos institucionales y sistémicos en su ámbito de actuación.

Posteriormente, realizaremos una aproximación histórica selectiva sobre el papel de la economía de la innovación en el pensamiento económico desde su tratamiento por los clásicos hasta llegar al marco teórico de los sistemas de innovación. En este recorrido, destacaremos el papel fundamental de autores como Schumpeter o Freeman, el consenso

⁷ Esta herramienta ha sido impulsada por la Comisión Europea para la realización de estudios de benchmarking por parte de las regiones europeas con el objeto de mejorar de sus respectivas estrategias RIS3

sobre la importancia del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico, la evolución hacia la concepción de la innovación como un elemento endógeno al funcionamiento de la economía y el surgimiento del marco teórico de los sistemas de innovación. Asimismo nos detendremos a analizar las principales características teóricas de los sistemas de innovación, la relevancia de los sistemas de innovación regionales, sus implicaciones desde el punto de vista de la política económica y su vinculación con las estrategias RIS3 promovidas por las instituciones comunitarias.

- Parte II. Las estrategias RIS3 y sus implicaciones para Andalucía:

En el capítulo 2 abordaremos, en primer lugar, el origen y las principales notas definitorias del concepto “*especialización inteligente*”, que constituye la base teórica de las estrategias RIS3 y que se puede entender incluido de forma clara en el marco teórico de los sistemas de innovación.

Asimismo, estudiaremos el papel fundamental de las estrategias RIS3 en la agenda política europea en el marco temporal 2014-2020, para lo cual analizaremos los principales elementos de la estrategia Europa 2020, el importante peso de la política regional de la UE en su implementación y la importancia de las estrategias RIS3 como nexo de unión entre las prioridades de un crecimiento inteligente e integrador definidos en la estrategia Europa 2020.

Una vez comprobada la importancia de las estrategias RIS3 en la agenda política europea y, particularmente, en la política regional de la UE, concluiremos el capítulo 2 con la definición de las principales características y requerimientos de las estrategias RIS3, a través del análisis del contenido de la guía desarrollada por la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3.

En el capítulo 3 abordaremos los efectos para la región andaluza de la reforma de la política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020, la cual ha afrontado en una situación de especial debilidad económica debido a los importantes efectos en la región de la crisis originada en el año 2007, que ha frenado en seco el proceso de convergencia económica de Andalucía con la UE. Destacaremos como aspectos principales en los que la región se ve afectada por la reforma de la política regional de la UE la reducción de los fondos a recibir, el cambio en las prioridades de inversión y el papel central de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Concluiremos el capítulo tercero con una análisis descriptivo de los principales elementos de la estrategia RIS3 de Andalucía, centrandó especialmente nuestra atención en

el análisis DAFO del sistema regional de innovación, y en las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas definidas en la estrategia. Todos estos elementos son claves en nuestro trabajo, puesto que en la parte tercera del mismo, trataremos de realizar aportaciones a todos ellos aplicando una perspectiva comparativa de la que carece la estrategia RIS3 de Andalucía.

- Parte III. Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación y propuestas de mejora:

En el capítulo 4 llevaremos a cabo un análisis de la situación del sistema andaluz de innovación en perspectiva comparativa. Para ello aplicaremos la técnica del análisis clúster a partir de los datos de las regiones europeas en 42 variables consideradas determinantes para su potencial innovador, según la metodología desarrollada por Navarro *et al.* (2014). Estas 42 variables están relacionadas con siete dimensiones fundamentales: geo-demografía, nivel educativo de los recursos humanos, especialización tecnológica, especialización sectorial, tamaño de las empresas, apertura e instituciones y valores. Antes de proceder al desarrollo del análisis clúster, llevaremos a cabo un análisis de componentes principales que nos permita sintetizar la información de las 42 variables iniciales en un número menor de variables, para lo que tendremos en cuenta la distribución de las variables entre las citadas siete dimensiones consideradas en nuestro análisis.

A través de la segmentación de las regiones en clústeres podremos realizar comparativas entre los distintos grupos y analizar aquellos conglomerados en los que se encuadra Andalucía teniendo en cuenta las distintas dimensiones relacionadas con el potencial innovador, así como la posición de Andalucía dentro de su clúster y respecto al conjunto de las regiones europeas analizadas.

En el capítulo 5 elaboraremos un análisis DAFO del sistema andaluz de innovación, a través de su comparación con una selección de regiones europeas. Para la selección de las regiones europeas con las que hemos realizado este ejercicio comparativo hemos seguido dos criterios:

- a) Por un lado, hemos seleccionado aquellas regiones que presentan un comportamiento similar a Andalucía en las dimensiones consideradas determinantes en el potencial innovador según la metodología desarrollada por Navarro *et al.* (2014).
- b) Por otro lado, seleccionamos las regiones con una población similar a Andalucía que se encuentran entre las más innovadoras de Europa según sus resultados en

el índice de innovación regional de la Comisión Europea⁸ (2016). Este índice es utilizado como herramienta para evaluar el desempeño innovador de las regiones en el marco de la iniciativa emblemática de la estrategia Europa 2020 “*Innovation Union*”.

Nuestro análisis DAFO estará estructurado sobre la base de las siete dimensiones determinantes del potencial innovador de las regiones consideradas por Navarro *et al.* (2014), y trataremos de centrar especialmente nuestra atención en las oportunidades que puedan ser aprovechadas con el impulso de la política regional de la UE.

Concluiremos la parte tercera de nuestro trabajo con el capítulo 6, dedicado al análisis de los campos de mejora del sistema andaluz de innovación en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía. En este capítulo partiremos de la síntesis de nuestro análisis DAFO, incorporando las conclusiones del trabajo comparativo llevado a cabo en los capítulos 4 y 5. A continuación, trataremos de realizar aportaciones en relación con los campos de mejora del sistema andaluz de innovación, mediante la inclusión de las conclusiones de nuestro trabajo en la estrategia RIS3 de Andalucía. Para ello, utilizando un enfoque eminentemente práctico, analizaremos cuáles de las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas definidas en la estrategia son más relevantes según nuestro análisis DAFO, así como propondremos una serie de líneas de acción y medidas políticas nuevas a la luz del trabajo comparativo que hemos realizado.

- Conclusiones:

La última parte de nuestro trabajo estará dedicada a las conclusiones globales del mismo, incorporando las conclusiones de las distintas partes que lo componen.

En este apartado podremos observar como la parte I nos ha mostrado el ascenso de la economía de la innovación a un papel central en la ciencia económica, y como el marco teórico de los sistemas de innovación ha ido incrementado su relevancia dentro de la disciplina gracias a su utilidad práctica para la adopción de políticas públicas y a la influencia de las teorías del crecimiento endógeno, la economía evolucionista e institucional y la economía industrial.

Por su parte, el trabajo llevado a cabo en la parte II de la tesis ha puesto de relieve el ascenso del concepto de especialización inteligente a un lugar preponderante en la agenda política europea, partiendo de su papel en la estrategia Europa 2020 hasta llegar a su

⁸ Regional Innovation Scoreboard

concreción en los Reglamentos de aplicación de la política regional de la UE y en la guía para el diseño e implementación de las estrategias RIS3. Asimismo, hemos podido comprobar el importante impacto que ha tenido para la región andaluza la reforma de la política regional de la UE en el período de programación 2014-2020, y hemos desglosado el proceso liderado por el gobierno regional para el diseño de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Por último, el trabajo comparativo del sistema andaluz de innovación llevado a cabo en la parte III de nuestra tesis doctoral nos ha permitido constatar multitud de debilidades y amenazas, si bien se han puesto de manifiesto algunas fortalezas y diversas oportunidades de mejora que pueden ser aprovechadas con el impulso de los fondos europeos a través de la estrategia RIS3 de Andalucía. Nuestro trabajo también nos ha permitido identificar las líneas de acción y medidas políticas más importantes entre las ya incluidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, así como proponer tres líneas de acción y nueve medidas políticas nuevas para incorporar a la misma las conclusiones de nuestro trabajo comparativo.

Podemos concluir esta introducción remarcando las principales aportaciones de la misma, las cuales se podrían agrupar en torno a los siguientes seis puntos principales:

- Estudio de la evolución de la disciplina de la economía de la innovación hacia una concepción sistémica y evolucionista, lo cual ha originado el marco teórico de los sistemas de innovación.
- Análisis de las principales claves teóricas de los sistemas nacionales y regionales de innovación.
- Descripción del proceso de surgimiento del concepto especialización inteligente y de su ascenso al primer plano en la agenda política europea, particularmente en la política regional de la UE a través de las estrategias RIS3.
- Análisis de las implicaciones políticas de la reforma de la política regional de la UE para la región andaluza y de las principales claves de la estrategia RIS3 de Andalucía.
- Desarrollo de un análisis DAFO del sistema andaluz de innovación centrado en las principales dimensiones determinantes del potencial innovador. En este análisis DAFO hemos aportado una perspectiva comparativa de la que carece el análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, comparando a la

región respecto al conjunto de las regiones europeas a través del análisis clúster y respecto a una selección de regiones similares y de las regiones más innovadoras de la UE a través del análisis cualitativo.

- Aportación de una batería de propuestas políticas insertadas dentro de la propia estrategia RIS3 de Andalucía, tratando de realizar aportaciones prácticas que contribuyan a una mejor implementación de la misma.

PARTE I
FUNDAMENTOS ECONÓMICOS E INSTITUCIONALES DE LOS
SISTEMAS DE INNOVACIÓN

Capítulo 1. La economía de la innovación y los sistemas de innovación

1.1. Introducción

Como hemos comentado en la introducción global a nuestro trabajo, las estrategias RIS3, impulsadas por las instituciones europeas como instrumento central que marca el diseño de las inversiones en I+D+i de la política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020, pueden encuadrarse claramente en el marco teórico de los sistemas de innovación, un campo en el que los lazos entre la economía de la innovación y la economía regional son muy estrechos.

El principal objetivo de este primer capítulo es situar el marco teórico de los sistemas de innovación dentro del ámbito de actuación de la economía de la innovación. Para ello, abordaremos dos cuestiones fundamentales:

- En primer lugar, en el apartado 1.2, describiremos las principales características de algunos conceptos básicos de la economía de la innovación, necesarios para entender adecuadamente esta disciplina. Por un lado, estudiaremos los términos ciencia, tecnología y progreso tecnológico, como conceptos fundamentales que determinan las posibilidades de surgimiento de innovaciones. Por otro lado, analizaremos el término innovación en su concepción económica, referido a la introducción de novedades en el mercado. Por último, trataremos las actividades de I+D+i, en cuanto acciones intencionadas y organizadas con el objeto de desarrollar novedades científicas y tecnológicas e introducirlas en el mercado.
- Posteriormente, en el apartado 1.3, realizaremos una aproximación histórica selectiva a la economía de la innovación, tratando de seguir una secuencia lógica que nos haga entender el proceso evolutivo desde los primeros análisis del desarrollo tecnológico y la innovación en los orígenes de la economía moderna hasta el desarrollo del marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación. En esta aproximación histórica analizaremos como el estudio de la innovación ha adquirido una importancia cada vez mayor en la ciencia económica, debido a la aceptación de su papel central en el desarrollo económico de los países y las regiones. Asimismo, podremos observar como la innovación ha pasado de ser considerado un elemento exógeno en los modelos económicos a incorporarse como un elemento endógeno, y como la importancia creciente de los aspectos

institucionales y del enfoque evolucionista y sistémico ha derivado en el desarrollo del marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación.

Concluiremos este capítulo tratando de sintetizar, en el apartado 1.4, las principales conclusiones extraídas del trabajo llevado a cabo en los apartados anteriores, antes de abordar en el capítulo segundo el concepto de especialización inteligente y su aplicación política al fomento de los sistemas regionales de innovación a través de las estrategias RIS3 impulsadas y financiadas por las política regional de la UE.

1. 2. Algunos conceptos básicos de la economía de la innovación

1.2.1. Ciencia, tecnología y progreso tecnológico

Según la Real Academia Española de la Lengua (2001), las definiciones de ciencia y tecnología incluyen las siguientes acepciones:

a) Ciencia:

“1. f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

2. f. Saber o erudición. Tener mucha, o poca, ciencia. Ser un pozo de ciencia. Hombre de ciencia y virtud.

3. f. Habilidad, maestría, conjunto de conocimientos en cualquier cosa. La ciencia del caco, del palaciego, del hombre vividor.

4. f. pl. Conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, físicoquímicas y naturales. Facultad de Ciencias, a diferencia de Facultad de Letras.

b) Tecnología::

“1. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

2. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte”.

3. Tratado de los términos técnicos”.

4. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”.

Por lo que respecta a la ciencia, las acepciones que más no interesan son la primera y la cuarta. Podemos observar que hacen referencia a dos concepciones contrapuestas: la primera de ellas es más amplia e incluye dentro de la esfera de la ciencia aquellas ciencias sociales que se basan en la observación y el razonamiento para deducir principios y leyes

generales. La segunda es una concepción más cerrada que incluye exclusivamente a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales.

Nosotros consideraremos la concepción amplia del término ciencia. Por lo tanto, el progreso científico estará constituido por los avances de la ciencia que permiten desarrollar nuevas leyes o principios generales que mejoran nuestro conocimiento de la realidad. Este progreso científico supone además una ampliación de las posibilidades del desarrollo tecnológico, en cuanto aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Por otro lado, partiendo de la definición de tecnología como conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, según García (2002, pp. 11-12), el progreso tecnológico desde una perspectiva económica sería el proceso por el cual el conocimiento y la información pasan a ser incorporados en nuevas tecnologías, las cuales permiten modificar la función de producción de la economía con distinta intensidad, según supongan un cambio o novedad más o menos intenso o radical respecto a la tecnología previamente existente.

La definición de progreso tecnológico utilizada por García, tomando como base su impacto en la función de producción, se inspira en los trabajos de Ronseberg (1982) y Stoneman (1983), en los que se parte de una concepción economicista del progreso técnico, según la cual los avances técnicos siempre suponen un avance en la productividad⁹. Esta modificación de la función de producción permite obtener una mayor cantidad de bienes y servicios con los mismos inputs o la misma cantidad de bienes con un menor consumo de inputs.

Una distinción relevante la encontraríamos entre los avances tecnológicos incrementales y radicales (Freeman & Pérez, 1988, pp. 45-47). Los avances incrementales serían aquellos que se dan de forma continua y muy gradual y cuyos efectos, a pesar de pasar desapercibidos debido a producirse de forma muy progresiva, pueden tener un impacto muy importante en el incremento de la productividad de la economía. Los avances radicales serían aquellos que implican un cambio drástico en la tecnología empleada y, por lo tanto, tendrían un impacto más llamativo e inmediato en el mercado, llegando incluso a

⁹ Cambio técnico englobaría cualquier variación de la función de producción en relación con la tecnología empleada, si bien ello no implica que ciertos avances no puedan suponer un empeoramiento del bienestar general, por ejemplo, si los avances tecnológicos implican un mayor consumo de combustibles fósiles.

afectar la propia estructura del mismo. Estos avances, al contrario que los incrementales, se producen de forma aislada y puntual¹⁰.

Por otro lado, cabe destacar que los aspectos institucionales tienen una gran importancia en el progreso tecnológico, puesto que, como sostiene Basalla (1991), el desarrollo de nuevas tecnologías es un proceso complejo que incluye factores psicológicos, culturales, económicos y sociales. Como veremos en los epígrafes 1.3.5 y 1.3.6, los aspectos institucionales han ido ganando peso en el análisis económico del desarrollo tecnológico en los últimos tiempos, y tienen gran relevancia en el marco teórico principal de nuestro trabajo, los sistemas de innovación, así como constituyen un eje clave para las políticas públicas de fomento de dichos sistemas (Pasimeni & Pasimeni, 2016).

Para concluir este apartado nos gustaría destacar que, partiendo de la base de que el progreso tecnológico tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico (Romer, 1990), la práctica totalidad de los gobiernos de los países desarrollados o en vías de desarrollo realizan importantes esfuerzos inversores en políticas de fomento de la innovación tecnológica (Steinmueller, 2010). No obstante, nos parece interesante recoger la distinción que hace Vence entre desarrollo tecnológico y desarrollo de las fuerzas productivas (Vence, 1995, p. 2):

“aquel es un componente de estas últimas, que engloban entre otras las fuerzas productivas naturales, la magnitud, salud y cualificación de la población, la división del trabajo y las relaciones de cooperación dentro de las unidades de producción, la división en ramas del sistema productivo y las relaciones interindustriales, etc.”...“aunque normalmente el cambio tecnológico va acompañado de un desarrollo de esas otras componentes, ello no tiene por qué ocurrir necesariamente sino que puede incluso afectar negativamente a alguna de esas fuerzas en particular o, en general, sobre las

¹⁰ Por lo que respecta al origen de los avances tecnológicos destacaríamos tres teorías principales (Pomares, 1999, pp. 83-84 y Palma, 1989, pp. 64-73):

a) Teorías trascendentalistas: Defienden que las invenciones surgen de la mente de los inventores. Estas teorías están fundamentadas en la idea del inventor como genio, y afirman que las nuevas tecnologías surgen debido a la creatividad y el ingenio de ciertas personas con unas cualidades muy destacadas.

b) Teorías mecanicistas: Teorías basadas en el darwinismo, defienden que las invenciones surgen de forma automática debido al continuo proceso de evolución y adaptación de la especie humana. Destacados defensores de estas teorías son autores como William F. Ogburn y S.C. Gilfillan.

c) Teoría de la síntesis acumulativa: Esta teoría, desarrollada por Abbott Payson Usher (Usher, 1955, citado en García, 2002, pp. 30-31) toma aspectos de las dos teorías anteriores, puesto que defiende que para que se dé la invención es necesario el acto de intuición del inventor (aspecto clave en las teorías trascendentalistas), pero asume que para que se produzca este acto de intuición es necesario un proceso acumulativo previo (aspecto clave en las teorías mecanicistas).

Podemos afirmar que actualmente, en la línea de las teorías mecanicistas, se concede más importancia a la evolución histórica y a los aspectos institucionales en el progreso tecnológico que a la figura del inventor. No obstante, es importante destacar que las capacidades creativas siguen siendo consideradas de gran relevancia, principalmente en relación con la introducción de las novedades tecnológicas en los mercados (De Beule & Nauwelaerts, 2013, pp. 1-15).

condiciones de producción y reproducción (p.e., puede traducirse en una destrucción de ciertos recursos, despilfarro de otros e incluso en el deterioro de ciertos elementos humanos y sociales...)”.

Como pone de manifiesto Vence, no todos los avances tecnológicos conllevan un impacto social positivo, puesto que éstos podrían tener efectos negativos en el empleo, la destrucción del medio ambiente, la seguridad, etc. En este sentido, adquiere una importante relevancia la distinción entre la tecnología de producción y la tecnología incorporada a los productos, identificada y estudiada por Schmookler (1966), ya que, mientras la tecnología incorporada a los productos está altamente condicionada por la demanda y sus avances suelen tener un efecto positivo en el bienestar general al introducir productos mejorados en el mercado y ponerlos a disposición de los consumidores, los avances en la tecnología de producción suele basarse en la reducción de costes y su efecto sobre el bienestar global es más discutido debido a sus posibles efectos sobre el empleo (Fagerberg, 2004). No obstante, tampoco la tecnología incorporada a los productos tiene siempre un efecto positivo sobre el bienestar general, destacando el clásico ejemplo de las nuevas tecnologías incorporadas a armamento militar, las cuales, si bien tienen un efecto económico positivo importante en las regiones productoras de armamento, puede suponer un perjuicio claro para amplias capas de población de regiones en situación de conflicto bélico.

Podemos afirmar que el progreso tecnológico tiene un importante impacto tanto económico como social. Las intervenciones públicas de fomento de los sistemas territoriales de innovación, como las estrategias RIS3 que analizaremos en el capítulo segundo, tratan principalmente de mejorar la competitividad de las economías de los países y las regiones a través del incremento de la productividad, si bien se deben tener muy en cuenta las consecuencias de índole social del avance tecnológico, puesto que toda política pública debe perseguir la mejora del bienestar general.

1.2.2. Innovación

La definición más aceptada de innovación desde el punto de vista económico es la utilizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante, OCDE) en el Manual de Oslo:

“La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2005a).

Podemos observar que la principal característica de esta definición de innovación es el impacto en el mercado de las novedades introducidas, ya sea a través de la incorporación de nuevos productos o a través de la modificación del sistema productivo de las empresas y organizaciones que operan en el mercado. Asimismo, en el concepto de innovación establecido por la OCDE aparecen recogidas implícitamente cinco posibles modalidades de innovación: innovación de producto, de proceso, de método de comercialización, de método organizativo, de prácticas internas de la empresa, de organización del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores.

Estas distintas modalidades de innovación se podrían resumir en dos grandes tipos:

- a) Innovación de producto: Sería la introducción en el mercado de productos nuevos o significativamente mejorados.
- b) Innovación del sistema de producción e introducción de los productos en el mercado: Aquí podríamos englobar todas las innovaciones relacionadas con el proceso de producción de bienes y servicios, desde las innovaciones en las tecnologías utilizadas en la producción hasta las innovaciones en los esquemas organizativos o en las estrategias de las organizaciones que tienen un impacto en sus resultados.

Cabe destacar que la definición de innovación de la OCDE se centra en la introducción de novedades que tienen un efecto directo en el mercado, y dejaría fuera la introducción de novedades en el funcionamiento de las instituciones de una sociedad y en las interrelaciones entre los agentes políticos, económicos y sociales de un determinado territorio, región, país o ente supranacional. Hay que tener en cuenta la importante influencia de los aspectos institucionales en la capacidad innovadora de los países y regiones en el marco teórico de los sistemas de innovación, destacando que las relaciones entre los integrantes de la denominada “*cuádruple hélice*” (mundo académico, autoridades públicas, empresarios y usuarios) se considera un aspecto fundamental (Arnkil R., 2010). Por lo tanto, la introducción de novedades en este ámbito es un aspecto relevante en las estrategias RIS3 impulsadas por la Comisión Europea que abordaremos en el capítulo dos.

Por lo que respecta al impacto de las innovaciones, para que una innovación sea objeto de estudio por parte de la economía de la innovación es necesario que las novedades introducidas tengan un impacto económico. De hecho, siguiendo a García (2002, pp. 1-2), las innovaciones podrían definirse partiendo de su impacto en la función de producción. La función de producción consta de dos elementos: por un lado, los inputs, que serían los

factores de producción (capital y trabajo), las materias primas y los bienes intermedios, y, por otro lado, la tecnología aplicada a la transformación de dichos inputs en productos finales. Pues bien, una innovación consistiría en la introducción de novedades en la organización de los factores productivos o en la tecnología que permitan obtener una mejor relación entre productos terminados e inputs necesarios, produciéndose un incremento de la productividad. Si dicha innovación se produce al nivel de la función de producción de una empresa concreta estaríamos hablando de una innovación puntual, mientras que si se produce al nivel de la función de producción de la economía en general estaríamos hablando de progreso tecnológico.

1.2.3. Actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

Las siglas I+D se usan generalmente para referirse a las actividades de investigación y desarrollo, definidas de la siguiente forma según el Manual Frascati (OCDE, 2015):

- *“La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones”*

- *“El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental:*

· *La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.*

· *La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.*

· *El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes”.*

Por lo tanto, mientras que la investigación básica y aplicada serían las actividades que tienen por fin ampliar el conocimiento, el objetivo del desarrollo experimental es la aplicación práctica de los hallazgos de las investigaciones para introducir novedades

tecnológicas. Asimismo, si las novedades tecnológicas llegan a ser introducidas en el mercado estaríamos hablando de innovación. Este tipo de innovación derivada de la actividades de investigación y desarrollo se incluye como “?” en las siglas I+D+i.

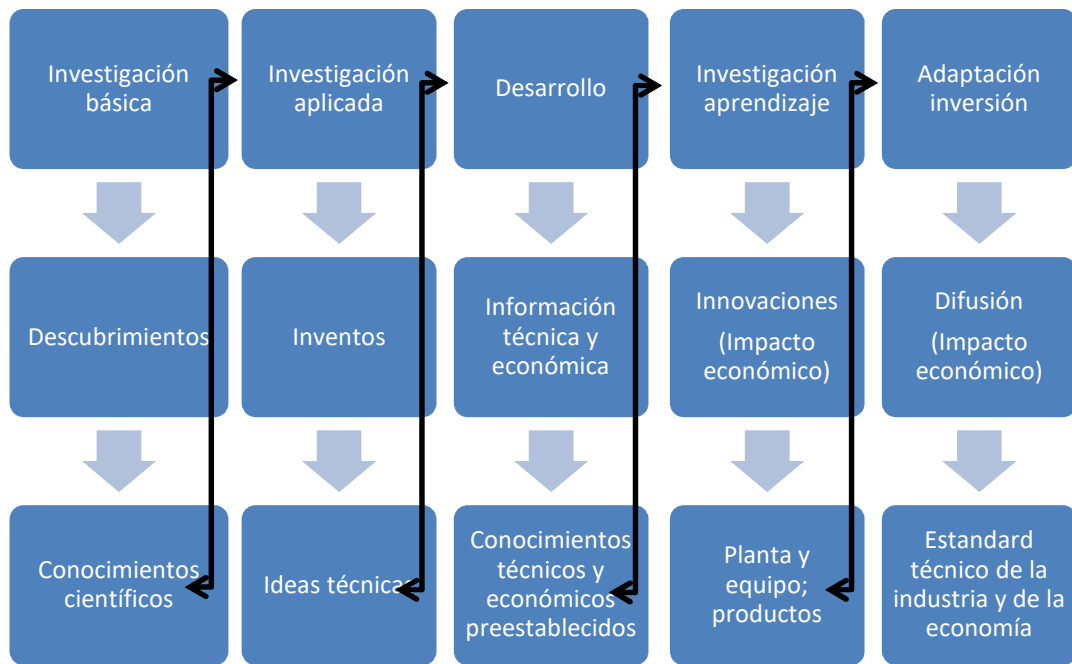
La parte que más interesa al análisis económico es la innovación, puesto que la aplicación de los nuevos conocimientos al mercado tiene un impacto directo en la economía. Sin embargo, el proceso de generación de nuevos conocimientos y tecnologías también constituye un importante campo de estudio debido a su importante influencia en las posibilidades de surgimiento de innovaciones de origen tecnológico.

Tradicionalmente las actividades de I+D+i se concebían como una secuencia lineal de actividades, en la que la investigación básica precedía a la aplicada y está a su vez a las actividades de desarrollo:

“el pensamiento tradicional contempla exclusivamente la causalidad que va desde la ciencia a la tecnología, y la representa mediante un modelo lineal que interpreta la génesis de una innovación tecnológica como un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico (ciencia), y tras diversas fases o estadios (investigación aplicada, invento, desarrollo, producción e innovación) comercializa un producto o proceso que puede ser viable a nivel comercial. Este planteamiento considera que el cambio tecnológico depende fundamentalmente del stock de conocimientos científicos actuales (estado actual de la ciencia) y de los que se obtienen a través de la investigación básica” (Fernández y Vázquez, 1996).

Las fases de la I+D+i se consideraban lineales, partiendo desde las actividades de investigación hasta llegar a la innovación, como podemos observar en el modelo de Rosseger expuesto en la ilustración 1:

Ilustración 1: Modelo de innovación de Rosseger



Fuente: (Rosseger, 1980) en (Pomares, 1999), p.23

Como vemos, en este modelo las fases de la I+D+i son sucesivas y siempre avanzan desde la ciencia hacia el mercado. Sin embargo, progresivamente ha ido imponiéndose una concepción menos lineal en la que hay múltiples interrelaciones entre las distintas fases, destacando la importancia dada al “*feedback*” y vuelta atrás desde la innovación hasta las actividades de investigación y el desarrollo (Patel & Pavitt, 1994, p. 19), y a la relación bidireccional entre ciencia y tecnología (Freeman, 1974)¹¹. Asimismo, otros autores han destacado que la ciencia y la tecnología tienen presencia permanente en todo el proceso, incluso cuando las innovaciones ya han sido introducidas en el mercado y vuelven a ser analizadas en un proceso de continua mejora y rediseño (Kline, 1985).

Por lo que se refiere a la dependencia de la tecnología respecto de la ciencia, Rosenberg (1982) señala que la ciencia constituye sólo una parte de los inputs tecnológicos y está relación no es siempre lineal, mientras que Basalla (1991, p. 41) va más allá, emancipando a la tecnología de la ciencia, afirmando que puede darse el desarrollo

¹¹ “Encontraremos así una dependencia en la trayectoria en doble sentido. Por un lado, las posibilidades de investigación y expansión del conocimiento científico dependen del nivel alcanzado en el pasado en tecnología de los instrumentos. Por otro lado, este nivel depende de los esfuerzos llevados a cabo por la investigación básica con el objetivo de aumentar la capacidad de observación y perfeccionar la de medición de los fenómenos para avanzar así en el conocimiento científico” (García, 2002, p. 52).

tecnológico de forma independiente al desarrollo científico, puesto que la tecnología no es necesariamente dependiente y subsidiaria de la ciencia¹².

Asimismo, frente a la concepción denominada “*science push*”, en la que el desarrollo científico es el que determina e impulsa todo el proceso que posibilita el surgimiento de actividades tecnológicas, surge el planteamiento “*demand pull*”, que considera que el elemento clave que determina todo el proceso de desarrollo científico y tecnológico es la demanda, puesto que las actividades de I+D+i son llevadas a cabo por las empresas e instituciones con el objeto de satisfacer una determinada demanda observada en el mercado. Uno de los autores más representativos de este planteamiento es Schmookler, gracias a su estudio pionero de las fluctuaciones en la actividad de patentes en relación con las fluctuaciones de la demanda (Schmookler, 1966).

En relación con quién lleva a cabo actividades de I+D+i, destaca la importancia de los agentes públicos, ya que sólo empresas de un tamaño importante pueden permitirse disponer de departamentos de investigación propios, debido al alto coste del personal muy cualificado y el equipamiento científico. Además este tipo de centros se dedican a la investigación aplicada relacionada con el sector de actividad de las empresas, quedando la investigación básica casi en exclusividad en mano de los entes públicos (Universidades, centros de investigación, fundaciones, etc). Las empresas de menor tamaño requieren de proyectos de colaboración con instituciones públicas u otras empresas de mayor tamaño para poder llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo.

Por otro lado, hay que destacar el papel básico de la difusión de las innovaciones tecnológicas. La difusión de las innovaciones tecnológicas consiste en la propagación de las mismas a través de los distintos mercados, sectores y ámbitos geográficos, y tiene una importancia capital en el progreso técnico y en el impacto económico del mismo. Como señala García (2002, p. 44), “*podemos admitir que el progreso técnico surge a medida que se generaliza el uso en el sistema productivo de las innovaciones y no cuando éstas son puestas por primera vez en el mercado*”. Igualmente, el impacto económico de las innovaciones tecnológicas viene determinado fundamentalmente por su nivel de difusión en los mercados.

¹² En este sentido, resultan interesantes las aportaciones de Acosta y Coronado (2002) sobre las relaciones entre la ciencia y tecnología en la industria española, a partir del análisis de las citas científicas en las patentes nacionales solicitadas por empresas a la Oficina Española de Patentes y Marcas en el período 1998-2001. Los autores llegan a la conclusión de que el conocimiento tecnológico derivado de tecnología patentada por la propia industria tiene un peso mucho más importante en el desarrollo de nuevas patentes que el conocimiento científico.

Por último, para concluir este apartado, es importante señalar que las tendencias más recientes de la economía de la innovación tienden a restar importancia al estudio de la concepción lineal de las actividades de I+D+i para abordar un enfoque más sistémico, tratando de avanzar en modelos que expliquen el comportamiento innovador en empresas o territorios concretos:

“nuestra comprensión de la naturaleza y el papel que juega la innovación en el crecimiento ha evolucionado con el tiempo. Hoy en día, la innovación es considerada como un problema multidimensional, y que puede ser diferente en diferentes contextos, lo que permite que existan diferentes motores dominantes de la innovación según los distintos contextos” (Hong, et al., 2012, p. 424).

1.3. Una aproximación histórica selectiva a la economía de la innovación: de los orígenes de la economía moderna a los sistemas de innovación

En este apartado realizaremos una aproximación histórica selectiva a la economía de la innovación, con el objeto de entender el proceso a través del cual la innovación ha conseguido posicionarse en nuestros días como uno de los aspectos más estudiados por la ciencia económica y ha pasado a ser un elemento estratégico en las políticas económicas de los principales países y regiones. La motivación fundamental de este apartado es mostrar la evolución de la disciplina, observando cómo han adquirido una importancia cada vez mayor los elementos institucionales y sistémicos hasta llegar al marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación, en el que se encuadran las estrategias RIS3 promovidas por las instituciones europeas que abordaremos en el capítulo segundo.

1.3.1. La economía de la innovación en los orígenes de la economía moderna

Muchos autores relacionan el nacimiento de la economía de la innovación con los trabajos de Joseph Schumpeter, especialmente con el concepto “*destrucción creativa*” desarrollado por el economista austríaco (Schumpeter, 1942, pp. 81-86)¹³, consistente en la continua sustitución de estructuras económicas antiguas por otras nuevas debido al continuo e imparable proceso de cambio tecnológico e introducción de innovaciones en el mercado. Sin embargo, la importancia de la innovación ya aparece con anterioridad desde

¹³ Si bien fue Joseph Schumpeter quien popularizó el término “destrucción creativa” en la ciencia económica, dicho concepto ya fue aplicado a la economía a comienzos del siglo XX por el sociólogo y economista alemán Werner Sombart, en su obra “*Guerra y Capitalismo*” de 1913 (Reinert & Reinert, 2006).

los mismos orígenes de la ciencia económica moderna, al ser contemplada como un factor importante por algunos de los autores de la economía clásica.

No es de extrañar que los autores clásicos estudiaran el efecto del desarrollo tecnológico y la innovación sobre el desarrollo económico, ya que sus principales representantes desarrollaron sus teorías en la época de la Revolución Industrial, período en el cual se pudo observar un desarrollo económico desconocido hasta entonces, ligado a la continua aparición de nuevas tecnologías vinculadas a la producción.

Adam Smith otorgaba un papel muy importante al cambio tecnológico en el desarrollo económico, aunque consideraba que no era la causa principal del crecimiento, sino que éste estaba basado fundamentalmente en la búsqueda del beneficio individual de los capitalistas y en el fenómeno de acumulación y reinversión del capital. Smith afirmaba que los procesos de innovación tecnológica eran consecuencia de la división del trabajo, el cual constituía el factor originario clave del aumento de la productividad observado durante la Revolución Industrial (Smith, 1776, p. 112). Al dividir las tareas de los empleados en pequeñas tareas independientes se facilitó en gran medida la introducción de máquinas especializadas para llevar a cabo dichas tareas, con el consiguiente aumento de la eficacia y la eficiencia, llevando aparejada una importante reducción de costes.

A la visión de Smith se contraponen la del economista John Rae, el cual es el primero que sitúa a la innovación en el centro del análisis, puesto que antepone la innovación tecnológica a la división del trabajo y la sitúa como el condicionante primordial del desarrollo económico de las naciones (Rae, 1834). Si para Smith la acumulación de capital derivada del beneficio empresarial y su posterior reinversión era la causa fundamental del incremento de la riqueza, para Rae esta relación es inversa. Según Rae el capital no puede reinvertirse a no ser que surjan nuevas oportunidades de inversión derivadas de la invención, y por lo tanto es la innovación el elemento clave en el desarrollo económico, siendo la acumulación de capital una consecuencia y no una causa de la misma (Rae, 1834, citado en Brewer, 1991, p.7-8). La teoría de Rae es relevante en el ámbito de nuestro trabajo puesto que, frente al no intervencionismo en la economía defendido por Smith, Rae propone la necesidad de intervención del sector público en el campo de la innovación como elemento clave en el desarrollo de las naciones.

Teniendo en cuenta que los autores clásicos desarrollaron sus estudios en la época de la Revolución Industrial, en la cual se estaba produciendo una mecanización de los procesos de producción que implicaba de forma manifiesta una menor necesidad de mano

de obra y el consiguiente aumento del desempleo en el corto plazo, la mayoría de los economistas de la época se interesaron por el estudio de la influencia del desarrollo tecnológico sobre el desempleo¹⁴. Autores como David Ricardo y John Stuart Mill defendían que el impacto negativo del desarrollo tecnológico sobre el desempleo se corregía en el largo plazo, mientras que Malthus y posteriormente Marx defendieron que no existía tal mecanismo de corrección.

David Ricardo (1817, pp. 287-288) analizó la influencia del progreso tecnológico en la economía, centrándose principalmente en los efectos del mismo sobre el empleo, afirmando que en el corto plazo la inversión en nueva maquinaria reducía la inversión en salarios, provocando un aumento del desempleo. Sin embargo, afirmaba que en el largo plazo el avance tecnológico provocaría un aumento de los beneficios, incrementándose la reinversión de las empresas y por lo tanto la demanda de trabajo.

John Stuart Mill sostenía, al igual que David Ricardo, que la ampliación del mercado como consecuencia del desarrollo tecnológico compensaba una hipotética destrucción de empleo. Mill incluso minimizaba el impacto del desarrollo tecnológico sobre el empleo en el corto plazo, basándose en que las innovaciones tecnológicas forman parte de un proceso progresivo por lo que afirmaba que era poco frecuente que se concentre en un momento puntual una gran disminución del capital dedicado a salarios con el objeto de destinarlo a inversión en maquinaria (Mill, 1848, p. 495).

Malthus realiza objeciones importantes a los argumentos de David Ricardo y Mill respecto a la reabsorción de la mano de obra desplazada por el desarrollo tecnológico. Según Malthus (1820, pp. 354-355) la reducción generalizada de los precios de los productos básicos como consecuencia de la reducción del coste causada por las mejoras tecnológicas no implicaba automáticamente una ampliación del mercado, ya que los individuos tendrían incentivos para trabajar menos al reducirse el coste de satisfacer sus necesidades básicas. Según este argumento, podría darse una crisis de demanda que provocaría una paralización de la oferta, produciéndose un círculo vicioso que

¹⁴ El debate sobre el efecto de las innovaciones tecnológicas en el desempleo parece superado hoy en día ya que actualmente, teniendo en cuenta el gran aumento del comercio internacional y la competencia a nivel mundial, no se concibe otra alternativa que potenciar el desarrollo tecnológico y la innovación para permitir la competitividad y el mantenimiento del nivel de vida de los países y las regiones. Asimismo es importante tener en cuenta que, dado el estado actual de la técnica en los países más desarrollados, el impacto de la innovación debería ser cada vez mayor sobre la creación de riqueza y cada vez menor sobre el desempleo, puesto que cada vez hay menos sectores productivos intensivos en mano de obra.

desembocaría en una paralización de la economía¹⁵, por lo que la reabsorción de la mano de obra desplazada por el desarrollo tecnológico no se produciría automáticamente.

Además de por su análisis de la influencia del desarrollo tecnológico sobre el desempleo, Malthus adquiere relevancia en el ámbito de nuestro trabajo por su relación con el enfoque evolucionista de la economía. Este enfoque se caracteriza por aplicar una aproximación evolutiva e histórica al cambio económico, con una importante influencia de la teoría de la evolución de Darwin (Nelson & Winter, 1982, p. 9). Si bien el término evolucionista no fue aplicado a la economía hasta finales del siglo XIX (Veblen, 1898), Darwin afirmó que la obra de Malthus “*An Essay on the Principle of Population*”¹⁶ (Malthus, 1798) le sirvió de inspiración para desarrollar su teoría de la evolución. Posteriormente las ideas de Darwin y la concepción evolucionista han tenido un eco importante en los principales economistas vinculados al estudio de la economía de la innovación desde una perspectiva institucional y sistémica.

Por otro lado, conviene mencionar la visión de Karl Marx respecto al desarrollo tecnológico, al cual concede un importante rol en el desarrollo económico en el sistema capitalista. El economista alemán trató la cuestión del desarrollo tecnológico en el capítulo dedicado a la maquinaria y la gran industria de su obra “*El Capital*” (Marx, 1867), afirmando que la aparición de nueva maquinaria era consecuencia directa de la intención de los empresarios de reducir costes de producción para ganar e incrementar los beneficios¹⁷. Marx subraya que, en el seno de la economía capitalista, los beneficios derivados de la introducción de nueva maquinaria repercutían exclusivamente en el aumento de los beneficios de los dueños del capital gracias a la reducción de costes, no teniendo efectos positivos sobre la calidad de vida de los obreros.

En este punto debemos remarcar que hoy en día podemos considerar excesivamente reduccionista enfocar la introducción de innovaciones como un fenómeno exclusivamente orientado a la reducción de costes de producción, puesto que en diversos campos, como la biotecnología o los productos farmacéuticos, existe un importante esfuerzo de investigación, desarrollo e innovación orientado al mercado con objeto de competir mediante la introducción de productos nuevos o mejorados que repercuten en el incremento de la calidad de vida de la generalidad de los ciudadanos.

¹⁵ En este sentido las conclusiones de Malthus abren la puerta a las políticas de demanda que posteriormente adquirirían gran relevancia con el keynesianismo.

¹⁶ En esta obra Malthus expone su teoría del crecimiento en progresión geométrica de la raza humana frente al crecimiento en progresión aritmética de los alimentos, con la consiguiente lucha por la supervivencia.

¹⁷ Al igual que Adam Smith, Marx consideraba que fue la división del trabajo el fenómeno que facilitó la introducción de innovaciones tecnológicas en los procesos de producción.

Siguiendo con la importancia de la innovación en los orígenes de la economía moderna, es importante detenerse en un autor de la época cuyo enfoque, si bien no tuvo mucho seguimiento, puede considerarse de gran actualidad al estar en sintonía con las tendencias más recientes de la economía de la innovación y el crecimiento endógeno. Dicho autor fue Charles Babbage, que puede considerarse pionero en el desarrollo de la economía industrial¹⁸, pues llevó a cabo estudios analíticos de las ventajas económicas de la producción en serie en grandes fábricas gracias a la división del trabajo y el uso de la tecnología (Babbage, 1835).

Babbage también fue pionero al vincular el progreso de la industria al progreso científico, así como al señalar la importancia para el desarrollo económico de un determinado país de conjuntar el trabajo de aquellos individuos con una mayor formación técnica con el de los científicos que trabajan en un plano más teórico, consiguiendo rentabilizar el desarrollo de la ciencia a través de su aplicación a la actividad productiva. En este punto cabe destacar una aportación que consideramos muy interesante al estar de máxima actualidad pues el autor pone de relieve que la actividad de investigación básica llevada a cabo por los científicos requiere un nivel de dedicación total así como una altísima capacitación técnica, por lo que para que estos cumplan con su aportación esencial y fundamental al desarrollo económico es necesario que las autoridades y los reguladores se encarguen de proporcionar suficientes incentivos económicos y sociales al ejercicio de esta profesión (Babbage, 1835, pp. 379-392).

Según las teorías de Babbage los rendimientos marginales crecientes de la ciencia debían ser considerados la fuerza motriz de la industria y el crecimiento económico. Por lo tanto, la concepción de los rendimientos marginales decrecientes de David Ricardo carecería de sentido. Finalmente terminó imponiéndose la visión de David Ricardo y la generalización de la asunción de los rendimientos marginales decrecientes, pero cabe suponer que si hubiera tenido mayor eco la visión de Babbage probablemente la economía de la innovación hubiera tenido una mayor relevancia desde los mismos orígenes de la economía clásica (Landreth & Colander, 2006, p. 162).

Para concluir este apartado referente al análisis de la innovación en los primeros tiempos de la economía moderna, debemos destacar al autor de la época que tiene una

¹⁸ Rosenberg sugiere que Babbage puede considerarse “*el padre del enfoque de la economía industrial moderna basada en la complejidad*” (Landreth & Colander, 2006, p. 163), si bien finalmente este autor pasó a la posteridad principalmente por ser el inventor de la máquina de calcular, predecesora de las computadoras, quedando sus aportaciones teóricas a la economía de la innovación injustamente olvidadas hasta su rescate por autores recientes como Rosenberg (1994, pp. 24-46).

mayor conexión con el enfoque sistémico y territorial de la economía de la innovación, Friedrich List. Este autor señala la importancia del conocimiento acumulado en la riqueza de las naciones, en los siguientes términos:

“El estado actual de las naciones es el resultado de la acumulación de todos los descubrimientos, inventos, mejoras perfeccionamientos y esfuerzos de todas las generaciones que han vivido antes de nosotros: esto forma el capital intelectual de la raza humana actual, y cada nación es productiva en la medida en que ha aprendido a apropiarse de estos logros de las generaciones anteriores e incrementarlos con sus propias aportaciones.” (List, 1841, en Soete, *et al.*, 2010, p. 1161).

List pone de manifiesto la importancia de la evolución histórica en el desarrollo de las naciones, así como la necesidad de adoptar un enfoque sistémico en el análisis de la innovación, ya que el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables a la industria depende de sus relaciones con el sistema educativo y científico, por lo que se hace patente la relevancia de los actores públicos y de los aspectos institucionales en el progreso tecnológico económico en el seno de las naciones. El enfoque de List resulta pionero en este sentido, y guarda una importante relación con el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación que analizaremos en el apartado 1.3.6 del presente capítulo.

1.3.2. La economía de la innovación a comienzos del siglo XX y la irrupción de Schumpeter

A partir de finales del siglo XIX surge con fuerza la escuela neoclásica que, partiendo de los conceptos básicos de los economistas clásicos, trata de modelizar y matematizar el estudio de la economía utilizando el método marginalista. Con el triunfo del positivismo, los economistas neoclásicos se centraron en el estudio de los factores determinantes de la oferta y la demanda de bienes y servicios, cuya medición resultaba más asequible, considerando el resto de variables como exógenas. La innovación y el desarrollo tecnológico fueron consideradas variables exógenas y, por lo tanto, aun sin negarse el importante papel que desempeñaban en el desarrollo económico a largo plazo, su estudio fue abandonado por los primeros economistas neoclásicos al quedar fuera de los modelos comúnmente aceptados¹⁹.

Podemos considerar este periodo como una época oscura para la economía de la innovación, puesto que perdió relevancia de forma acusada. Esto se debió principalmente a la incapacidad de los primeros economistas neoclásicos para dar cabida en sus modelos a

¹⁹ Ver Freeman (1974) y Molero (1990).

los fenómenos del desarrollo tecnológico y la innovación, no al hecho de que no fueran conscientes de su importancia en el desarrollo económico.

Bien es cierto que hubo autores neoclásicos, como Clark (1911) o Wicksell (1935), que trataron de reformular la concepción clásica del progreso técnico, pero hasta los estudios posteriores de Harrod y Solow, que analizaremos en el apartado 1.3.3, el estudio de la innovación ocupó un lugar muy secundario en los análisis de la economía neoclásica.

Durante la primera mitad del siglo XX continuó predominando la concepción de la tecnología como una variable exógena en los modelos económicos. Asimismo, en la época del keynesianismo el debate económico estuvo centrado en el corto plazo, prestando especial atención a las características del equilibrio en lo que respecta a la producción y el empleo y al papel que debía jugar el gasto público. Los modelos predominantes seguían dejando fuera del objeto de estudio a la innovación.

Sin embargo, en este periodo surgió un nombre propio, el autor austriaco Joseph Alois Schumpeter, que puso en el primer plano el estudio de la innovación como causa fundamental del desarrollo económico. Este autor fue, sin ningún género de dudas, el de mayor influencia en el desarrollo de la economía de la innovación hasta entonces, y quizás el de mayor relevancia a lo largo de toda la historia de la disciplina.

La teoría de la innovación de Schumpeter parte de una concepción del funcionamiento de la economía que tiene como fundamento la denominada “*corriente circular*”, a través de la cual el desarrollo económico se basa en rupturas periódicas del equilibrio walrasiano gracias a la introducción de innovaciones por parte de los empresarios (Schumpeter, 1939, en Herrador, 1992, pp. 52-60). Schumpeter parte de la base de que el estado natural de la economía en el sistema capitalista es el cambio, por lo cual su estudio se alejó de los tradicionales modelos de equilibrio neoclásicos, centrandose su atención en el proceso de “*destrucción creativa*” (Schumpeter, 1942) que guiaba la economía en el capitalismo de mercado, a través del cual se produce un continuo proceso de sustitución de estructuras económicas antiguas por otras nuevas. En este proceso, los vencedores, tanto en términos de organizaciones como en términos de regiones o zonas económicas, serían aquellos agentes económicos que tuvieran una mayor capacidad para anticipar los cambios en el mercado y adaptarse a los mismos, es decir, aquellos agentes con una mayor capacidad de innovación.

En este contexto, Schumpeter otorga una importancia fundamental a la figura del empresario²⁰, entendido como sujeto emprendedor que introduce innovaciones en el mercado e impulsa con ello el proceso de “*destrucción creativa*” que es la causa del desarrollo económico en el sistema capitalista (O’Kean, et al., 1989, pp. 2-3). El autor austríaco concibe al empresario como un individuo innovador, frente a la figura del capitalista que es aquel que hace llegar al empresario los fondos necesarios para poner en práctica su actividad. Las innovaciones que utiliza el empresario para liderar el mercado pueden provenir o no de avances científicos y tecnológicos, y tienen como características fundamentales la visión estratégica de nuevas posibilidades de beneficios y la capacidad de liderar proyectos dirigidos a la consecución de dicha ganancia derrotando a los demás agentes económicos que operan en el mercado.

Frente a la concepción del empresario como un sujeto que es capaz de asumir la incertidumbre en las decisiones empresariales (Knight, 1964), o que es capaz de detectar nuevas oportunidades de beneficios tras cambios en el sistema económico que producen ineficiencias en los mercados (Nooteboom, 1993), para Schumpeter son los propios empresarios los que impulsan los cambios en el sistema económico y la instauración de nuevos órdenes, guiando el proceso de destrucción creativa a través de la introducción de innovaciones.

Schumpeter rompe completamente con el supuesto neoclásico del carácter exógeno de la innovación, puesto que sitúa este fenómeno en el centro de las decisiones económicas, como eje de la competencia en el sistema capitalista, ya que las innovaciones surgen del interés de las empresas por aplicar las invenciones a la maximización de sus beneficios. Asimismo el autor austríaco afirma que la competencia perfecta es una estructura de mercado teórica inexistente en la realidad, y se opone a la concepción neoclásica que defiende como objetivo básico la búsqueda de la competencia perfecta.

Según Schumpeter, para que se de la innovación en un determinado mercado era necesario que éste no funcione como una competencia perfecta, puesto que para que las empresas tengan incentivos para afrontar la inversión y el riesgo de innovar es necesario que tengan la posibilidad de apropiarse de forma monopolística de los beneficios de la invención, como mínimo hasta haber recuperado la inversión (Schumpeter, 1942, pp. 87-

²⁰ En este punto podemos observar perfectamente la tremenda influencia que han tenido las aportaciones del autor austríaco hasta nuestros días, ya que en la actualidad prácticamente cualquier estrategia de desarrollo económico y de apoyo a la innovación tiene como uno de sus puntos claves el apoyo a los emprendedores y a la creación de empresas, dado el carácter fundamental que se le otorga al emprendedor en el desarrollo económico.

88). Por lo tanto, resulta necesario establecer un sistema de protección de un cierto derecho monopolístico de las empresas sobre los ingresos derivados de sus invenciones, de forma que éstas tengan incentivos para invertir en la generación de innovaciones, pasando de un sistema de competencia en precio a un sistema de competencia basado en la innovación para hacerse con un poder monopolístico temporal sobre el mercado (Palma, 1989, p. 413). En este sentido, se acepta un cierto menoscabo temporal de la libre competencia considerando que la posible pérdida de eficiencia se ve subsanada por el incremento de la riqueza derivado de la innovación.

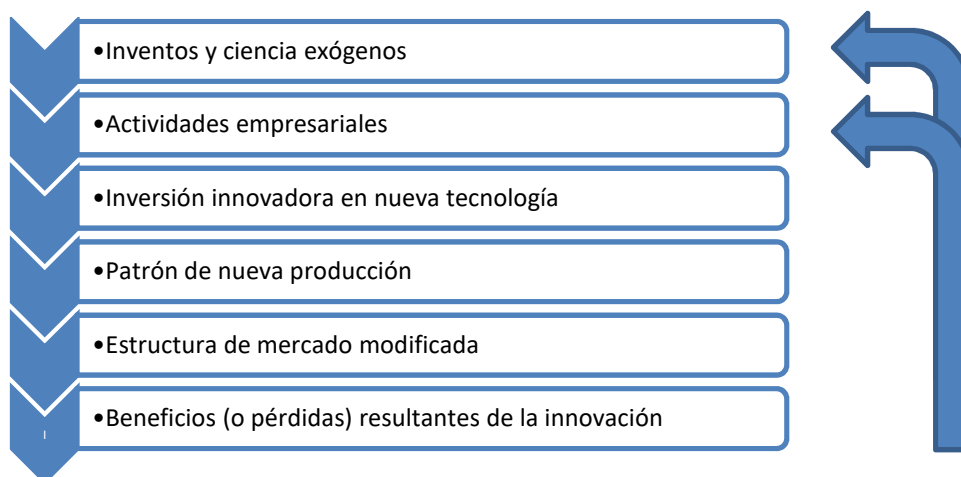
Una aportación importante del autor austríaco es el intento de delimitar y definir el concepto de innovación. Schumpeter definió la innovación como la aplicación de una invención al mercado, y enumeró cinco variedades de la misma (Schumpeter, 1912):

1. La introducción de un nuevo producto o servicio.
2. La introducción de un nuevo método o proceso de producción
3. La apertura de un nuevo mercado.
4. La utilización de nuevas materias primas o la generación de nuevas fuentes de materias primas.
5. La adopción de un nuevo modelo organizativo.

Podemos observar la vigencia de los trabajos de Schumpeter comprobando la influencia de su definición de innovación en la definición aceptada en el manual Frascati: *“La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”* (OCDE, 2015, p. 33).

Schumpeter estableció una concepción lineal de las innovaciones tecnológicas, con un proceso secuencial claramente definido, como podemos observar en la ilustración 2.

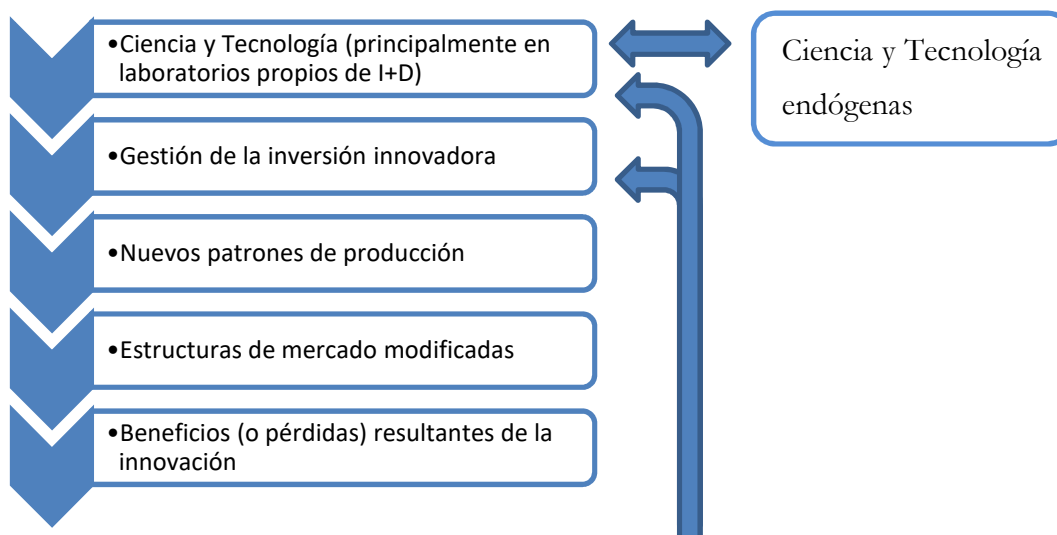
Ilustración 2: Modelo I de Schumpeter



Fuente: (Freeman, et al., 1982), en (Herrador, 1992, p. 79)

En este primer modelo de innovación, el cual expuso en su obra “*Teoría del desenvolvimiento económico*” (Schumpeter, 1912), el autor austríaco deja fuera a la invención y la ciencia de los procesos empresariales destinados a introducir innovaciones. Posteriormente, tras la II Guerra Mundial, en su obra “*Capitalismo, Socialismo y Democracia*” (Schumpeter, 1942), incluye las actividades de investigación científica de las empresas como elementos endógenos al fenómeno económico, ya que pudo observar la creación de los grandes grupos de investigación en las grandes empresas y su carácter estratégico para el dominio del mercado.

Ilustración 3: Modelo II de Schumpeter



Fuente: (Freeman, et al., 1982), en (Herrador, 1992, p. 41)

Para concluir con las referencias a las aportaciones realizadas por Schumpeter, debemos destacar la especial relevancia que cobra en su obra el enfoque evolucionista, puesto que asemeja el proceso de innovación de las empresas para anticiparse a los cambios e imponerse en los mercados con el proceso de adaptación de las especies al medio en su lucha por la supervivencia (Schumpeter, 1912). Asimismo, el autor austríaco resta importancia al enfoque cortoplacista de los economistas neoclásicos con los modelos estáticos y prioriza el estudio de la economía como un proceso evolutivo a largo plazo, en el cual el factor primordial que impulsa la evolución es el fenómeno de la innovación. En este sentido, una de las ideas fundamentales que subyace en las teorías de Schumpeter es que la economía nunca se encuentra en equilibrio, como defienden los neoclásicos, sino que está en un proceso de continua evolución. Esta concepción evolucionista de la economía es clave en la economía de la innovación y en los sistemas de innovación, que constituyen el marco teórico principal de las estrategias RIS3 impulsadas por las instituciones europeas que abordaremos en el capítulo segundo.

1.3.3. La continuación de la senda de Schumpeter y los neoclásicos que centran su interés en el desarrollo tecnológico

La vuelta al primer plano de la economía de la innovación tras las importantes aportaciones de Schumpeter, provocó que muchos autores siguieran en la segunda mitad del siglo XX la senda marcada por el autor austríaco y centraran sus investigaciones en este ámbito, tratando de estudiar el impacto de la innovación desde muy distintas perspectivas, algunas de las cuales trataremos de abordar en este apartado.

Por su peculiar enfoque institucionalista y la importancia en sus teorías de la intervención del sector público en el ámbito de la innovación, consideramos adecuado comenzar citando la figura de John Kenneth Galbraith. Este autor es considerado uno de los principales autores de la escuela institucionalista, ya que centra su estudio en la influencia de las organizaciones y de la estructura institucional en el desarrollo económico, aspectos que, como veremos en el apartado 1.3.6, tienen una gran relevancia en el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación.

Galbraith analizó el papel dominante de las grandes corporaciones en el desarrollo tecnológico y, por lo tanto, en el sistema económico, ya que consideró la innovación como el elemento dominante de la economía en el sistema capitalista siguiendo las tesis de Schumpeter. Asimismo, también resaltó la necesidad de que las empresas tengan un determinado tamaño para poder afrontar las inversiones, y cómo este factor hace que las

grandes corporaciones orienten el sentido de la innovación en beneficio de sus propios intereses en detrimento del bienestar general. Por ello, defendió una postura intervencionista del sector público para contrarrestar la tendencia natural al monopolio, y tratar de favorecer un mayor equilibrio de poder que distribuya los beneficios empresariales y que fomente la capacidad de innovación de las pequeñas y medianas empresas (Galbraith, 1967).

Otro enfoque que debemos destacar es el aportado por Schmookler, que tiene un carácter pionero al ser de los primeros autores en estudiar en profundidad la innovación desde un punto de vista microeconómico, analizando principalmente la importancia de la demanda para el impulso del desarrollo tecnológico, circunstancia que hasta entonces había sido minusvalorada. Según Schmookler (1966), la inversión destinada a la investigación y el desarrollo estaba absolutamente condicionada por las expectativas de beneficios derivados de las ventas de las empresas y, por lo tanto, para comprender el comportamiento de las empresas, en referencia a las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico, era una cuestión fundamental analizar las características de la demanda.

Por otro lado, dentro de la corriente neoclásica aparecen una serie de autores de primer nivel que, asumiendo como supuesto el carácter exógeno del desarrollo tecnológico, tratan de analizar la influencia del mismo a nivel macroeconómico a través su impacto en la función de producción agregada y en el crecimiento económico.

Antes de comenzar a analizar sus aportaciones, sería conveniente mencionar a Pigou, Hicks y a Harrod como los principales autores que trataron de fundamentar la neutralidad del cambio tecnológico, puesto que esta neutralidad es la base de su consideración como un elemento exógeno y el fundamento teórico básico del que parten los autores neoclásicos al analizar el impacto de la innovación en la economía.

Todos ellos dan un carácter exógeno al progreso técnico partiendo de la función de producción. Pigou (1946) fue el primero en analizar esta neutralidad del cambio tecnológico, haciendo una distinción entre tres tipos de innovaciones: las ahorradoras de trabajo, las ahorradoras de capital, y las neutrales, considerando que las innovaciones tecnológicas pertenecen a estas últimas al aumentar la capacidad de producción total de una economía sin alterar la proporción de los factores capital y trabajo. Por su parte, Hicks y Harrod definen el carácter neutral del cambio tecnológico partiendo de dos enfoques distintos: según Hicks (1932), el cambio tecnológico es neutral porque no afecta a la relación entre los factores capital y trabajo, salvo que se produzca un cambio en el coste

relativo de los factores, en cuyo caso las invenciones irían dirigidas de forma automática a reducir el consumo del factor de producción relativamente más caro; según Harrod (Harrod, 1948), el cambio tecnológico es neutral en el sentido de que no afecta a la relación entre capital invertido y output obtenido, manteniéndose constante la participación de los factores capital y trabajo en la función de producción²¹. Posteriormente, Solow pondrá especial énfasis en la neutralidad del cambio tecnológico partiendo de la ausencia de impacto del mismo en la relación entre el factor trabajo utilizado y el output obtenido, manteniéndose constante la participación de los factores capital y trabajo en la función de producción.

El primer autor destacado dentro de la escuela neoclásica que analizó el impacto del desarrollo tecnológico en el crecimiento de la economía fue Moses Abramovitz, el cual trató de poner de manifiesto que el principal factor que explicaba el crecimiento económico era el incremento de la productividad. Dicho incremento de la productividad, en principio, debería ser atribuido al desarrollo tecnológico, si bien Abramovitz (1956) destacó la incapacidad de los economistas para explicarlo y modelizarlo.

El autor que consiguió un mayor impacto con sus investigaciones acerca de las relaciones entre desarrollo tecnológico y crecimiento económico fue Robert Solow, el cual trató de medir la influencia del desarrollo tecnológico en el crecimiento económico utilizando como base la función de producción agregada (Solow, 1957). En dicha función consideró el nivel de producción total como una función del trabajo y el capital (elementos endógenos al sistema), y de una variable independiente (exógena) que varía en función del tiempo, a la cual Solow identifica con el desarrollo tecnológico en sentido amplio.

$$Q = A(t) F(K,L)$$

Q = Producción total.

A(t) = Cambio tecnológico que varía en función del tiempo.

K = Capital.

L = Trabajo.

En la definición de la función de producción podemos observar como Solow mantiene el fundamento neoclásico de considerar el desarrollo tecnológico como un elemento exógeno²², ya que en su modelo éste no afecta a la pendiente de la curva de

²¹ En García (2002, pp. 76-77) podemos encontrar una síntesis de la formulación matemática de la neutralidad del cambio tecnológico según las perspectivas de Hicks, Harrod y Solow.

posibilidades de producción, sino que desplaza a dicha curva en el tiempo²³. Solow llegó a la conclusión de que este factor exógeno, identificado con el desarrollo tecnológico, explicaba más de un 85% del crecimiento de la producción bruta por trabajador experimentada en la economía de Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX.

La obra de Solow es considerada uno de los hitos fundamentales de la historia de la economía de la innovación y fue fundamental en la génesis de su actual relevancia, puesto que, si bien consideraba el desarrollo tecnológico como un elemento exógeno, le otorgaba un papel preponderante en el crecimiento económico a largo plazo, poniendo en primer plano su importancia clave y la necesidad de avanzar en el estudio de los factores que lo definen.

Continuando el trabajo de Solow, Denison trató de medir el impacto del desarrollo tecnológico en el crecimiento económico, analizando la importante diferencia entre el crecimiento real y el crecimiento medio de los inputs de capital y mano de obra (Denison, 1962, 1967), coincidiendo con Solow en que una amplia parte del crecimiento no podía explicarse por el incremento del capital y la mano de obra y debía ser atribuida a un factor residual imputable al desarrollo tecnológico, entendido en un sentido amplio. Sin embargo, Denison trató de reducir ese factor residual indeterminado atribuyendo partes importantes del crecimiento económico a la mejora cualitativa de los factores capital y trabajo, introduciendo en el análisis aspectos tales como la mejora de la educación o la distribución por sexos del factor trabajo. Por este motivo, Denison es considerado un autor pionero en la medición de los intangibles.

En el ámbito de los intangibles también fueron muy relevantes las aportaciones de Arrow, el cual destacó la importancia fundamental del aprendizaje y la experiencia del capital humano como factor clave para la mejora continua de la productividad (Arrow, 1962). Según Arrow la productividad de la economía aumentaba como consecuencia de la inversión acumulada en la industria, produciéndose rendimientos crecientes gracias al

²² Las reacciones contemporáneas más inmediatas al carácter exógeno del desarrollo tecnológico en la función de producción neoclásica las encontramos en la Escuela de Cambridge, destacando la propuesta de Kaldor, el cual afirma que para que se produzca desarrollo tecnológico se precisa acumulación de capital, puesto que el primero se produce fundamentalmente a través de los nuevos bienes de equipo (Kaldor, 1960). Por lo tanto, Kaldor rechaza la función de producción neoclásica y propone una función de progreso técnico, la cual representa la relación funcional entre la tasa de acumulación de capital y la tasa de crecimiento de la producción (Kaldor, 1960, p. 250). Otra interesante aportación de la época en contra del carácter exógeno del desarrollo tecnológico es la “*Frontera de Posibilidades de Innovación*” de Kennedy-Weizsacker, la cual parte de la interdependencia existente entre las tasas de incremento de la eficiencia del capital y del trabajo a través del desarrollo tecnológico, lo que obliga al empresario a decantarse por innovaciones ahorradoras de uno de los dos factores (Kennedy, 1964).

²³ Solow parte de un escenario de competencia perfecta en el cual el conocimiento tecnológico está disponible, por lo que los empresarios no tienen incentivos para invertir en investigación y desarrollo.

desarrollo de nuevos métodos, maquinaria y habilidades que impulsan el desarrollo tecnológico, el cual se constituye como el factor clave del crecimiento económico.

Asimismo, Arrow estudió el fallo de mercado que provocaba que las empresas no asignaran suficientes recursos a la investigación, especialmente la investigación básica, lo cual atribuyó al elevado riesgo de la inversión y a la difícil apropiabilidad de los resultados, por lo que justificó la intervención de los poderes públicos para potenciar la innovación al ser la rentabilidad social del desarrollo tecnológico y la innovación mayor que la rentabilidad atribuida por las empresas, dada su importancia para la competitividad y la productividad de la economía. Muchos autores señalan su artículo “*Economic welfare and the allocation of resources for invention*” (Arrow, 1962) como punto de inflexión para la intervención de las autoridades públicas en la economía con programas de fomento del desarrollo tecnológico y la innovación.

Para culminar con los autores neoclásicos que analizan el impacto del desarrollo tecnológico en el crecimiento económico, conviene mencionar a Salter, el cual trató de poner de relieve en sus obras la necesaria relación entre inversión y desarrollo tecnológico (Salter, 1960). Salter estudió en profundidad el fenómeno de sustitución de maquinaria obsoleta por nueva maquinaria, ligado al continuo desarrollo tecnológico fruto de la inversión de las empresas para reducir costes marginales y ganar cuota de mercado. La relevancia de los estudios de Salter en lo que se refiere a la economía de la innovación consiste fundamentalmente en la primacía otorgada al estudio de la inversión en nueva maquinaria dejando en un segundo plano la importancia de la medición del stock de capital fijo acumulado.

1.3.4. El impulso de Freeman y el cambio de paradigma

En la década de los sesenta irrumpe otro autor que va a ser fundamental en el auge actual de la economía de la innovación y el marco teórico de los sistemas de innovación. Dicho autor es Christopher Freeman, el cual destaca principalmente por abordar el fenómeno de la innovación desde una óptica multidisciplinar. En la primera etapa de su trayectoria académica Freeman realizó grandes aportaciones en la medición de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico y en el análisis de la especialización económica de las regiones. Pero quizás una de las actuaciones más relevantes de Freeman fue la creación de la Unidad de Investigación de Política Científica de la Universidad de

Sussex²⁴ a mediados de los sesenta, que desde entonces ha sido un centro fundamental de investigación en el campo de las políticas de I+D+i, y al que han pertenecido autores muy notables en el desarrollo de la disciplina como Giovanni Dosi, Richard R. Nelson, Luc Soete, Keith Pavitt o Carlota Pérez.

También es muy destacable el papel que tuvo Freeman en el aumento del interés de las autoridades públicas y los organismos internacionales en la medición y el análisis de las actividades de I+D con objeto de adoptar políticas en este ámbito, siendo especialmente relevante su fundamental aportación en la aparición del conocido “*Manual Frascati*”²⁵ en 1963, promovido por la OCDE, el cual contiene las principales definiciones de actividades de I+D con una mayor aceptación a nivel internacional, con el objeto de facilitar la elaboración de estadísticas en este ámbito.

Es muy importante subrayar que, en paralelo al incremento de la importancia de la economía de la innovación en el ámbito académico, las instituciones públicas han ido dando cada vez una mayor relevancia a esta disciplina y han impulsado importantes programas públicos de apoyo a la innovación. Las aportaciones de los informes de la OCDE han tenido desde entonces un importante carácter impulsor de la disciplina en el ámbito de las políticas públicas.

Por lo que respecta a la propia concepción de la economía de la innovación, es también importante resaltar cómo desde finales de los sesenta se produce un cambio de paradigma, abandonándose algunos de los principales supuestos de la concepción neoclásica (Molero, 1990):

- Frente a la concepción de la tecnología como un bien público y fácilmente disponible, ésta pasa a ser concebida como un activo propio de la empresa, partiendo de la apropiación de los resultados de las actividades de investigación, del “*know how*” y los procesos de aprendizaje específicos de cada organización.
- La actividad innovadora tiene un carácter acumulativo y un rendimiento creciente en función de la trayectoria histórica de cada empresa, organización o región. Este mismo carácter acumulativo y de dependencia histórica, hace que se asuma una diversidad en el comportamiento innovador de las empresas y organizaciones según el sector en el que se encuadren y la estructura institucional del país o región al que pertenezcan.

²⁴ www.sussex.ac.uk/spru

²⁵ Su nombre completo es *Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*.

- Ganan importancia las innovaciones de producto frente a las innovaciones de proceso, y se da una mayor relevancia al papel de la demanda y del consumidor en el fenómeno de la innovación y el desarrollo tecnológico.

Este cambio de paradigma otorga una importancia cada vez mayor a la evolución histórica y al marco territorial e institucional en el comportamiento innovador de las empresas y organizaciones, y trata de explicar las diferencias del comportamiento innovador entre los diferentes sectores productivos, así como en los diferentes ámbitos territoriales. En este sentido surgen algunos conceptos teóricos muy importantes que dan un peso cada vez mayor a los aspectos institucionales y evolutivos en el fenómeno de la innovación:

- Imperativo tecnológico (Rosenberg, 1969). Según este concepto la evolución de las distintas tecnologías y su desarrollo en una determinada dirección están claramente condicionados por la secuencia histórica de necesidades a las que se enfrentan las distintas industrias, lo cual provoca que las organizaciones estén sujetas a un rígido “*imperativo tecnológico*” cuando se enfrentan a la decisión de qué tecnología emplear, puesto que están estrechamente condicionadas por la experiencia acumulada, la tecnología disponible, los problemas a los que se enfrentan y el rápido avance del desarrollo científico. Por lo tanto, la evolución de la tecnología tiene una fuerte lógica interna que muchas veces se impone a los cambios a corto plazo en las condiciones de la demanda y los costes de producción.
- Trayectoria tecnológica (Nelson & Winter, 1977). Este concepto suaviza la rigidez del imperativo tecnológico, pero defiende la evolución de las distintas tecnologías en una determinada dirección partiendo de la existencia de una tendencia natural basada en pequeñas y continuas mejoras incrementales en procesos y productos.
- Régimen tecnológico (Nelson & Winter, 1982; Winter, 1984; Malerba & Orsenigo, 1990). Este concepto se centra en la importancia que tienen en el desarrollo tecnológico las posibilidades de apropiación de las innovaciones, la base de conocimientos a la que se tiene acceso y la experiencia acumulada en las actividades innovadoras. Estas características definen lo que se denomina un régimen tecnológico, el cual está condicionado por un determinado marco económico, legal y social.
- Paradigma tecnológico: Hace referencia a la concepción que cada sociedad tiene de la tecnología, y se define de la siguiente forma (Dosi, 1982, p. 148):

- *“la perspectiva, el conjunto de procedimientos, la definición de los problemas relevantes y de los conocimientos específicos relevantes para su solución...”*
 - *“cada paradigma tecnológico define su propio concepto de progreso basado en sus específicas interrelaciones entre tecnología y economía. Así, llamaremos trayectoria tecnológica a la dirección del avance dentro de un determinado paradigma tecnológico”.*
- Paradigma tecnoeconómico (Pérez, 1983; Freeman & Pérez, 1988). Este concepto, de carácter más amplio que el paradigma tecnológico definido por Dosi, pone especial énfasis en las relaciones de las distintas innovaciones entre sí y con los distintos elementos del sistema económico y social. De este modo, un paradigma tecnoeconómico no sólo está definido por los problemas técnicos relevantes y los medios aplicados para su solución, sino que incluye los efectos de estas cuestiones sobre las relaciones productivas, económicas y sociales. Un paradigma tecnoeconómico constituiría un marco de largo plazo, en el ámbito del cual se producen sucesivas innovaciones incrementales. Cada cierto tiempo se produce una ruptura de la continuidad producida por innovaciones radicales, que derivan en un nuevo paradigma tecnoeconómico, alterando el orden establecido de relaciones productivas, económicas y sociales²⁶.

En este punto conviene destacar las aportaciones de Basalla (1991, p. 81), el cual afirma que, si bien la evolución tecnológica de una sociedad se produce por una combinación de cambios menores y cambios mayores, estos últimos de carácter más discontinuo, el cambio tecnológico es un proceso evolutivo. Basalla basa esta afirmación en el hecho de que, si bien en algunas ocasiones el cambio tecnológico produce auténticas revoluciones en el ámbito social y económico, como en el caso paradigmático de la Revolución Industrial, el término revolución es fundamentalmente aplicable a las consecuencias sociales y económicas, teniendo el desarrollo tecnológico un carácter evolutivo y progresivo. Una mención aparte merecerían aquellos avances tecnológicos que tienen un gran impacto social en lo que se refiere a cambiar las pautas de organización en las relaciones sociales, como puede ser la generalización del uso de Internet y de las Telecomunicaciones, que ha

²⁶ Carlota Pérez (1999) relaciona este cambio de paradigma tecnoeconómico con las “ondas largas” de crecimiento, las cuales estudió Schumpeter llegando a la conclusión de que en el sistema capitalista se alternan largas fases de crecimiento con periodos de estancamiento debido a las sucesivas revoluciones tecnológicas que cada cierto tiempo alteran de forma radical la estructura económica e industrial preestablecida (Schumpeter, 1939).

derivado en una auténtica revolución en las relaciones dentro de la sociedad, imponiéndose la comunicación a través de redes (Castells, 2005).

Basándose en las características del concepto de paradigma tecnoeconómico, el cual engloba tanto los problemas técnicos considerados relevantes y los medios aplicados para su solución, como los efectos de estas cuestiones sobre las relaciones productivas, económicas y sociales, Pérez (2000) resume en los términos recogidos en la tabla 2 el cambio de paradigma tecnoeconómico producido desde finales de la década de 1970:

Tabla 2: Cambio de paradigma tecnoeconómico desde finales de la década de 1970

	Paradigma anterior (1950-1970)	Paradigma desde los años ochenta
Foco de los esfuerzos tecnológicos	Principalmente el sector manufacturero (para escapar a la dependencia de las materias primas)	Todas las actividades generadoras de riqueza. Desde materias primas hasta información y servicios sociales
Tipos de tecnología abordadas	Tecnologías tangibles (incorporadas en equipos y productos)	Tecnologías tangibles e intangibles (no solamente software y diseño, sino también <i>know-how</i> organizacional)
Objetivo del desarrollo tecnológico	Innovaciones radicales o grandes cambios. Productos patentables que pueden ser “vendidos” y/o procesos que pueden ser “empaquetados”	Innovaciones radicales e incrementales, tanto las que pueden ser comercializadas como las que implican cambio constante, adaptación y mejoras (las cuales mejoran los resultados aunque no puedan ser vendidas aisladamente)
¿Dónde y por quiénes son desarrolladas las tecnologías?	En departamentos de I+D en empresas, universidades y centros de investigación, por científicos, ingenieros y tecnólogos	En empresas, universidades y centros de investigación, realizadas por todos los integrantes de la organización, así como innovaciones realizadas por todos los miembros de la sociedad
¿Qué es la innovación en la sociedad?	La innovación es la “ <i>tarea</i> ” de organizaciones especializadas	La innovación es la forma de vivir y trabajar en la Sociedad del Conocimiento

Fuente: (Pérez, 2000, p. 2)

Podemos observar que este cambio de paradigma tecnoeconómico concede una importancia cada vez mayor al marco institucional, económico y legal en el desempeño innovador de las organizaciones. Esta nueva concepción de la innovación, aplicada al ámbito territorial, será el germen de los modernos sistemas nacionales y regionales de innovación que analizaremos en el apartado 1.3.6 y que constituyen el eje principal de las estrategias RIS3 impulsadas por las instituciones europeas.

1.3.5. La innovación y el crecimiento endógeno

Desde finales del siglo XX la importancia de la economía de la innovación no ha dejado de incrementarse hasta adquirir una relevancia indiscutible en la ciencia económica (Molero y García, 2013), siendo un factor muy importante para ello la relación cada vez más evidente entre la productividad y competitividad de las empresas, países y regiones, y la importancia del fenómeno de la innovación en el seno de los mismos.

Desde el punto de vista del ascenso de la innovación a un papel central en la política económica, la gran mayoría de países y organismos internacionales han promovido programas de apoyo a la I+D+i. Por lo que respecta a las organizaciones internacionales, ha destacado fundamentalmente el papel de la OCDE en la promoción de políticas de fomento de la innovación y de estudios de análisis del impacto de la innovación en el crecimiento económico, si bien también es muy relevante en este ámbito la actividad de otras instituciones como la Comisión Europea.

Los manuales de la OCDE relativos a la innovación que pueden considerarse más relevantes, conocidos como la “*Familia Frascati*”, serían los siguientes:

- Las sucesivas actualizaciones del Manual Frascati, la última de ellas en el año 2015, para incorporar los avances en la medición de actividades claves de I+D, si bien esta es una tarea que todavía precisa de muchos esfuerzos en la definición de nuevos indicadores.
- El Manual de Oslo, que nace con la vocación de resolver una cuestión muy importante que deja sin resolver el Manual Frascati, que sería la elaboración de indicadores relevantes relativos a innovación, es decir, a la repercusión en el mercado de los esfuerzos realizados en actividades de I+D. De este manual hay tres versiones, la primera de ellas de 1997 y la última de 2005.
- El Manual de Canberra, editado en 1995, que se dedica específicamente a la medición del capital humano destinado a labores de I+D.

En el ámbito de la UE, la Comisión Europea ha sido la principal institución encargada de impulsar las políticas de I+D+i. Desde los años ochenta la UE ha aglutinado los programas comunitarios en esta materia a través de los denominados programas marco. La inversión en estos programas se ha visto incrementada de forma muy notable a medida que aumentaba la importancia otorgada a la influencia de la innovación en el crecimiento económico. El primer programa marco, que abarcaba los años 1984-1987, estaba dotado

con un presupuesto de 3.750 millones de ecus, mientras que el programa Horizonte 2020, que cubre el período 2014-2020, está dotado con una cantidad cercana a los 80.000 millones de euros.

Desde el punto de vista académico, muchos autores consideran que es realmente a partir de la década de los setenta cuando puede hablarse de la economía de la innovación como una disciplina propia, puesto que por primera vez muchos autores se centran en este campo, mientras que anteriormente se habían hecho aportaciones por autores aislados, si bien algunos de gran relevancia. Asimismo, en esta etapa muchos autores se atreven ya a considerar la innovación como un elemento endógeno a los modelos económicos, tratando de analizar el comportamiento económico de la innovación y los determinantes del mismo.

A continuación expondremos algunas de las aportaciones académicas más relevantes al estudio de la economía de la innovación en esta etapa, como preludeo del marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación que analizaremos en el punto 1.3.6.

Uno de los autores que pone más énfasis en la necesidad del análisis económico de los procesos que generan el desarrollo tecnológico y la innovación es Nathan Rosenberg. Este autor es un importante representante de la concepción evolucionista de la economía, destacando sus investigaciones en el ámbito de la historia económica y la importancia que concede en las mismas al fenómeno de la innovación. Es muy conocido por la popularización del concepto “*caja negra*”, para referirse al fenómeno de la innovación (Rosenberg, 1982), haciendo referencia al hecho de que tradicionalmente los economistas habían evitado analizar el fenómeno de la innovación desde un punto de vista económico debido fundamentalmente a la dificultad que entrañaba la medición de los rendimientos obtenidos de las actividades de I+D. Rosenberg defiende la necesidad de abrir esta caja negra, dado el tremendo impacto que se había demostrado que tenía la innovación en el desempeño económico (Abramovitz, 1956; Solow, 1957; Denison, 1962; Arrow, 1962).

Otro autor fundamental para entender las nuevas tendencias de la economía de la innovación es Paul Romer, el cual rechaza frontalmente la consideración de la tecnología como un elemento exógeno en los modelos económicos y propone un modelo de crecimiento a largo plazo basado en la acumulación de conocimientos, en el cual el capital acumulado tiene rendimientos marginales crecientes²⁷ para el conjunto de la economía y el

²⁷ Como vimos en el epígrafe 1.3.1 estos rendimientos crecientes ya los observó Babbage en la época de la economía clásica, al analizar la producción en serie en grandes fábricas gracias a la división del trabajo y el uso de la tecnología (Babbage, 1835).

cambio tecnológico es endógeno (Romer, 1986, 1990). Según Romer, la productividad del trabajo crece ilimitadamente y de forma creciente en el tiempo, y por lo tanto aquellos países con un mayor nivel de stock de capital siguen aumentando su productividad y competitividad con respecto a países con un menor nivel de desarrollo (Romer, 1986). En este sentido, desde la óptica de la economía internacional, Romer rechaza la tendencia natural a la convergencia en el desarrollo económico de los distintos países, en contra de las conclusiones de los trabajos predominantes hasta ese momento (Maddison, 1987).

Asimismo Romer pone especial énfasis en la importancia del desarrollo tecnológico como factor fundamental del crecimiento económico, debido al incremento del rendimiento por trabajador, y lo califica como un fenómeno endógeno afirmando que:

“el progreso tecnológico surge fundamentalmente por acciones intencionadas realizadas por personas que responden a incentivos del mercado. Por lo tanto el modelo es de desarrollo tecnológico endógeno en lugar de exógeno” (Romer, 1990, p. 72).

Como señala Molero (1990), el auge de las teorías vinculadas al crecimiento endógeno marca el fin de la concepción de la tecnología como un bien libremente disponible y fácilmente accesible, y pasa a ser considerada como un bien propio de las empresas. De hecho, uno de los factores que determinan el crecimiento a largo plazo de los distintos países según las teorías del crecimiento endógeno es la posibilidad de apropiación y defensa de los derechos de propiedad intelectual (Fagerberg, et al., 2010, p. 485).

La nueva visión del crecimiento endógeno es fundamental como legitimadora de las políticas públicas de fomento de la innovación, puesto que considera que la innovación y el capital humano son factores fundamentales para el crecimiento económico, y por lo tanto está justificada la intervención de las administraciones públicas con objeto de incrementar la capacidad innovadora de los países y regiones. Asimismo, el carácter acumulativo de esta capacidad innovadora también fundamenta la intervención de las autoridades públicas sobre la misma (Pomares, 1999, p. 66).

Por su parte Robert E. Lucas, siguiendo la visión del crecimiento endógeno de Romer, considera el capital humano acumulado como el factor clave para el crecimiento económico de las naciones y pone de relieve la importancia de la especialización de los países en determinados tipos de bienes y servicios, puesto que esta especialización es la que determina la cualificación de la mano de obra y, por lo tanto, el potencial del crecimiento del país (Lucas, 1988). Algunos autores posteriores han realizado destacadas aportaciones

empíricas en el análisis de la importancia del capital humano en el crecimiento económico, destacando como ejemplo el trabajo de Sala- i- Martin *et al.* (2004, en Korres, 2012, p. 61) que, tras el análisis de una muestra de 88 países en el período 1960-1996, concluye que la educación primaria es el segundo factor con mayor influencia en el PIB per cápita de un territorio.

Abramovitz también continúa con su labor investigadora en el ámbito de la economía de la innovación, llegando a conclusiones que se podrían relacionar con el crecimiento endógeno, a través del análisis de la convergencia en el crecimiento de la productividad entre distintos países en función de su nivel de desarrollo industrial inicial (Abramovitz, 1986). El autor afirma que la convergencia no se da automáticamente sino que requiere que el país menos desarrollado disponga de la necesaria “*capacidad social*”, que es la capacidad del país para absorber innovaciones tecnológicas y adaptarse a los cambios y nuevos patrones de conocimiento. Entre los componentes de la capacidad social, Abramovitz destaca fundamentalmente el nivel educativo y la organización económica y empresarial, que son aspectos fundamentales en el crecimiento endógeno.

Por otro lado, destacan las aportaciones de Grossman y Helpman (Grossman & Helpman, 1990 y 1994), que adoptan una visión muy interesante del crecimiento endógeno en relación con la economía internacional. Estos autores, considerando la innovación como un elemento endógeno en sus modelos económicos, la sitúan como un factor clave del crecimiento por ser el principal motivo de inversión de las empresas en su búsqueda de ganar cuota de mercado. Defienden el papel predominante de la innovación como factor clave en el crecimiento económico de los países y en el crecimiento mundial, y estudian cómo afecta la globalización a los patrones del comercio internacional, al desarrollo tecnológico de los países y a la difusión internacional de la tecnología desde los países más avanzados a los menos desarrollados, poniendo especial énfasis en la incuestionable necesidad de analizar en profundidad el comercio exterior de un país o región a la hora de diseñar las políticas de fomento de la innovación.

Cabe resaltar que uno de los primeros intentos de incorporar formalmente la innovación a un modelo de crecimiento económico lo realizan Aghion & Howitt (Aghion & Howitt, 1992, en Hong, *et al.*, 2012, p. 423), tratando de analizar de un modo sistemático como la entrada de nuevas empresas y productos impulsa una mejora de la calidad que permite superar estructuras antiguas y guía el crecimiento económico. Desde entonces, los análisis del crecimiento endógeno motivado por el desarrollo tecnológico se podrían clasificar en tres tipos de modelos principales (Barro & Sala- i- Martin, 1995 en Korres,

2012, pp. 55-56): modelos basados en la ampliación de la variedad de productos, modelos schumpeterianos basados en la mejora de la calidad de los productos (Carlaw & Lipsey, 2006; Lipsey, *et al.*, 2006 en McCann & Ortega-Argilés, 2013, p. 3) y modelos basados en la acumulación de capital humano.

En cualquier caso, la mayoría de los trabajos recientes en el ámbito de la influencia de la innovación como elemento endógeno en el crecimiento han tenido una naturaleza principalmente cualitativa y descriptiva (Foray, 2004 y 2009 ; Swann, 2009 en Hong, *et al.*, 2012, p. 423), al igual que sucede con el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación.

1.3.6. Los sistemas de innovación

1.3.6.1. Principales rasgos definitorios de los sistemas de innovación

En la década de los noventa comenzaron a incrementarse los estudios que analizan los factores que influyen en la capacidad innovadora de las distintas naciones y regiones. Algunas de las aportaciones más destacadas han sido, y continúan siendo hasta nuestros días, las relativas al concepto de sistema nacional de innovación, cuyo origen se atribuye a Freeman (1987) y Lundvall (1988, 1992)²⁸. Este concepto va a ser fundamental para nuestro trabajo, puesto que es el eje en torno al que giran las estrategias RIS3 impulsadas por las instituciones europeas, que constituyen el núcleo central de la presente tesis doctoral.

El marco teórico de los sistemas de innovación ha tenido una importante aceptación desde su concepción, debido fundamentalmente a la incapacidad del paradigma neoclásico para explicar el fenómeno de la innovación y a las diferencias del desempeño innovador entre distintos territorios, lo que ha provocado la necesidad de las autoridades públicas e instituciones internacionales de contemplar otros enfoques distintos de los neoclásicos (Navarro, 2001). Como veremos, si bien no se puede considerar el concepto de sistema de innovación como un concepto teórico claramente definido, su comprensión es muy útil para la implementación de políticas nacionales o regionales de innovación (Lundvall, 2010).

Las definiciones tradicionales de sistema de innovación más destacadas según la OCDE serían las siguientes (OCDE, 1997, p. 10):

²⁸ La autoría del concepto se atribuye indistintamente a Freeman y a Lundvall, puesto que ambos trabajaron juntos en este ámbito.

- *“la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías”* (Freeman, 1987).
- *“los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso del nuevo, y útil económicamente, conocimiento... y están dentro o arraigadas dentro de las fronteras de un Estado-Nación”* (Lundvall, 1992).
- *“un conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan el rendimiento innovador...de las empresas nacionales”* (Nelson, 1993).
- *“las instituciones nacionales, sus estructuras de incentivos y sus competencias, que determinan la velocidad y dirección del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la composición de actividades generadoras de cambio) de un país”* (Patel & Pavitt, 1994).
- *“ese conjunto de distintas instituciones que en conjunto e individualmente contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías y que establece el marco dentro del cual los gobiernos crean e implementan políticas para influir en el proceso de innovación. Como tal, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, las habilidades y artefactos que definen las nuevas tecnologías”* (Metcalf, 1995).

Según Carlota Pérez (1996), podríamos hablar de sistema nacional de innovación en dos sentidos distintos. Por un lado, en un sentido más restringido, el sistema nacional de innovación coincidiría con el anteriormente denominado sistema científico-tecnológico, que se identifica fundamentalmente con aquellas instituciones públicas, normalmente bajo la dirección de una autoridad específica, dedicadas a impulsar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. Por otro lado, en un sentido más amplio el sistema nacional de innovación incluiría a todas aquellas instituciones, tanto públicas como privadas, que influyen en el grado de desarrollo tecnológico y en las innovaciones que tienen lugar en el territorio de un país y que tienen impacto en su economía. Como podemos ver en las definiciones resaltadas por la OCDE, se ha impuesto esta visión amplia desde el propio surgimiento del concepto, en la línea defendida por Freeman, Lundwall y el grupo de Aalborg²⁹.

Soete *et al.* (2010, pp. 1165-1166) señalan la existencia de tres enfoques diferentes que condicionan hasta nuestros días el marco teórico de los sistemas de innovación:

²⁹ Así se conoce al grupo de investigadores de la localidad danesa de Aalborg especializado en el estudio de los sistemas nacionales de innovación, cuya figura más representativa es Lundwall.

- El enfoque de Freeman, centrado en las relaciones entre tecnología, interacciones sociales y crecimiento económico, y los procesos de retroalimentación que refuerzan el sistema.
- El enfoque de Lundwall, que pone mayor énfasis en el marco nacional, otorgando una importancia crucial al marco institucional de cada nación en la determinación de la velocidad en la que las innovaciones son introducidas y consigue difusión en la economía en su conjunto.
- El enfoque de Nelson, centrado principalmente en el análisis empírico de casos de estudio, que otorga mayor importancia al estudio del comportamiento de los diversos actores del sistema, los acuerdos entre ellos, sus incentivos y sus patrones de colaboración, para analizar su impacto en la productividad de la economía de una determinada nación.

En resumen, el marco teórico de los sistemas nacionales de innovación pone especial énfasis en las relaciones sistémicas entre los distintos actores que intervienen en las invenciones, la investigación, el cambio tecnológico, el aprendizaje y la innovación. Asimismo, en estas relaciones se otorga un papel principal al Estado como agente coordinador del sistema (Soete, et al., 2010, p. 1162).

Esta idea, unida a la importancia concedida a la innovación y al progreso tecnológico como factor decisivo en el crecimiento económico desde Solow (1957) y las teorías del crecimiento endógeno (Romer, 1986, 1990), otorga al Estado una legitimación para intervenir en la economía con objeto de fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación mucho más amplia que el tradicional argumento del fallo de mercado, que se limitaba a establecer un sistema de protección para que las empresas que invierten en actividades de I+D puedan realizar una explotación monopolística temporal de sus invenciones. Es por ello que el marco teórico de los sistemas de innovación sirve como fundamento para políticas públicas que movilizan grandes inversiones, como es el caso de las estrategias RIS3 que analizaremos en el capítulo segundo.

En este sentido, Lundwall (2007) señala que la vocación inicial de los investigadores que desarrollaron el concepto, entre los que destacan Freeman y él mismo, era la de aportar soluciones aplicables a la resolución de problemas de política económica, con una base teórica importante, pero restando aún mucho trabajo de investigación por hacer para poder considerarla como una teoría cerrada. Entre los aspectos sobre los que deben incidir las

políticas públicas para la mejora del desempeño de los sistemas de innovación, podríamos resaltar las aportaciones de Edquist (2005, pp. 190-191), el cual destaca que es conveniente centrarse en los factores que influyen en la capacidad innovadora de los mismos. Este autor destaca los siguientes diez factores clave:

1. Provisión de I+D.
2. Creación de competencias y habilidades en el personal que va a ser empleado en actividades de I+D.
3. Formación de mercados de productos nuevos.
4. Surgimiento de requisitos de calidad surgidos de la demanda de nuevos productos.
5. Creación y cambio de las organizaciones de fomento del desarrollo de nuevos campos de innovación.
6. Creación de redes de conocimiento entre las distintas organizaciones envueltas en el proceso de innovación.
7. La creación y modificación de las instituciones que influyen en la innovación de las organizaciones incentivándola u obstaculizándola.
8. Actividades de incubación para los nuevos esfuerzos y empresas innovadoras.
9. Financiación de procesos innovadores que faciliten la comercialización del conocimiento y su adopción.
10. Servicios de consultoría para procesos relevantes en el ámbito de la innovación, como la transferencia de tecnología y el asesoramiento comercial y legal.

Como podremos observar en el punto 2.4 del capítulo segundo de nuestro trabajo, dedicado al análisis de la guía diseñada por la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3, los aspectos horizontales clave propuestos por la Comisión Europea para el fomento de los sistemas regionales de innovación guardan una importante relación con los factores destacados por Edquist.

1.3.6.2. Importancia del nivel regional

Por lo que respecta a la importancia del nivel regional en el marco teórico de los sistemas de innovación, los fundamentos teóricos de los sistemas regionales de innovación son los mismos que en los sistemas nacionales, si bien se pone especial énfasis en la capacidad de intervención política en el nivel regional. El primer autor en utilizar el término sistema regional de innovación fue Philip Cooke (1992), quien puso el foco sobre las posibilidades que ofrece la regulación de los sistemas productivos regionales para tratar de

impulsar la innovación a través del cambio en la regulación microeconómica y el fortalecimiento de las instituciones en el ámbito regional.

Los límites territoriales de un sistema de innovación se pueden definir por diversos factores entre los que destacan, por un lado, los condicionantes económicos, históricos y culturales, que son fundamentales a la hora de determinar la capacidad de innovación de los agentes de un determinado territorio, y, por otro lado, los factores políticos que determinan las instituciones y las autoridades públicas que poseen las competencias en el ámbito de la innovación. Por lo tanto, la organización política y el grado de descentralización de los Estados determinan en gran medida que sea posible o no hablar de la existencia de sistemas regionales de innovación dentro de los sistemas nacionales de innovación. En este sentido, el proceso de descentralización hacia las regiones de la gestión de importantes dotaciones de fondos europeos para programas de apoyo a la innovación contribuye, sin lugar a dudas, a aumentar la relevancia de los sistemas regionales de innovación en el seno de la UE.

Conviene resaltar que el aumento del interés en el estudio de los sistemas regionales de innovación también tiene vínculos importantes con tendencias recientes en la economía regional y la economía industrial:

“Cada vez más la innovación es concebida como relacionada con la geografía, los clústeres, las redes y los fenómenos de aglomeración, como Porter (1990) ha puesto de relieve, y esto se refleja en un cambio durante la década de 1990 de una concepción nacional, tecnológica y sectorial a un enfoque crecientemente orientado a los sistemas regionales de innovación” (Hong, et al., 2012, p. 424).

En esta línea, destaca la influencia en los sistemas regionales de innovación de fenómenos de acumulación geográfica de la actividad económica e industrial, analizados desde el punto de vista académico a través del desarrollo de marcos teóricos como los distritos industriales, los clústeres y la “*Nueva Geografía Económica*”:

- Por lo que respecta a la teoría de los distritos industriales, cuyo origen se atribuye a Alfred Marshall, la definición más aceptada es la aportada por Becattini: *“entidad socioterritorial que se caracteriza por la presencia activa tanto de una comunidad de personas como de un conjunto de empresas en una zona natural e históricamente determinada en la que la comunidad y las empresas tienden a fundirse”* (Becattini, 1990). Este concepto ha sido especialmente desarrollado por la escuela italiana, y tiene una importante influencia en los sistemas regionales de innovación, principalmente por la importancia otorgada al marco institucional y a los vínculos entre la sociedad y la industria en un marco geográfico determinado.

- Por lo que se refiere a los clústeres industriales, su principal representante es Porter, uno de los autores más influyentes de los últimos tiempos en el estudio de la economía de la innovación con un enfoque regional, destacando principalmente su teoría de la ventaja competitiva de las regiones en relación con el fenómeno de los clústeres económicos (Porter, 1990). Porter propone que la industria tiende a concentrarse en núcleos productivos especializados debido al ahorro que supone para las empresas en términos de costes de transporte y de subcontratación, así como la ventaja en el acceso a elementos clave como personal cualificado específico del sector, empresas auxiliares, tecnología, etc. Este fenómeno tiene una gran importancia en el desarrollo industrial y económico regional (Delgado, et al., 2014, p. 1797), y provoca que se concentren tareas de alto valor añadido en determinadas regiones dotándolas de una ventaja competitiva en la economía internacional. A los clústeres industriales se les otorga un importante papel en el desempeño de los sistemas regionales de innovación y en el posicionamiento de las regiones en la cadena de valor internacional, y por lo tanto juegan un papel importante en las estrategias RIS3, tal y como veremos en el apartado 2.4.5 del capítulo segundo.
- La “*Nueva Geografía Económica*” (Krugman, 1991 y 1995, y Fujita, *et al.*, 1999) defiende que el tamaño de los mercados de las zonas más desarrolladas provoca que la industrialización se concentre en dichas regiones, puesto que el comercio internacional está basado en las economías de escala y las zonas con una mayor aglomeración industrial tienen una mayor facilidad para alcanzarlas. Por lo tanto, se hacen necesarias medidas públicas de fomento de los sistemas regionales de innovación en las regiones más débiles, porque la tendencia natural llevaría a un aumento progresivo de la distancia respecto a las regiones con un mayor desarrollo industrial.

Todos estos enfoques, que ponen el acento en la importancia del nivel regional en la determinación del crecimiento y del desarrollo tecnológico e industrial, han contribuido a la relevancia de los sistemas regionales de innovación y al incremento progresivo de su importancia en la agenda política. Esta importancia ha alcanzado su cénit a nivel europeo con el ascenso de las estrategias RIS3 a un papel fundamental en la política regional de la UE, cuestión que analizaremos con detenimiento en el capítulo segundo de nuestro trabajo.

1.3.6.3. Influencias de diversos enfoques de análisis económico

Es importante destacar que los análisis existentes sobre los sistemas de innovación no constituyen una teoría completa y cerrada, sino más bien un marco de análisis, en el que destacan importantes influencias de la economía evolucionista e industrial, la nueva teoría del crecimiento y la economía institucional (Edquist, 1997 y OCDE, 1999, en Navarro, 2001, p. 6).

La dificultad de elaborar una teoría completa de los sistemas de innovación ya la pusieron de relieve Nelson y Winter (1977) debido a la multitud de aspectos que se deben abordar, tales como la relación entre ciencia, tecnología e innovación, la relación entre las empresas y la investigación académica, el papel de las instituciones públicas en el fomento de la innovación, la importancia de los aspectos institucionales en la capacidad de innovación de una sociedad o la innovación desde la óptica de la organización empresarial. Dichas dificultades no han sido un inconveniente para la difusión y el interés por los sistemas de innovación, debido fundamentalmente a su utilidad práctica para afrontar importantes retos de política económica.

Las influencias de la economía industrial en el marco teórico de los sistemas de innovación las hemos comentado en el apartado anterior al referirnos a la importancia de las distritos industriales y los clústeres en los sistemas regionales de innovación, mientras que también podemos considerar muy relevantes las influencias de las nuevas teorías del crecimiento endógeno, en cuanto que constituyen un argumento principal para la intervención de los poderes públicos en la economía con el objeto de potenciar los sistemas de innovación, al considerarse la innovación como un elemento endógeno que determina el potencial de crecimiento de un país o región. Los principales fundamentos teóricos de las teorías del crecimiento endógeno los hemos abordado previamente en el apartado 1.3.5 del presente capítulo.

Por lo que se refiere la influencia de la economía evolucionista en el marco teórico de los sistemas de innovación, podríamos definir la economía evolucionista de la siguiente forma:

“Un conjunto bastante heterogéneo de esfuerzos de modelización que comportan el énfasis en las propiedades dinámicas de las economías caracterizadas por la emergencia repetida de varias formas de innovación, procesos descentralizados de descubrimiento y persistencia histórica de patrones de cambio particulares” (Dosi, 1991).

La economía evolucionista ha centrado sus análisis en diversas cuestiones relacionadas con la geografía económica, destacando el estudio de campos como los clusters, las redes, el desarrollo regional y urbano y las instituciones (Boschma & Frenken, 2015), todos ellos muy vinculados con los sistemas nacionales y regionales de innovación. La importancia del enfoque evolucionista en el marco teórico de los sistemas de innovación se pone de manifiesto en la relevancia en este campo de investigadores de historia económica, destacando especialmente la influencia de algunos autores como Rosenberg o Basalla, debido al papel clave otorgado a la relación entre el progreso tecnológico o la capacidad de innovación de una sociedad y su evolución histórica. Rosenberg llega a afirmar que el principal factor explicativo del nivel de progreso tecnológico alcanzado por un sistema nacional de innovación es la evolución histórica de dicho sistema (Rosenberg, 1994).

Por último, para concluir el presente epígrafe, debemos hacer mención a la influencia de la economía institucional en el marco teórico de los sistemas de innovación. Como vimos en el apartado 1.3.4, desde finales de los sesenta hemos asistido a un cambio de paradigma en la concepción del desarrollo tecnológico y la innovación, adquiriendo cada vez mayor importancia el enfoque sistémico, incrementándose asimismo la relevancia del marco institucional de cada país o región en relación con el comportamiento innovador de las empresas y organizaciones. El marco teórico de los sistemas de innovación podríamos considerarlo la culminación de este proceso:

“Lo que es común en todas estas líneas de investigación de los sistemas de innovación es el supuesto de que la innovación no surge simplemente debido a los avances técnicos o relacionados con la ciencia, sino que es un fenómeno tan relacionado con aspectos organizacionales, institucionales y sociales como con aspectos técnico-científicos. La innovación es vista como multidimensional, y la tecnología es el resultado de los procesos y sistemas de innovación. Por lo tanto, la tecnología es el resultado de interacciones sociales en el mismo grado que de interacciones científicas” (Hong, et al., 2012).

Los aspectos institucionales son considerados un elemento fundamental en los sistemas de innovación, lo cual se pondrá de manifiesto a lo largo de nuestro trabajo, particularmente en los capítulos cuarto y quinto, en los que los aspectos institucionales serán tenidos en cuenta como una dimensión determinante del potencial innovador de las regiones.

1.4. Conclusiones

El objetivo principal de este primer capítulo ha sido presentar el marco teórico de los sistemas de innovación, en cuanto fundamento de las estrategias RIS3 promovidas por las instituciones europeas para impulsar los sistemas regionales de innovación con el apoyo de la política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020.

Para ello, considerando la innovación desde un punto de vista económico como la introducción de novedades en el mercado, hemos abordado la distinción principal entre innovaciones de producto e innovaciones del sistema de producción, así como la relación existente entre las innovaciones derivadas del desarrollo de nuevas tecnologías y el progreso científico y tecnológico.

Asimismo, hemos analizado las actividades de I+D+i, en cuanto acciones intencionadas y planificadas destinadas a generar novedades científicas y tecnológicas e introducirlas en el mercado, y hemos podido observar como la concepción lineal, en la que se entendía que las innovaciones tecnológicas dependen del stock de conocimientos científicos, ha evolucionado hacia un enfoque sistémico que trata de determinar el comportamiento innovador de sociedades y territorios concretos, adquiriendo una gran importancia el análisis de los aspectos institucionales y la evolución histórica.

Seguidamente, hemos llevado a cabo una aproximación histórica selectiva con el objeto de analizar la evolución del análisis de los fenómenos del desarrollo tecnológico y la innovación en el pensamiento económico moderno, partiendo de su estudio por parte de los clásicos hasta llegar al enfoque actual de los sistemas nacionales y regionales de innovación, que constituye la base teórica que fundamenta la importancia de las estrategias RIS3.

En nuestra aproximación histórica selectiva a la economía de la innovación hemos analizado el papel fundamental que han jugado en la relevancia actual de la disciplina autores muy destacados como Schumpeter o Freeman. Asimismo hemos podido observar la asunción por parte de los economistas de la importancia capital del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico, y la evolución mediante la cual, frente a la concepción neoclásica de la innovación como un elemento exógeno en los modelos económicos, se ha ido imponiendo desde finales del siglo XX su consideración como un elemento endógeno, y ha ascendido a un primer plano el análisis de los aspectos institucionales y sistémicos que determinan el potencial innovador de países y regiones, lo que ha derivado en la aparición del marco teórico de los sistemas de innovación.

Hemos destacado que los sistemas de innovación no constituyen una teoría cerrada, sino más bien un marco teórico amplio en el que se incluyen diversos análisis centrados en las relaciones sistémicas entre los distintos actores que participan en las actividades de I+D+i de un determinado país o región, coincidiendo todos ellos en el papel fundamental otorgado al sector público como agente coordinador del sistema. Este marco teórico ha servido de fundamento para la movilización de importantes inversiones públicas destinadas al fomento de los sistemas nacionales y regionales de innovación, siendo un caso destacado las estrategias RIS3 promovidas por las instituciones europeas en el marco temporal 2014-2020.

Una vez definidas en este capítulo las principales características del marco teórico de los sistemas de innovación, en el capítulo segundo abordaremos de forma más específica el origen del concepto especialización inteligente, y cómo ha sido aplicado al fomento de los sistemas regionales de innovación y ha ascendido a un papel fundamental en la política regional de la UE a través de las estrategias RIS3.

PARTE II
LA ESTRATEGIAS RIS3 Y SUS IMPLICACIONES PARA
ANDALUCÍA

Capítulo 2. La especialización inteligente y las estrategias RIS3 en la Unión Europea

2.1. Introducción

Una vez expuestas en el capítulo primero las principales claves del marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación, en el que se ubican las estrategias RIS3 promovidas por las instituciones comunitarias, en el presente capítulo trataremos de profundizar en la importancia de estas estrategias para las políticas europeas en el marco temporal 2014-2020.

Para ello, en el apartado 2.2 trataremos el origen del concepto “*especialización inteligente*”, en el ámbito de los trabajos de un grupo de especialistas en economía de la innovación que asesoraron a la Comisión Europea en relación con la contribución de la innovación al crecimiento económico. Podremos observar como, partiendo de un enfoque general, finalmente el concepto fue adaptándose hasta acabar adoptando un enfoque territorial que permitirá su aplicación a la política regional de la UE.

En el apartado 2.3 comenzaremos exponiendo las principales prioridades y objetivos de la estrategia Europa 2020, en su calidad de estrategia económica general de la UE que va a marcar todas las políticas comunitarias en el ámbito temporal 2014-2020. Por ello, explicaremos el origen y la justificación de la estrategia Europa 2020, sus principales características y objetivos y su influencia en el marco financiero plurianual comunitario 2014-2020.

La importancia de la política regional de la UE como principal fuente de recursos de las estrategias RIS3 se antoja fundamental. Por lo tanto, explicaremos los fundamentos básicos de esta política, sus principales instrumentos de intervención, el proceso de reforma que ha sufrido con respecto al período de programación 2007-2013 y su contribución a la estrategia Europa 2020 y al crecimiento inteligente a través de las estrategias RIS3.

Por último, dedicaremos el apartado 2.4 del capítulo a explicar los aspectos más relevantes de la guía desarrollada por la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3. Aquí trataremos de resumir los principales conceptos prácticos de las estrategias RIS3 contenidos en la guía, explicar los pasos propuestos por la Comisión Europea para un adecuado diseño e implementación de las estrategias RIS3 y dar unas breves notas de los principales aspectos horizontales que los autores de la guía consideran más relevantes en las estrategias RIS3.

Este guía es un documento clave para la adecuada comprensión del resto de la presente tesis doctoral, ya que en la parte tercera de nuestro trabajo trataremos de utilizar herramientas de benchmarking para actualizar el análisis DAFO del sistema regional de innovación contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, y este análisis DAFO no es sino una de las herramientas propuestas en la guía para llevar a cabo el primer paso en el diseño de las estrategias RIS3, el análisis del contexto regional y su potencial para la innovación. Asimismo, en el apartado 3.4 del capítulo tercero de la tesis explicaremos las principales claves de la estrategia RIS3 de Andalucía, y podremos observar como el gobierno regional ha seguido en su elaboración las pautas principales contenidas en la guía.

2.2. El origen del concepto “*especialización inteligente*”

La especialización inteligente es un concepto utilizado por la Comisión Europea como fundamento esencial para diseñar la política regional europea en lo concerniente a las actuaciones de las regiones en el ámbito de la I+D+i en el marco temporal 2014-2020.

Más que un marco teórico claramente definido, la especialización inteligente es un concepto construido a partir de aportaciones realizadas por investigadores expertos en la economía de la innovación y en el desarrollo regional, organizadas y estructuradas de tal forma que sirven como soporte teórico para el diseño de las políticas económicas de innovación de los países y las regiones europeas. Por ello, en este epígrafe iremos desgranando las sucesivas aportaciones que han ido enriqueciendo el proceso de construcción del concepto.

El origen del concepto debemos situarlo en los trabajos realizados por el grupo de economistas expertos en economía de la innovación creado en el año 2005 por el comisario europeo de Ciencia e Investigación Janez Potočnik para que le asesoraran en temas referentes a la importancia del conocimiento en el desarrollo económico, así como en las políticas a ejecutar y el rol que deben jugar los distintos actores en el desarrollo de estas políticas. Dicho grupo fue denominado “*Knowledge for Growth Group*”³⁰, y el fruto de sus trabajos fueron varios informes y nueve síntesis de recomendaciones políticas³¹ que debían

³⁰ Los economistas especialistas en economía del conocimiento que integraron este grupo fueron Bart van Ark, Maria Carvalho, Paul A. David, Jean-Paul Fitoussi, Dominique Foray, Anastasios Giannitsis, Marianne Kager, Bronwyn H. Hall, Georg Licht, Jacques Mairesse, Ramón Marimón, Stan Metcalfe, Mojmir Mrak, Dariusz Rosati, Mary O’Sullivan, André Sapir y Reinhilde Veugelers.

³¹ Dichos trabajos pueden ser consultados en Internet en la siguiente dirección: http://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm (Consultado el 20/03/2017).

servir como apoyo en futuras iniciativas políticas de la Comisión Europea en el ámbito del fomento del crecimiento basado en el conocimiento.

Si bien el concepto de especialización inteligente aparece implícita y explícitamente en muchos de los trabajos del “*Knowledge for Growth Group*”, la definición y caracterización básica del mismo aparece recogida en la síntesis de recomendaciones políticas número 9 (Foray, et al., 2009). De este documento podemos destacar las siguientes ideas fundamentales relativas al concepto de especialización inteligente:

a) Los autores destacan la especial relevancia de la especialización para el desarrollo económico de las regiones, especialmente en el caso de aquellas que no son líderes en el ámbito tecnológico, partiendo de la base de que para este tipo de regiones es más eficiente centrar los esfuerzos inversores en el ámbito de la I+D+i en pocas áreas específicas en las que puedan adquirir una cierta ventaja competitiva, en lugar de realizar muchas inversiones de menor importancia en muchas áreas diversas en las que no van a poder adquirir un grado suficiente de masa crítica y competitividad a nivel internacional (Foray, et al., 2009, p. 1).

b) La especialización inteligente no puede ser consecuencia de un análisis realizado exclusivamente “*desde arriba*” por las autoridades públicas competentes, sino que debe ser consecuencia de lo que los autores denominan un “*proceso emprendedor de descubrimiento*” para detectar las áreas de las distintas regiones vinculadas a la ciencia y la tecnología que tienen potencial para adquirir una ventaja competitiva relevante a nivel internacional. En este proceso consideran clave la figura del emprendedor, puesto que consideran que sus particulares características lo convierten en el actor más adecuado para la detección de estas áreas estratégicas. Sin embargo, a pesar de ser el emprendedor el actor más adecuado para detectar áreas con alto potencial, también tiene pocas posibilidades de aprovechar por sí mismo estas oportunidades debido a la falta de recursos financieros y a la dificultad de evitar el efecto de la competencia de otros actores que se desplazarán a esta nueva área una vez que haya sido detectada. Por lo tanto, los incentivos para los emprendedores de llevar a cabo este proceso de descubrimiento son sustancialmente inferiores a los incentivos que tiene para la economía regional en su conjunto, y son las autoridades públicas competentes las que deben solventar esta dificultad fomentando su participación en el citado proceso de descubrimiento de las áreas estratégicas (Foray, et al., 2009, p. 2).

c) Hay que diferenciar entre las grandes innovaciones derivadas de la comercialización de nuevas invenciones de tecnologías de aplicación general y las innovaciones posteriores derivadas de la aplicación a un área específica de estas invenciones (tecnología aplicada). Para clarificar esta distinción, los autores ponen como ejemplo de las primeras las innovaciones en biotecnología, y como ejemplos de las segundas las innovaciones surgidas como consecuencia de la invención de nuevas aplicaciones de la biotecnología a la gestión y explotación de los recursos marítimos (Foray, et al., 2009, p. 4). El documento pone de relieve que este segundo tipo de innovaciones pueden dar lugar a la introducción en el mercado de multitud de nuevos productos y servicios que, si bien tienen un menor alcance económico individual que las grandes innovaciones en una tecnología de aplicación general, sí pueden tener un importante impacto global en una economía regional que se especialice en llevar a cabo este tipo de innovaciones en ciertas áreas específicas. Una de las ideas subyacentes de la especialización inteligente es que a las regiones que parten de un nivel intermedio o bajo en términos de I+D les conviene concentrar esfuerzos en potenciar actividades de tecnología aplicada en áreas estratégicas concretas, ya que sus posibilidades de competir en el desarrollo de invenciones de tecnologías de aplicación general son muy limitadas y es muy posible que los esfuerzos realizados en este ámbito sean inútiles. Por ello, la recomendación política implícita en el documento es que las regiones que no parten de un nivel muy avanzado en I+D+i deberían tratar de identificar aquellas áreas en las que tienen un mayor capacidad competitiva y centrar los esfuerzos en la investigación aplicada en las mismas (Foray, et al., 2009, p. 3).

d) Los autores establecen tres responsabilidades principales de las autoridades públicas en la implementación de estrategias de especialización inteligente (Foray, et al., 2009, p. 4).

- 1) Ofrecer incentivos a los emprendedores y a las instituciones de educación superior y de investigación para que participen en el proceso de detección de aquellas áreas en las que la economía regional tiene mayor potencial para ser competitiva.

- 2) Evaluar la eficacia de las ayudas a las distintas áreas para decidir su mantenimiento o su cambio, y evitar que los grupos de interés con mayor poder tengan una influencia negativa sobre dicho proceso de evaluación para anteponer sus propios intereses.

3) En el caso de las regiones menos avanzadas tecnológicamente, identificar las inversiones más adecuadas para potenciar la aplicación especializada a áreas estratégicas de tecnologías de uso general. Los autores señalan que estas inversiones están representadas fundamentalmente por las instituciones de educación superior e infraestructuras de investigación, que pueden proveer a las industrias del capital humano y las capacidades necesarias para llevar a cabo el esfuerzo en I+D.

Como señalan McCann y Ortega-Arguilés, los trabajos del “*Knowledge for Growth Group*” inicialmente se centraron, al analizar el impacto de la menor intensidad de la inversión en I+D+i de Europa respecto a EE.UU., en la diferencia de productividad de las dos economías, concediendo particular importancia al rol desempeñado por las tecnologías de la información y la comunicación. Estos mismos autores señalan también que el concepto de especialización inteligente era en sus orígenes completamente sectorial, pero que en su construcción ha ido adaptándose al contexto regional europeo hasta adoptar una estructura claramente identificada con los sistemas regionales de innovación (McCann y Ortega-Arguilés, 2011, pp. 2-3).

McCann y Ortega-Arguilés destacan, asimismo, que hay dos aspectos principales del concepto de especialización inteligente que lo diferencian de los modelos tradicionales de crecimiento económico:

a) La especialización inteligente parte del supuesto de que el potencial innovador de una región está condicionado de forma determinante por las estructuras heredadas, es decir, por el comportamiento tradicional de las instituciones y agentes vinculados a la economía de la innovación, que determinan las características del denominado “*ecosistema innovador*”.

b) La especialización inteligente da una importancia fundamental a las relaciones entre los distintos agentes del sistema regional de innovación (investigadores, representantes de la industria, proveedores de servicios relacionados con la I+D+i, emprendedores y usuarios), puesto que la participación e interrelación entre ellos es básica para que se desarrolle de forma satisfactoria el proceso de detección de las áreas estratégicas innovadoras en las que la economía de la región tiene un mayor potencial.

Estas características ponen claramente de relieve dos circunstancias:

a) La especialización inteligente se puede encuadrar dentro del marco teórico de la economía evolucionista y la economía institucional, dada la importancia que concede a la influencia de la estructura institucional de un determinado país o región en su desempeño económico. Esta concepción de la economía se separa de los postulados básicos de la economía neoclásica, ya que aplica un enfoque multidisciplinar al estudio de la economía y rechaza la concepción del crecimiento económico basado exclusivamente en la acumulación del capital. Como vimos en el capítulo 1, Veblen es considerado uno de los precursores más importantes de esta concepción de la economía (Veblen, 1898), y en el ámbito de la economía de la innovación, la importancia de la concepción evolucionista e institucional ha ido incrementándose progresivamente con las aportaciones de diversos autores de capital importancia para la disciplina como Schumpeter, Galbraith, Freeman o Rosenberg.

b) El concepto de especialización inteligente, si bien surgió con un enfoque sectorial, ha ido evolucionando hasta encuadrarse de forma inequívoca en el ámbito doctrinal de los sistemas regionales y nacionales de innovación que analizamos en el apartado 1.3.6 del capítulo primero de la presente tesis doctoral. De hecho, como veremos en los apartados 2.3 y 2.4 del presente capítulo, relativos a la aplicación del concepto de la especialización inteligente a las políticas europeas, será utilizado por parte de la Comisión Europea para tratar de orientar a las regiones europeas en la forma de potenciar sus respectivos sistemas regionales de innovación³².

Para culminar con las principales referencias al concepto de especialización inteligente en los trabajos del “*Knowledge for Growth Group*”, es conveniente resaltar otras dos ideas de especial relevancia:

a) La importancia de las infraestructuras regionales de innovación y del comportamiento de los agentes del sistema regional de innovación para atraer inversión extranjera en I+D+i (Foray, 2006).

³² El concepto de especialización inteligente ha sido desarrollado académicamente por economistas de prestigio en el ámbito de la economía de la innovación con el impulso de la Comisión Europea, y por lo tanto, desde su propia génesis estaba muy presente el objetivo de su aplicación práctica para la implementación de políticas. Finalmente, su encuadre en el ámbito de los sistemas regionales de innovación ha hecho que sea posible su aplicación práctica tanto para la política regional como para la política de I+D+i.

b) La importancia de estrechar las relaciones entre las Universidades y el sector privado en el ámbito de la explotación de los resultados de la investigación y el desarrollo, puesto que estas relaciones constituyen un elemento clave para que la innovación se convierta en el motor de la economía (David & Metcalfe, 2007).

2.3. Importancia de la especialización inteligente y las estrategias RIS3 en las políticas de la UE en el marco temporal 2014-2020

2.3.1. La estrategia Europa 2020

2.3.1.1. Origen y justificación de la estrategia Europa 2020

La estrategia Europa 2020, propuesta por la Comisión Europea el 3 de marzo de 2010 y aprobada por el Consejo Europeo el 17 de junio de 2010, ha sido diseñada con el objetivo de sustituir a la fallida estrategia de Lisboa³³ y se configura como el marco estratégico fundamental para la coordinación de las políticas económicas de la Unión Europea en el horizonte temporal 2020.

Esta estrategia surge en el punto álgido de los graves efectos de la crisis financiera global originada en el año 2007, la cual ha supuesto y continua suponiendo a día de hoy importantes tensiones y dificultades en el avance del proceso de integración europea. Estas dificultades no constituyen una novedad, puesto que ha sido una constante histórica la aceleración del proceso de integración en épocas de bonanza económica y la ralentización en épocas de crisis. Sin embargo, la actual crisis coincide con un período histórico en el que se dan una serie de circunstancias que aconsejan no sólo no disminuir, sino incluso aumentar el esfuerzo en profundizar en la integración económica para permitir a la UE mantener un papel relevante en la escena internacional en el futuro.

La estrategia Europa 2020 nace como la respuesta de las instituciones de la UE a los grandes retos a los que se enfrenta en el ámbito interno e internacional, entre los que a nuestro juicio podrían destacarse principalmente cuatro:

³³ La estrategia de Lisboa fue aprobada por el Consejo Europeo celebrado en Lisboa el 23 y 24 de marzo del año 2000. En ella se estableció el objetivo estratégico de convertir la economía de la Unión en *“la economía del conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, antes del 2010, capaz de un crecimiento económico duradero acompañado por una mejora cuantitativa y cualitativa del empleo y una mayor cohesión social”*. Tras fallar en la consecución de los objetivos propuestos, que habían quedado totalmente desfasados e inalcanzables, especialmente tras el impacto que ha tenido sobre la economía europea la crisis de 2007, fue sustituida por la estrategia Europa 2020.

1) La falta de capacidad de respuesta de los Estados europeos ante las crisis y las fuerzas desintegradoras en el seno de la UE

El sometimiento de los países de la UE a los límites de déficit y deuda pública acordados en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento, unido a la renuncia de los países del euro a una política monetaria propia, ha provocado que los Estados europeos hayan visto menoscabado su poder de intervención en la economía y su capacidad de respuesta a la crisis financiera originada en el año 2007.

Este hecho ha supuesto que surjan grandes tensiones en los países más afectados por la crisis y el crecimiento de sectores de opinión contrarios a la integración europea, teniendo este fenómeno su máximo exponente de forma muy reciente en el referéndum favorable a la salida del Reino Unido de la UE celebrado en el pasado 24 de junio de 2016. El ascenso de distintos partidos políticos nacionales favorables a la salida de sus respectivos países de la UE, destacando el caso de Francia, así como la pérdida de crédito por parte de la opinión pública, no hace sino aumentar la incertidumbre sobre el futuro del proceso de integración europea, tal y como ha puesto de manifiesto la propia Comisión Europea en el “*Libro Blanco sobre el futuro de Europa*” publicado en marzo de 2017 (Comisión Europea, 2017, p. 12).

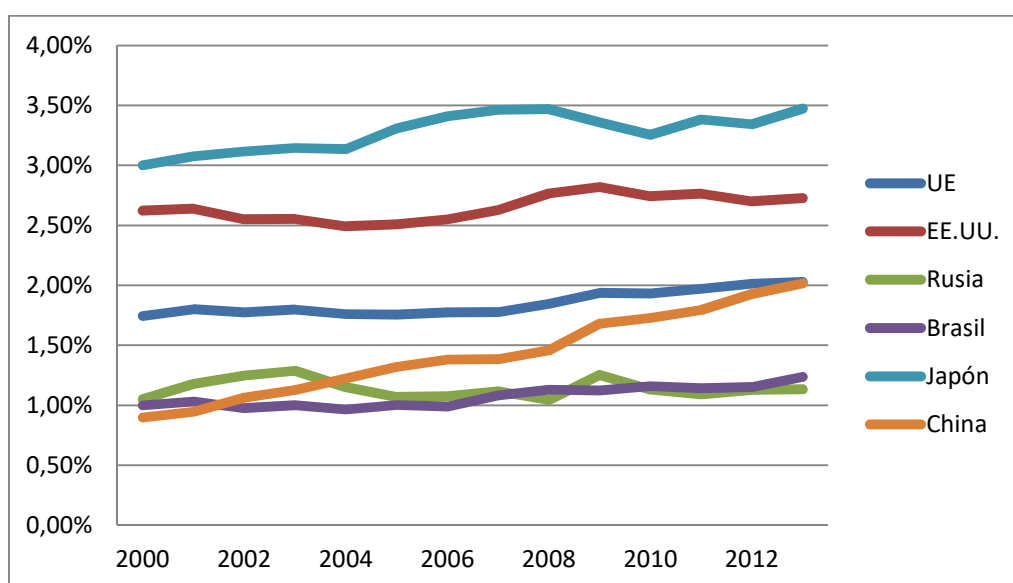
En este sentido, se hace especialmente patente la necesidad de dar un paso adelante en el proceso de integración europeo entre los países integrantes de la UE, especialmente en lo referente a la creación de una verdadera política económica común, como único medio posible para dotar a las instituciones políticas de un poder suficiente para mantener el modelo de estado de bienestar europeo en todos los países y regiones de la UE. Mientras se avanza en la coordinación de las políticas económicas debe ser muy importante el papel de la política regional europea, cuyos principales rasgos analizamos en el punto 2.3.2 del presente capítulo, en la medida en que contribuye a compensar a los países con economías menos potentes por su posición de debilidad en el mercado común, así como constituye uno de los principales motores de la integración europea.

2) La revolución tecnológica.

Los sistemas de producción y de comunicación han experimentado un cambio radical en los últimos años, derivado principalmente del uso generalizado de las nuevas tecnologías e Internet. Los nuevos medios de producción y de comunicación permiten una mejora constante de la eficiencia en la producción, la eficacia y el coste de los productos

realizados, así como conexiones instantáneas entre diversos puntos del planeta para la gestión de los negocios y las instituciones. Como vimos en el capítulo primero, esta revolución tecnológica ha provocado que se imponga la idea de que la principal clave del desarrollo económico y el bienestar de los distintos territorios va a ser la capacidad innovadora de los países y regiones, de acuerdo con el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación que analizamos en el punto 1.3.6 del capítulo primero. Teniendo en cuenta esto, la inversión media en la UE en I+D no ha sido hasta ahora suficiente para hacer frente a este reto.

Ilustración 4: Inversión en I+D en porcentaje del PIB de las principales potencias



Fuente: Base de datos de indicadores del Banco Mundial³⁴

La ilustración 4 nos muestra que, en el periodo que abarca desde el año 2000 hasta el año 2013, el porcentaje de inversión en I+D respecto del PIB ha sido considerablemente inferior en la UE respecto a sus dos tradicionales competidores, Japón y Estados Unidos. También nos muestra un muy considerable incremento en esta variable por parte de China, que ya alcanza los niveles de esfuerzos en I+D de la UE. Estas circunstancias, que ya eran muy perceptibles en el año 2010 cuando se lanzó la estrategia Europa 2020, suponen una importante incertidumbre respecto a la competitividad de la economía europea en la escena

³⁴ Extraído el 16/02/2017.

internacional a medio y largo plazo³⁵, y por lo tanto, uno de los principales objetivos de las políticas comunitarias debe ser revertir esta situación.

3) El surgimiento de nuevas potencias económicas con el consiguiente aumento de la competitividad a escala internacional.

Entre los principales países que constituyen este nuevo poder emergente destacan los denominados BRICs (O'Neill, 2001), Brasil, Rusia, India y China. Estas nuevas potencias económicas constituyen un punto de atención muy importante puesto que muchas previsiones apuntan a que formarán parte del grupo de las seis economías más grandes el mundo en el año 2050, acompañados por EE.UU y Japón. Independientemente de la exactitud de estas previsiones, es indudable que serán actores fundamentales en la escena internacional y que el mantenimiento de la relevancia de Europa pasa por su actuación conjunta. La tabla 3 muestra la evolución del peso de las economías de estos países en la economía internacional desde el inicio de los noventa hasta el año anterior a la aprobación de la estrategia Europa 2020, mientras que la ilustración 5 muestra el peso en el PIB mundial de los diez países con un mayor PIB en el año 2014:

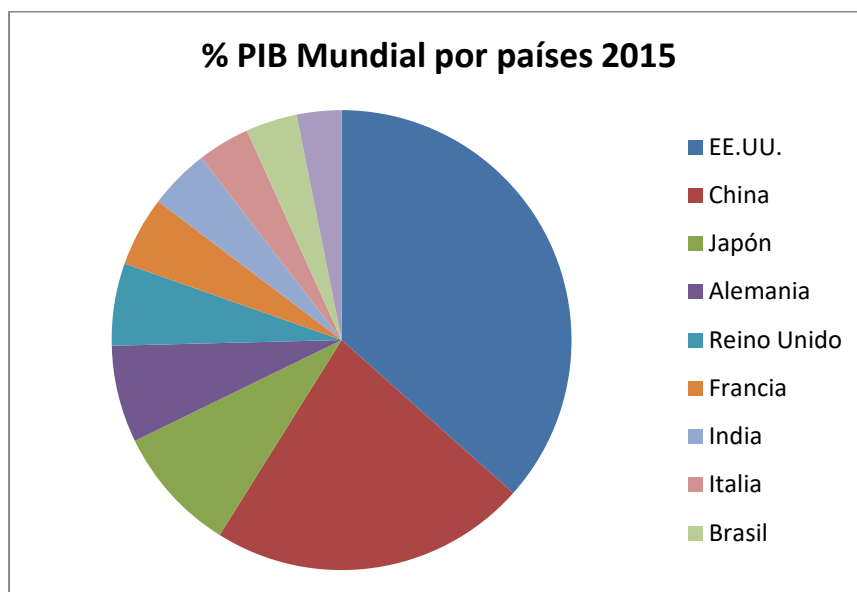
Tabla 3: BRICs en la economía global, 1991-2009 (datos en % del total mundial, media del período)

POBLACIÓN	1991-94	2000-04	2005-09
BRICs	44.7	43.6	42.8
Otras economías emergentes	23.1	23.2	23.6
Estados Unidos	4.8	4.7	4.6
Zona Euro	5.6	5.1	4.9
PIB	1991-94	2000-04	2005-09
BRICs	5.8	8.5	13.1
Otras economías emergentes	10.6	10.8	13.3
Estados Unidos	26.2	30.6	25.6
Zona Euro	24.8	21.3	22.0
EXPORTACIONES	1991-94	2000-04	2005-09
BRICs	4.2	7.9	12.4
Otras economías emergentes	13.0	15.8	18.6
Estados Unidos	13.3	12.0	9.7
Zona Euro	34.7	30.9	29.1
IMPORTACIONES	1991-94	2000-04	2005-09
BRICs	4.0	7.0	10.5
Otras economías emergentes	14.4	14.8	17.2
Estados Unidos	14.6	17.1	14.1
Zona Euro	34.0	29.5	28.5

Fuente: (Fondo Monetario Internacional, 2001, p. 9)

³⁵ Es preciso señalar que la preocupante situación en términos de la intensidad del esfuerzo en I+D no es homogénea en todos los países, destacando casos como Suecia y Finlandia en los que el gasto en I+D supera ampliamente el 3% del PIB.

Ilustración 5: Porcentaje del PIB mundial de los diez países con mayor PIB en el año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial³⁶

Podemos observar como las economías de los BRIC's han ido ganando peso en la escena internacional en detrimento de la economía europea y estadounidense. Tal y como se menciona en el “Informe al Consejo Europeo del Grupo de Reflexión sobre el futuro de la UE en 2030” (González, et al., 2010, pp. 12-13), y “Libro Blanco sobre el futuro de Europa” (Comisión Europea, 2017, p. 8), los países pertenecientes a la UE se verán relegados a un papel irrelevante a escala internacional y quedarán fuera de los principales foros de toma de decisiones en caso de no progresar en el proceso de integración, de forma que puedan llegar a actuar como un bloque cohesionado en la defensa de sus intereses.

4) El reto global del cambio climático y el consumo de recursos naturales.

Desde hace ya varios años se han venido alzando voces acerca del carácter insostenible del modelo de crecimiento económico, basado en una explotación excesiva de los recursos naturales y el consumo masivo de fuentes de energía no renovables y emisoras de CO2.

La gravedad del problema del cambio climático es una evidencia ya incuestionable, y se presenta como un tema que requiere medidas urgentes por las principales instituciones políticas a nivel internacional. Asimismo, el consumo masivo de recursos y el deterioro de

³⁶ Extraídos el 18/12/2016

hábitats naturales por la acción humana está demostrando haber llegado a un límite insostenible.

Llegados a este punto, podemos afirmar que cualquier programa económico de gran alcance que no contemple como una prioridad fundamental la reducción de gases de efecto invernadero y la adopción de medidas para la reducción del impacto medioambiental de la actividad económica humana faltaría al principal fin de cualquier política económica, la mejora del bienestar general.

2.3.1.2. Principales claves de la estrategia Europa 2020

La estrategia Europa 2020 trata de dar respuesta a los retos planteados en el apartado anterior centrandose todos los esfuerzos en tres prioridades fundamentales (Comisión Europea, 2010a, p. 10):

- 1) Crecimiento inteligente: Se pretende desarrollar una economía basada en el conocimiento y la innovación, lo cual está estrechamente relacionado con la adaptación a los retos de la revolución tecnológica y de la creciente competitividad a nivel internacional.
- 2) Crecimiento sostenible: Se prioriza que el crecimiento esté basado en una economía cada vez más eficiente respecto al consumo de recursos, con el fin de conseguir un desarrollo sostenible. Se busca, en los términos utilizados por la propia Comisión Europea, una economía más verde y competitiva, con lo que se pretende eliminar la tradicional conexión entre crecimiento económico e impacto medioambiental, afrontando de esta forma el reto medioambiental que comentamos en el apartado anterior.
- 3) Crecimiento integrador: Se señala que el crecimiento de la economía debe ir unido a un alto nivel de empleo, y fomentar la cohesión social y territorial. En esta prioridad fundamental podemos observar cómo se trata de dar respuesta a las tensiones en el proceso de integración acentuadas a partir de la crisis financiera del año 2007 que provocó un incremento de las divergencias económicas entre los países y regiones de la UE. Asimismo se incluyen en esta prioridad los principales objetivos de la Unión en materia social, centrados en erradicar la pobreza en el seno de la Unión.

Asociados a las tres prioridades citadas anteriormente, la estrategia Europa 2020 marca cinco objetivos generales a cumplir para el año 2020 (Comisión Europea, 2010a, p. 11):

- 1) El 75 % de la población de entre 20 y 64 años debería estar empleada;
- 2) El 3 % del PIB de la UE debería ser invertido en I+D;
- 3) Debería alcanzarse el objetivo de recortar las emisiones de CO2 en un 20% respecto a los niveles del año 1.990, o en un 30% si se dan las condiciones adecuadas. Asimismo, como objetivos asociados se debería conseguir mejorar la eficiencia energética en un 20% y que el 20% de la energía que se consuma proceda de fuentes renovables;
- 4) El porcentaje de abandono escolar debería ser inferior al 10 % y al menos el 40 % de la población entre 30 y 34 años debería tener estudios superiores completos;
- 5) El riesgo de pobreza debería amenazar a 20 millones de personas menos.

Por último, la estrategia define siete iniciativas emblemáticas que deben guiar el impulso político de las instituciones comunitarias, los Estados miembros y las regiones, dentro del ámbito de actuación de cada una de las prioridades estratégicas comentadas anteriormente, con el objetivo de conseguir los cinco objetivos principales expuestos. Las iniciativas emblemáticas y sus objetivos genéricos definidos en la estrategia Europa 2020 son los siguientes:

a) Crecimiento inteligente

1) Una agenda digital para Europa:

“El fin es lograr beneficios económicos y sociales sostenibles gracias a un mercado único digital basado en un acceso a internet y unas aplicaciones interoperativas rápidas y ultrarrápidas, con banda ancha para todos en 2013, acceso universal a velocidades muy superiores (al menos 30 Mbps) en 2020 y un 50 % o más de hogares europeos abonados a conexiones a internet superiores a 100 Mbps” (Comisión Europea, 2010a, p. 14).

2) Unión por la innovación:

“Recentrar la política de I+D+i en los retos a los que se enfrenta nuestra sociedad: cambio climático, energía y uso eficaz de los recursos, salud, evolución demográfica, etc. Cada uno de los eslabones de la cadena de innovación debería ser reforzado, desde la

investigación sin límites hasta la comercialización” (Comisión Europea, 2010a, p. 16) .

3) Juventud en movimiento:

“Mediante la promoción de la movilidad de estudiantes y aprendices, su objetivo es reforzar los resultados y el atractivo internacional de las instituciones de enseñanza superior de Europa, incrementar la calidad general de todos los niveles de educación y formación en la UE, combinando excelencia y equidad, y mejorar la situación laboral de los jóvenes” (Comisión Europea, 2010a, p. 14) .

b) Crecimiento sostenible

4) Una Europa que utilice eficazmente los recursos:

“El objetivo es apoyar el paso a una economía que utilice eficazmente sus recursos y con pocas emisiones de carbono. El objetivo es desligar nuestro crecimiento económico del uso de recursos y de energía, reducir las emisiones de CO2, reforzar la competitividad y promover una mayor seguridad energética” (Comisión Europea, 2010a, p. 16) .

5) Una política industrial para la era de la mundialización:

“La industria, y especialmente las PYME, se ha visto duramente afectada por la crisis económica y todos los sectores se enfrentan a los retos de la mundialización y están ajustando sus procesos de producción a una economía con pocas emisiones de carbono, aunque el impacto de estos retos diferirá en función de cada sector, ya que algunos tendrán que reinventarse, pero para otros estos retos supondrán nuevas oportunidades de negocio. La Comisión cooperará estrechamente con los interesados de los diferentes sectores (empresas, sindicatos, medios académicos, ONG, organizaciones de consumidores) y elaborará un marco para una política industrial moderna con el fin de apoyar el espíritu empresarial, de guiar a la industria y ayudarla a reforzarse para superar estos retos, promover la competitividad de las industrias primarias, manufactureras y de servicios de Europa y ayudarlas a aprovechar las oportunidades de la mundialización y de la economía verde. El marco abordará todos los elementos de la cadena de valor (cada vez más internacional), desde el acceso a las materias primas hasta los servicios posventa” .

c) Crecimiento integrador

6) Una agenda de nuevas cualificaciones y empleos:

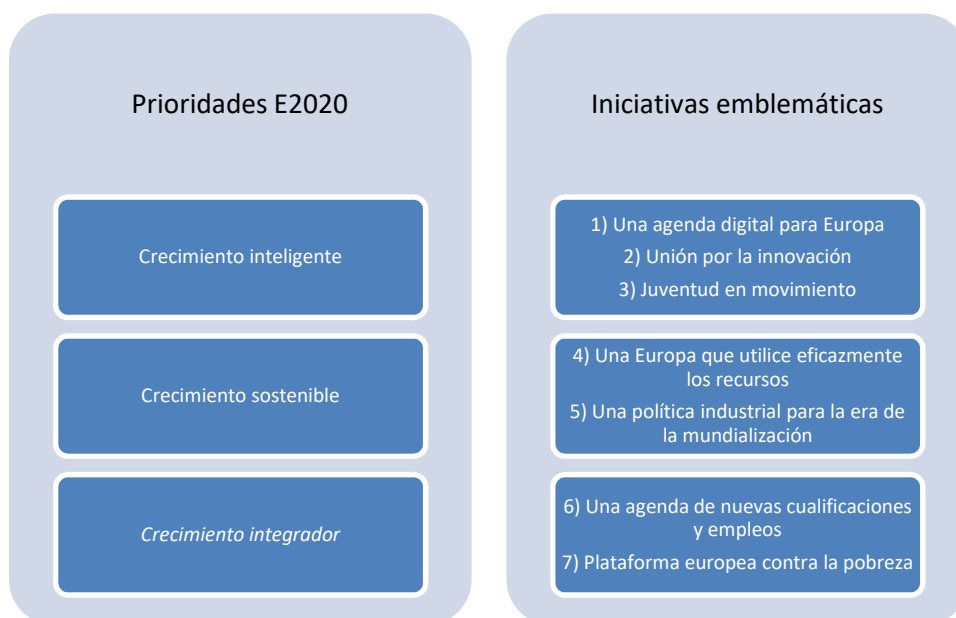
“El objetivo es crear condiciones para modernizar los mercados laborales con objeto de incrementar los niveles de empleo y garantizar la continuidad de nuestros modelos sociales. Esto significa habilitar a las personas mediante la adquisición de nuevas cualificaciones con el fin de que la población activa actual y futura se adapte a las nuevas condiciones y a potenciales cambios de carrera; reducir el desempleo; e incrementar la productividad laboral” (Comisión Europea, 2010a, p. 20) .

7) Plataforma europea contra la pobreza:

“El objetivo es garantizar la cohesión económica, social y territorial, basada en el actual Año Europeo de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social, a fin de aumentar la conciencia y reconocer los derechos fundamentales de las personas que sufren de pobreza y exclusión social, permitiéndoles vivir con dignidad y participar activamente en la sociedad” (Comisión Europea, 2010a, p. 21) .

La ilustración 6 nos muestra un esquema de las prioridades e iniciativas emblemáticas de la estrategia Europa 2020:

Ilustración 6: Prioridades E2020 e iniciativas emblemáticas



Fuente: Comisión Europea (2010a)

La propia Comisión Europea añade en el documento de la estrategia Europa 2020 la necesidad de enfocar los instrumentos financieros comunitarios a la consecución de los

objetivos de la misma, mostrando claramente su intención de condicionar todas las políticas de inversión de la UE a la estrategia.

La política regional es una de las políticas comunitarias con mayor presupuesto, y juega un papel clave en relación con las prioridades del crecimiento inteligente y el crecimiento integrador. Asimismo es la política de la UE más relacionada con las estrategias RIS3, constituyendo su principal fuente de recursos comunitarios. En el punto 2.3.2 del presente capítulo trataremos más en detalle la importancia de la política regional europea en relación con las estrategias RIS3.

2.3.1.3. El presupuesto comunitario 2014-2020

El presupuesto de la UE se negocia por períodos plurianuales en lo que se conoce como marco financiero plurianual (en adelante, MFP), el cual una vez aprobado vincula legalmente. Actualmente nos encontramos en el ámbito de actuación del MFP 2014-2020, y los presupuestos europeos que se aprueben anualmente hasta el año 2020 irán vinculados a la ejecución de dicho MFP. Por lo tanto, el MFP para el período 2014-2020 determina la capacidad de actuación de la UE en el futuro más cercano y es la plasmación de la estrategia Europa 2020 en términos de inversiones. Asimismo, el papel que deben jugar las distintas políticas de la UE también viene claramente determinado por su dotación presupuestaria.

El proceso de negociación del actual MFP comenzó de forma oficial el 29 de junio de 2011, con el lanzamiento por parte de la Comisión Europea del documento “*Un presupuesto para Europa 2020*” (Comisión Europea, 2011a), en el que definía su propuesta inicial para el nuevo MFP 2014-2020. El propio título del documento deja bien claro que la idea fundamental de la Comisión Europea respecto a las nuevas perspectivas financieras era concentrar todos los esfuerzos inversores en la estrategia Europa 2020. Asimismo, también cabe destacar que la Comisión Europea insiste a lo largo del primer apartado del documento en la necesidad de avanzar hacia una mayor integración económica, y en la importancia de recuperar una visión más comunitaria de las actuaciones de la UE³⁷,

³⁷ En este sentido es importante destacar el papel que juegan el MFP en el avance del proceso de integración, pudiendo convertirse en motor de dicho proceso o en una dificultad añadida para su avance (Serrano, 2008, p. 52).

haciendo especial énfasis en el valor añadido de las inversiones ejecutadas con cargo al presupuesto europeo³⁸. La tabla 4 muestra el desglose del MFP vigente:

Tabla 4: Marco financiero plurianual UE 2014-2020

CRÉDITOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
1. Crecimiento inteligente e inclusivo	52.756	77.986	69.304	73.512	76.420	79.924	83.661	513.563
% presupuesto comunitario	43,44%	47,86%	44,79%	47,23%	47,91%	48,70%	49,56%	47,24%
1a: Competitividad para el crecimiento y el empleo	16.560	17.666	18.467	19.925	21.239	23.082	25.191	142.130
% presupuesto comunitario	13,64%	10,84%	11,93%	12,80%	13,31%	14,06%	14,92%	13,07%
1b. Cohesión económica, social y territorial	36.196	60.320	50.837	53.587	55.181	56.842	58.470	371.433
% presupuesto comunitario	29,81%	37,02%	32,85%	34,43%	34,59%	34,63%	34,64%	34,16%
2. Crecimiento sostenible: Recursos naturales	49.857	64.692	64.262	60.191	60.267	60.344	60.421	420.034
% presupuesto comunitario	41,06%	39,70%	41,53%	38,68%	37,78%	36,77%	35,80%	38,63%
3. Seguridad y ciudadanía	1.737	2.456	2.546	2.578	2.656	2.801	2.951	17.725
4. Europa Global	8.335	8.749	9.143	9.432	9.825	10.268	10.510	66.262
5. Administración	8.721	9.076	9.483	9.918	10.346	10.786	11.254	69.584
6. Indemnizaciones	29	0	0	0	0	0	0	29
Total créditos de compromiso	121.435	162.959	154.738	155.631	159.514	164.123	168.797	1.087.197

Fuente: Reglamento 1311/2013, por el que se establece el Marco Financiero Plurianual Europeo para el periodo 2014-2020 (Consejo de la Unión Europea, 2013)³⁹.

Podemos observar que el objetivo 1b “*cohesión económica, social y territorial*” concentra casi el 35% por ciento de la inversión del MFP. Este objetivo está representado financieramente, casi en su totalidad, por la dotación destinada a la política regional, que constituye la principal fuente de recursos para las estrategias RIS3. Dentro del objetivo 1b también se incluye una dotación mínima dedicada a programas ejecutados a nivel europeo en el ámbito de la política social. Por otro lado, cerca del 15% de las inversiones se concentran en el objetivo 1a “*competitividad para el crecimiento y el empleo*”, en el que podríamos encuadrar la actuación de otras políticas de inversión europeas como las de I+D+i, educación, formación y juventud, política industrial y política cultural.

El resto de objetivos tienen una vinculación menos directa con las estrategias RIS3, si bien destaca que el objetivo 2 “*crecimiento sostenible: recursos naturales*”, concentra casi el 39% de la inversión del presupuesto europeo. Ello se debe a que dentro de este objetivo se incluye la dotación para la política agrícola común, que es la gran política de inversión europea junto con la política regional. Asimismo, con la dotación financiera incluida dentro de este objetivo también se deben implementar las inversiones en el ámbito de actuación de la política pesquera común y las políticas europeas de medio ambiente y de energía.

³⁸ La Comisión Europea expone algunas actuaciones básicas que no se ejecutarían de no ser por la puesta en común de una parte del presupuesto, como por ejemplo las redes transeuropeas de transporte, las cuales se consideran fundamentales para el correcto funcionamiento del mercado común.

³⁹ Con ajustes realizados hasta el año 2017.

2.3.2. Política regional de la UE y especialización inteligente en el marco temporal 2014-2020

2.3.2.1. Fundamentos de la política regional de la UE

La política regional de la UE tiene su base legal en el artículo 174 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (en adelante, TFUE):

“A fin de promover un desarrollo armonioso del conjunto de la Unión, ésta desarrollará y proseguirá su acción encaminada a reforzar su cohesión económica, social y territorial. La Unión se propondrá, en particular, reducir las diferencias entre los niveles de desarrollo de las diversas regiones y el retraso de las regiones menos favorecidas” (Unión Europea, 2007).

En la redacción del texto se hace referencia a una triple dimensión de la cohesión de la UE, económica, territorial y social, si bien hace especial énfasis en reducir las diferencias de desarrollo regionales.

Según Fernández, *“en un sentido muy general puede decirse que la política de cohesión es toda acción estructural de la UE que tenga por finalidad incrementar la convergencia económica y social entre los territorios de la UE con el fin de disminuir las desigualdades territoriales y sociales en la misma”* (Fernández, 2007, p. 226).

En la práctica, actualmente se identifica la política de cohesión con la política regional de la UE y, por lo tanto, a lo largo del trabajo utilizaremos indistintamente y en el mismo sentido los términos política regional y política de cohesión europea. No obstante, es indudable que la política regional está íntimamente ligada a la política social y de empleo, puesto que una parte importante de su dotación proviene del Fondo Social Europeo (en adelante, FSE), centrado fundamentalmente en la mejora del capital humano de las regiones, para dotarle de una mejor capacitación para su inserción en el mercado laboral y permitir una mayor movilidad dentro del mismo, tal y cómo se recoge en el artículo 162 del TFUE.

El principal fundamento de la política regional europea radica en conseguir un desarrollo armónico de los distintos territorios, que posibilite un mejor funcionamiento del mercado común, de forma prioritaria frente a los objetivos de carácter social. Por ello, las inversiones de los fondos estructurales y el Fondo de Cohesión están destinadas a mejorar las deficiencias que pueden presentar zonas con un menor nivel de desarrollo, que impidan un correcto funcionamiento del mercado común europeo, si bien es claro que estas

inversiones mejoran de forma directa el nivel de vida de los habitantes de las regiones beneficiarias, consiguiendo una mayor cohesión social.

Dos de los argumentos principales utilizados para defender la política regional de la UE son la equidad y la eficiencia (Molle, 2007):

Respecto a la eficiencia, este es un argumento de carácter económico que defiende que la riqueza total aumenta con la política regional puesto que recursos infrautilizados se ponen en valor. Según Molle esto se puede conseguir dotando de infraestructuras a ciertas regiones de forma que se consiga atraer inversión privada hacia las mismas o mejorando el capital humano a través de la formación de las personas lo cual, dada la libre movilidad del factor trabajo dentro de la UE, debería redundar en una mayor riqueza total.

Sin salir del argumento de la eficiencia, convendría destacar que el desarrollo de regiones pertenecientes a la UE que se encuentran en unos niveles de renta más bajos, amplía de forma considerable el tamaño del mercado común, incrementando de forma muy importante su potencial. Por lo tanto, entraríamos en un círculo virtuoso en el que el aumento de la renta de las regiones menos desarrolladas incrementaría el consumo interno de la UE aumentando el crecimiento económico de todo el conjunto.

Por lo que respecta a la equidad, este otro argumento propuesto por Molle es de carácter principalmente socio-político, y parte de no aceptar moralmente una desigualdad excesiva entre grupos de población. Según Pardo: *“la cohesión como objetivo de la política regional supone la inclusión de los principios éticos que impregnan los análisis clásicos: una sociedad en la que no exista justicia es socialmente insostenible”* (Pardo, 2005).

El fundamento de la política regional de la UE desde el punto de vista de la equidad es la convicción de que los mercados competitivos acrecientan la desigualdad si los distintos Estados o regiones no parten de unas condiciones adecuadas de desarrollo, por lo que se requiere intervención de las autoridades públicas para corregir, en parte, una desigualdad excesiva que no es éticamente aceptable. Teniendo en cuenta que las desigualdades tienden a concentrarse tanto en regiones como en grupos sociales, la política regional debe abordar ambas realidades.

El argumento de la equidad también se puede abordar desde una perspectiva centrada en las herramientas de política económica puesto que, con la instauración de la Unión Económica y Monetaria, los países pierden una gran capacidad de influir sobre la economía, al perder el control sobre la política monetaria y ciertas herramientas de política fiscal, debido al control del déficit fiscal y el endeudamiento público. Por esto, se hace

necesario compensar a los países que pudieran salir perdiendo en el proceso de integración en el mercado común debido a partir de una peor situación inicial.

Desde nuestro punto de vista, el fundamento de la política regional de la UE se puede considerar una combinación de argumentos económicos, sociales y políticos. Si bien en sus inicios estaba más presente la visión económica en la búsqueda de un correcto funcionamiento del mercado único, hay que añadir a esa motivación económica la motivación política de lograr la identificación de los ciudadanos con un proyecto común para seguir avanzando en el proceso de integración europea, y esto sólo es posible equilibrando las diferencias entre regiones y grupos sociales.

2.3.2.2. Principales instrumentos financieros de la política regional de la UE

La política regional de la UE constituye una de las principales políticas de inversión de la UE, y los instrumentos financieros a través de los que actúa son principalmente tres: el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (en adelante, FEDER), el FSE y el Fondo de Cohesión.

El más importante de estos instrumentos es el FEDER, cuya finalidad según el artículo 176 del TFUE consiste en:

“contribuir a la corrección de los principales desequilibrios regionales dentro de la Unión mediante una participación en el desarrollo y en el ajuste estructural de las regiones menos desarrolladas y en la reconversión de las regiones industriales en declive”.

Por otro lado, el objetivo del FSE aparece definido de la siguiente forma en el artículo 162 del TFUE:

“fomentar, dentro de la Unión, las oportunidades de empleo y la movilidad geográfica y profesional de los trabajadores, así como a facilitar su adaptación a las transformaciones industriales y a los cambios de los sistemas de producción, especialmente mediante la formación y la reconversión profesionales”.

Por último, el Fondo de Cohesión, cuyos beneficiarios son aquellos países cuya renta per cápita es inferior al 90% de la media de la UE⁴⁰, se regula en el artículo 177 del TFUE y se destina a la financiación de proyectos en las áreas del medio ambiente y de las redes transeuropeas en materia de infraestructuras del transporte.

⁴⁰ España no es beneficiaria del Fondo de Cohesión en el marco financiero de programación 2014-2020, si bien ha sido un beneficiario muy importante del mismo desde su entrada en la UE.

La importancia de la política regional en la agenda económica de la UE es incuestionable, ya que, como vimos en el apartado 2.3.1.3 del presente capítulo, en el MFP 2014-2020 está previsto que represente casi un 35% de su presupuesto total.

2.3.2.3. Proceso de reforma de la política regional de la UE

El proceso de reforma de la política regional de la UE, que ha desembocado en su diseño actual, puede considerarse iniciado en el año 2009, con el encargo por parte de la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea a Fabrizio Barca⁴¹ de elaborar un informe sobre la eficacia de la política regional que incluyera propuestas para su reforma⁴². Dicho informe, conocido como el informe Barca, fue bastante crítico respecto a la eficacia de la política regional en su diseño anterior, con lo que instaba a comenzar un serio proceso de reforma. Entre las críticas destacaba que los estudios econométricos no ofrecían respuestas concluyentes sobre el impacto de la política regional de la UE, así como la ausencia de una evaluación sistemática del impacto de sus intervenciones. Como principales bases del proceso de reforma señaló diez pilares (Barca, 2009), entre los que destacan la necesidad de una mayor concentración de las inversiones, para lo cual propuso una concentración de dos terceras partes de los fondos en tres o cuatro prioridades principales, y una mejor sistematización de la evaluación de los resultados. Asimismo, Barca también propuso un mayor compromiso por parte de los Estados y las regiones, fundamentalmente a través de la firma de contratos que les vincularan de forma directa a la consecución de una serie de objetivos.

El siguiente punto de inflexión en el proceso de reforma de la política regional de la UE fue la publicación, en noviembre del año 2010, del Quinto Informe sobre Cohesión Económica, Social y Territorial de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2010d). Este informe puso de manifiesto algunas críticas recurrentes a la política regional europea, por ejemplo que la vinculación de la política regional a las prioridades de la UE no había sido muy estrecha, que los recursos se dispersaban en pequeñas cantidades entre los distintos ámbitos políticos y que su impacto era difícil de medir. En este informe, la Comisión Europea sigue defendiendo firmemente la necesidad de la política regional de la UE, si bien menciona las principales críticas a la misma como preludio y justificación de las líneas

⁴¹ Fabrizio Barca era en el momento de la elaboración del informe Director General del Ministerio Italiano de Economía y Finanzas.

⁴² Con carácter previo el Libro Verde sobre Cohesión Territorial publicado por la Comisión Europea el 6 de octubre de 2008 (Comisión Europea, 2008a) abrió un periodo de consulta hasta finales de febrero de 2009, con vistas a analizar el estado de situación de la política regional de la UE antes de comenzar la fase de reforma. Dicha consulta fue abierta a las administraciones públicas, al ámbito académico y a los ciudadanos.

estratégicas que pretendía seguir en su reforma, consistentes fundamentalmente en su concentración en pocas prioridades íntimamente relacionadas con la estrategia Europa 2020 y en avanzar en la evaluación de las inversiones, por lo que en este sentido toma en consideración las principales propuestas del informe elaborado por Barca (2009).

Tras la publicación del Quinto Informe sobre Cohesión Económica, Social y Territorial, se abrió un periodo de consulta pública que se prolongó hasta el 31 de enero de 2011, y fue culminado con la celebración del quinto foro de cohesión celebrado en Bruselas los días 31 de enero y 1 de febrero de 2011, en el cual participaron autoridades nacionales, regionales y locales vinculadas con la gestión de la política regional de la UE. Esta fase de consulta tenía fundamentalmente la misión de comenzar a establecer las líneas maestras de la estructura de la Política regional en el próximo período 2014-2020.

El 6 de octubre de 2011 fueron presentadas por la Comisión Europea las propuestas de los nuevos Reglamentos que deberán regular la aplicación de la política regional europea en el período 2014-2020 (Comisión Europea, 2011c y 2011d). Con esta propuesta se abrió un período de negociación que concluyó con la aprobación de los Reglamentos por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea en Diciembre del año 2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a y 2013b).

2.3.2.4. La política regional de la UE y la estrategia Europa 2020

Si analizamos el documento básico de la estrategia Europa 2020 (Comisión Europea, 2010a), en primer lugar, podemos afirmar que la política regional de la UE va a seguir teniendo un papel fundamental en la agenda europea en los próximos años, destacando su importancia en relación con la tercera prioridad de la estrategia, relativa al crecimiento integrador. El papel que ha adquirido la política regional como elemento fundamental en el avance de la integración europea y cómo política prioritaria desde el punto de vista presupuestario desde la aprobación del paquete Delors I⁴³ en 1988, debe seguir siendo respetado para la implementación de la estrategia Europa 2020, cuestión fundamental si tenemos en cuenta, además, que las disparidades regionales en términos de

⁴³ Se conoce popularmente como “paquete de medidas Delors P” a la aprobación del primer presupuesto plurianual de la Comunidad Europea mediante la Decisión 88/376/CEE, adoptada como consecuencia de los acuerdos alcanzados en el Consejo Europeo de Bruselas de 11 y 12 de febrero de 1988. En este marco financiero la dotación para los fondos estructurales, antes conocidos como fondos de solidaridad, era de 64.000 millones de ecus para los cinco años siguientes, duplicando el esfuerzo inversor que se había venido realizando hasta el momento. Asimismo aumentó progresivamente su peso en el presupuesto comunitario, pasando de un porcentaje en torno al 15% en el año 1988 a superar el 30% en el año 1992, lo que hizo muy evidente la creciente importancia que se le daba a la política regional. La aprobación de este marco financiero vino claramente impulsada por la Comisión Europea y por su presidente, Jacques Delors, de ahí su denominación popular.

riqueza dentro de la UE se han incrementado debido a las últimas ampliaciones y a la crisis financiera y económica originada en el año 2007.

Por otro lado, también se extrae de la estrategia Europa 2020 que los fondos destinados a la política regional de la UE van a ser vinculados de forma muy importante a inversiones relacionadas con el crecimiento inteligente y con el crecimiento sostenible, que son las otras dos prioridades principales marcadas por la estrategia.

Por las referencias que se hacen a la política regional o a los fondos estructurales en algunas de las iniciativas emblemáticas de la estrategia Europa 2020, podemos interpretar varios aspectos sobre los que se incide en el ámbito de la política regional de la UE:

- En la iniciativa emblemática “*unión por la innovación*”, se señala que la Comisión Europea trabajará, entre otras cosas, por revisar y consolidar el papel de los instrumentos de la UE destinados a apoyar la innovación, incluyendo dentro de los mismos a los fondos estructurales de la política regional, los fondos agrícolas y el programa marco de I+D+i Horizonte 2020.
- En la iniciativa emblemática “*una agenda digital para Europa*”, cuyo fin es instaurar un mercado único digital basado en el acceso generalizado a Internet y a aplicaciones rápidas y ultrarrápidas, se establece que la Comisión impulsará el uso de los fondos estructurales para facilitar dichos objetivos.
- También se hace mención a la contribución de los fondos estructurales a la iniciativa emblemática “*una Europa que utilice eficazmente los recursos*”, enfocada en lograr una economía con pocas emisiones de carbono y que desligue el crecimiento económico del uso de recursos y de energía.
- Por lo que respecta a la iniciativa emblemática “*una agenda para nuevas cualificaciones y empleos*” se establece que la Comisión Europea trabajará para facilitar y promover la movilidad laboral en el interior de la UE y adaptar mejor la oferta laboral a la demanda con un apoyo financiero apropiado de los fondos estructurales, especialmente el FSE.
- Por último, se establece la contribución de los fondos estructurales, particularmente el FSE, a la iniciativa emblemática “*plataforma europea contra la pobreza*”.

Podemos concluir que las iniciativas emblemáticas van a marcar todas las inversiones del presupuesto de la UE en el presente y en el futuro próximo, y de una forma muy especial las intervenciones de la política regional, que constituye uno de los principales

instrumentos de intervención de la UE en términos de dotación presupuestaria. De hecho, el documento aprobado por la Comisión referente a la estrategia Europa 2020 dedica un apartado específico a la importancia de la política regional en el ámbito de la estrategia, denominado “*inversión en el crecimiento: política regional, movilización del presupuesto de la UE y de la financiación privada*”. En él se dice expresamente:

“la cohesión económica, social y territorial seguirá constituyendo el núcleo de la estrategia Europa 2020 con el fin de garantizar que todas las energías y capacidades se movilicen y se centran en la consecución de las prioridades de la Estrategia. La política regional y sus fondos estructurales, aunque importantes por sí mismos, son unos medios clave para alcanzar las prioridades de un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en los Estados miembros y regiones” (Comisión Europea, 2010a, p. 23).

Se hace evidente que la política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020 está íntimamente vinculada a la estrategia Europa 2020, por lo que debe estar conectada con muchas otras políticas europeas, ocupando un lugar destacado su relación con la política de I+D+i a través de las estrategias RIS3, tal y como analizaremos en los apartados 2.3.2.5 y 2.3.2.6.

Asimismo, la vinculación de la política regional a la estrategia Europa 2020 queda plasmada nítidamente en los Reglamentos que la regulan, aprobados en Diciembre de 2013. El nuevo paquete legislativo concentra en un solo Reglamento, el Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a), las disposiciones comunes relativas a todos los fondos de la UE que financian inversiones estructurales, incluyendo los fondos específicos de la política regional (FEDER, FSE y Fondo de Cohesión), el fondo que financia la política de desarrollo rural (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, en adelante FEADER) y el fondo específico de la política pesquera común (Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, en adelante FEMP). Dichos Fondos son denominados “*fondos estructurales y de inversión europeos*” (en adelante Fondos EIE).

Se concentran en un mismo Reglamento General las disposiciones relativas a los fondos que intervienen en la política regional, en la política de desarrollo rural⁴⁴ y en la política pesquera común, con el objetivo de incrementar la vinculación de todos ellos a la estrategia Europa 2020. Este Reglamento General establece en su artículo 9 once objetivos

⁴⁴ En el periodo de programación 2007-2013 los Fondos que intervienen en la política regional y en la política de desarrollo rural se regulan en Reglamentos independientes.

comunes a todos los fondos, denominados "*objetivos temáticos*", los cuales están directamente enfocados a perseguir los objetivos fijados en la estrategia Europa 2020, tal y como podemos observar en la tabla 5:

Tabla 5: Vinculación de los Fondos EIE a las estrategias Europa 2020

Prioridades Estrategia Europa 2020	Objetivos temáticos Fondos EIE
1) Crecimiento inteligente	1) potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; 2) mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y el acceso a las mismas; 3) mejorar la competitividad de las pymes, del sector agrícola (en el caso del FEADER) y del sector de la pesca y la acuicultura (en el caso del FEMP); 4) favorecer la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores
2) Crecimiento sostenible	5) promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos; 6) conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos; 7) promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales;
3) Crecimiento integrador	8) promover la sostenibilidad y la calidad en el empleo y favorecer la movilidad laboral; 9) promover la inclusión social y luchar contra la pobreza y cualquier forma de discriminación; 10) invertir en educación, formación y formación profesional para la adquisición de capacidades y un aprendizaje permanente;
Objetivo transversal de mejora de la gobernanza	11) mejorar la capacidad institucional de las autoridades públicas y las partes interesadas y la eficiencia de la administración pública

Fuente: (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a)

Posteriormente, los Reglamentos específicos que rigen cada uno de los Fondos EIE determinan en qué medida deben contribuir los mismos a cada objetivo temático, imponiéndose de este modo una "*concentración temática*" de las inversiones de las políticas europeas financiadas por estos fondos en prioridades vinculadas a la estrategia Europa 2020. En el apartado 2.3.2.6 del presente capítulo analizaremos la "*concentración temática*" del FEDER y su papel fundamental en la financiación de las estrategias RIS3.

2.3.2.5. Contribución de la política regional al crecimiento inteligente en el marco de la estrategia Europa 2020

El primer documento oficial de la Comisión Europea que propone una aplicación práctica del concepto de especialización inteligente en relación con los fondos de la política regional de la UE es la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones denominada "*Contribución de la política regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020*" (Comisión

Europea, 2010b), de 6 de Octubre de 2010, la cual tiene un carácter complementario de la Comunicación “*Unión por la Innovación*” (Comisión Europea, 2010c), y se dedica expresamente al análisis del impulso a la economía de la innovación desde una perspectiva regional, subrayando la importancia de que los instrumentos de la política regional de la UE sean utilizados para perseguir el objetivo de crecimiento inteligente establecido en la estrategia Europa 2020.

En este documento la Comisión Europea destaca que la política regional debe jugar un papel muy importante en la ejecución de la iniciativa emblemática de la estrategia Europa 2020 “*Unión por la Innovación*”, defendiendo la necesidad de estrechar los lazos entre la política regional y la política de I+D+i europea. Asimismo, pone de relieve las siguientes cuestiones en relación con la contribución de la política regional de la UE al crecimiento inteligente en el marco de la estrategia Europa 2020:

- La importancia fundamental de las regiones en la implementación de la política de innovación debido a diversos factores, entre los que destaca el hecho de que las autoridades regionales suelen ser los interlocutores directos de las Universidades, centros de investigación y pymes, que son tres actores principales en la implementación de la política de I+D+i.
- El carácter evolutivo de los sistemas de innovación y su impacto en la economía de las regiones⁴⁵, y como ésto ha de tenerse muy en cuenta a la hora de implementar la estrategia Europa 2020, especialmente en todo lo que se refiere al diseño y ejecución de las estrategias RIS3 regionales. A modo de ejemplo, la distancia respecto al objetivo de la estrategia Europa 2020 de alcanzar una inversión en I+D del 3% del PIB es muy distinta de unas regiones a otras, ya que se dan importantes efectos de aglomeración en las actividades de I+D. Esto pone de relieve la necesidad de adaptar la ayuda pública a la innovación a las características concretas de cada región, puesto que dentro de la UE hay regiones punteras que compiten por llevar a cabo innovaciones en la frontera tecnológica mientras que otras regiones deben tratar de llevar cabo innovaciones en aplicaciones de las nuevas tecnologías.
- La concepción de la innovación en un sentido amplio, incluyendo innovaciones de bienes y servicios, de métodos de comercialización, de organización

⁴⁵ Ver Wintjes y Hollanders (2010).

productiva, hace que la misma deba ser abordada desde diversas políticas, no exclusivamente desde la política de I+D.

- La relevancia de no fomentar aisladamente los esfuerzos en investigación de los actores públicos y privados, sino también la cooperación entre ellos, alineándose por lo tanto con la importancia de la innovación abierta.

Además, el documento hace referencia a la necesidad de que los gobiernos regionales desarrollen estrategias de especialización inteligente, introduciendo por primera vez en la política regional de la UE algunos de los fundamentos del concepto “*especialización inteligente*” cuyo origen y notas básicas hemos analizado en el apartado 2.2 del presente capítulo. La Comisión añade que las estrategias regionales de especialización inteligente deben dar especial relevancia a los siguientes aspectos:

- Localizar pocas prioridades estratégicas en el ámbito de la innovación en la región y concentrar en ellas los recursos de apoyo, de forma que se consiga una masa crítica suficiente para lograr un impacto importante.
- Buscar sinergias y evitar disfunciones y solapamientos entre las políticas regionales, nacionales y europeas de innovación.
- Los instrumentos de apoyo a las actividades de I+D+i deben ir acompañados de políticas de mejora del capital humano y de dotación de infraestructuras de investigación.
- La estrategia debe establecer un modelo de gobernanza que permita la participación de las empresas y agentes locales en el proceso de detección de las áreas con mayor potencial de la región, así como en la implementación de la estrategia.
- Los siguientes elementos deberían ser partes fundamentales en la estrategia de especialización inteligente de una región:
 - Clústeres de innovación para el crecimiento regional,
 - Entornos empresariales favorables a la innovación en las pymes.
 - Aprendizaje permanente en materia de investigación e innovación.
 - Infraestructura de investigación regional y centros de competencia atractivos.
 - Creatividad e industrias culturales.
 - Agenda Digital e infraestructuras TIC.

- Contratación pública innovadora.

Por otro lado, junto con el documento “*Contribución de la Política regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020*”, la Comisión Europea presentó el mismo día 6 de Octubre de 2010 la Comunicación al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, denominada “*Iniciativa Emblemática de Europa 2020. Unión por la Innovación*” (Comisión Europea, 2010c), cuyo objeto es desarrollar la citada iniciativa emblemática de la estrategia Europa 2020 con el fin de establecer las prioridades de la Comisión Europea en lo que se refiere al impulso del crecimiento basado en la innovación.

En esta Comunicación también se hace referencia a las estrategias regionales de especialización inteligente como medio para impulsar el desarrollo económico de las regiones, enmarcándolas dentro de los objetivos de la política regional de la UE. En este sentido, el punto cuarto del documento hace referencia a la necesidad de hacer partícipes a todas las regiones en la iniciativa emblemática “*Unión por la Innovación*”, señalando que:

“las regiones tienen que reorientar la financiación conforme a un enfoque de especialización inteligente y centrarse en los puntos fuertes en los que puedan alcanzar la excelencia” (Comisión Europea, 2010c, p. 23).

Asimismo, la Comunicación dedica un completo anexo a aportar una herramienta de autoevaluación de los sistemas regionales de investigación e innovación, y la Comisión Europea se compromete al desarrollo de índices de evaluación del desempeño innovador de los países y regiones de la Unión Europea. Tal y como explicaremos en el capítulo quinto de nuestro trabajo, el índice de desempeño innovador regional (Regional Innovation Scoreboard) será una de las herramientas que utilizaremos para la realización de estudios de benchmarking.

Podemos afirmar que la iniciativa emblemática “*Unión por la Innovación*” trata de incrementar la inversión en I+D+i como uno de los objetivos principales de la estrategia Europa 2020, y para ello considera un elemento central la concentración de los recursos de la política regional de la UE en los sistemas regionales de innovación a través de las estrategias regionales de especialización inteligente. Estas inversiones de la política regional de la UE, además de aumentar la capacidad innovadora y la competitividad de las regiones europeas, permitirán aumentar la capacitación de los agentes de los sistemas regionales de innovación para su participación en los programas de inversión de la política europea de

I+D+i y la política industrial europea, gestionados a nivel comunitario (destacando el programa Horizonte 2020 y el programa COSME, respectivamente).

Por último, antes de concluir este apartado, consideramos conveniente destacar otro documento de la Comisión Europea en relación con la aplicación práctica del concepto de especialización inteligente a la política regional de la UE, el informe “*Regional Policy for Smart Growth in Europe 2020*” (Comisión Europea, 2011b). A través de este informe la Comisión Europea trató de concretar, por primera vez, la definición de los conceptos “*especialización inteligente*” y “*estrategia de especialización inteligente*” para su aplicación política, de la siguiente forma:

- Especialización inteligente (Comisión Europea, 2011b, p. 7)

“La especialización inteligente consiste en poner más énfasis en la innovación y en tener una estrategia de desarrollo basada en la innovación centrada en las fortalezas y ventajas competitivas de cada región. Se trata de especializarse de una forma inteligente, es decir, basada en la evidencia y la información estratégica sobre los activos de la región y la capacidad de aprender las especializaciones que se pueden desarrollar en relación con las de otras regiones.

Su objetivo es identificar los factores de competitividad y los cuellos de botella, y concentrar los recursos en las prioridades clave. También tiene como objetivo aprovechar la diversidad regional, evitando la uniformidad y la duplicación de los objetivos regionales de inversión. Combina la orientación por objetivos con un proceso dinámico y emprendedor de descubrimiento que involucra a los actores clave del gobierno, las empresas, las universidades y otras instituciones de creación del conocimiento”.

- Estrategia de especialización inteligente (Comisión Europea, 2011b, p. 7):

“Una estrategia de especialización inteligente es una estrategia plurianual destinada a desarrollar un eficaz sistema de investigación e innovación nacional o regional en el marco del Programa Nacional de Reformas. Define un conjunto de políticas y un marco presupuestario centrado en un número limitado de prioridades dirigidas a estimular el crecimiento inteligente. La estrategia es precedida por un análisis de las fortalezas y debilidades de todos los activos de una región relacionados con la innovación así como un estudio de las oportunidades y la evolución del mercado para identificar las ventajas competitivas existentes y potenciales de la región en comparación con otras regiones.

Se basa en una estrecha colaboración entre las empresas, entidades públicas e instituciones del conocimiento. Refleja las prioridades de la UE, evitando las duplicidades innecesarias y la fragmentación de los esfuerzos, y busca activamente aprovechar las oportunidades de programación conjunta, la cooperación transnacional y la explotación de los efectos multiplicadores de los instrumentos de la UE.

Por lo tanto, las estrategias de especialización inteligente deben garantizar un uso más eficaz y complementario de los fondos de la UE y otras inversiones en las regiones, y también ayudarán a atraer inversiones privadas hacia las áreas de especialización inteligente de las regiones. Una característica fundamental de las estrategias de especialización inteligente que las distingue de las tradicionales estrategias regionales de innovación es su fuerte orientación hacia el exterior para la explotación de la ventaja competitiva global”.

Como observamos en las definiciones incluidas en este documento, es importante distinguir entre la especialización inteligente como concepto más general y las estrategias de especialización inteligente como una aplicación práctica de este concepto. Las estrategias de especialización inteligente deben plasmarse en planes de actuación política que traten de llevar a la práctica un programa de actuaciones para mejorar el desempeño de los sistemas nacionales y regionales de innovación a través de los principios de la especialización inteligente. En el apartado 2.4 del presente capítulo abordaremos la plasmación de las estrategias de especialización inteligente en planes de actuación política a través del análisis de la guía para el diseño e implementación de estas estrategias desarrollada por la Comisión Europea.

2.3.2.6 Las estrategias de especialización inteligente en los Reglamentos de la política regional de la UE

La importancia de las estrategias de especialización inteligente para la política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020 se consagra definitivamente en el Reglamento (UE) 1303/2013, por el que se establecen disposiciones comunes relativas los fondos EIE (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a). Dicho Reglamento establece, en su artículo 2.3, la definición legal de la especialización inteligente para su aplicación a la política regional de la UE, de la siguiente forma:

“las estrategias de innovación nacionales o regionales que establecen prioridades para crear una ventaja competitiva mediante el desarrollo y el ajuste de los propios puntos fuertes en materia de investigación e innovación a las necesidades comerciales con el fin de abordar las oportunidades emergentes y los avances del mercado de forma coherente, evitando la duplicación y la fragmentación de esfuerzos; una estrategia de especialización inteligente puede adoptar la forma de o incluirse en un marco de política estratégica nacional o regional en materia de investigación e innovación”.

Asimismo, el Reglamento establece el diseño de estas estrategias por las correspondientes autoridades regionales y locales como una condición exigida a las

regiones con carácter previo a la recepción de inversiones en el ámbito de la I+D+i procedentes del FEDER, el principal instrumento inversor de la política regional de la UE.

Dicha condición se establece mediante una figura que el Reglamento (UE) 1303/2013 denomina condiciones *ex ante*, a las que se refiere en su artículo 2.33 como “*un factor crítico concreto y predefinido con precisión, que constituye un requisito previo necesario para la consecución efectiva y eficiente de un objetivo específico de una prioridad de inversión o de una prioridad de la Unión, y guarda una relación directa y auténtica con dicha consecución e incide directamente en ella*”⁴⁶.

La importancia de las estrategias de especialización inteligente queda de manifiesto en el hecho de que se configuran como una condición *ex ante* para todas las inversiones del FEDER vinculadas al objetivo temático 1 “*potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación*”⁴⁷. Asimismo, el Reglamento recoge como condición *ex ante* para las inversiones vinculadas al objetivo temático 2 “*Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y el acceso a las mismas (objetivo de banda ancha)*”, la existencia de un marco estratégico para el crecimiento digital, que puede ser incluido en las estrategias de especialización inteligente⁴⁸.

Por otro lado, el Reglamento aprobado para regular específicamente el FEDER, el Reglamento (UE) nº 1301/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013b), introduce en su artículo 4.1.b) unas condiciones muy exigentes sobre el destino de las inversiones de este fondo, a través del principio de “*concentración temática*” que explicamos previamente en el apartado 2.3.2.4 del presente capítulo:

“*a) en las regiones más desarrolladas*”⁴⁹:

i) al menos un 80 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán a dos o más de los objetivos temáticos establecidos en el artículo 9, párrafo primero, puntos 1, 2, 3 y 4, del Reglamento (UE) n o 1303/2013; y

⁴⁶ Las condiciones *ex ante* para las inversiones de los fondos EIE aparecen recogidas en el anexo XI del Reglamento (UE) 1303/2013, referidas a cada uno de las nueve objetivos temáticos que vinculan las inversiones de estos fondos a la estrategia Europa 2020, como vimos en el apartado 2.3.2.4 del presente capítulo.

⁴⁷ Como vimos en el apartado 2.3.2.4 del presente capítulo, los objetivos temáticos representan prioridades de inversión relacionadas con la estrategia Europa 2020.

⁴⁸ Sin embargo, en el caso de Andalucía se ha optado por el diseño del marco estratégico digital de forma independiente a través de la Estrategia Digital de Andalucía. No obstante, son muy importantes los vínculos con la estrategia de especialización inteligente.

⁴⁹ Según el artículo 90 del Reglamento 1303/2013, regiones con un PIB per cápita que sea superior al 90 % del PIB medio de la Europa de los Veintisiete en el período 2007-2009.

ii) al menos un 20 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán al objetivo temático establecido en el artículo 9, párrafo primero, punto 4, del Reglamento (UE) n o 1303/2013;

b) en las regiones de transición⁵⁰:

i) Al menos un 60 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán a dos o más de los objetivos temáticos establecidos en el artículo 9, párrafo primero, puntos 1, 2, 3 y 4, del Reglamento (UE) n° 1303/2013;

ii) al menos un 15 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán al objetivo temático establecido en el artículo 9, párrafo primero, punto 4, del Reglamento (UE) n° 1303/2013.

c) en las regiones menos desarrolladas⁵¹:

i) al menos un 50 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán a dos o más de los objetivos temáticos establecidos en el artículo 9, párrafo primero, puntos 1, 2, 3 y 4, del Reglamento (UE) n o 1303/2013; y

ii) al menos un 12 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán al objetivo temático contemplado en el artículo 9, párrafo primero, punto 4, del Reglamento (UE) n o 1303/2013”.

Podemos observar la fuerte concentración de los esfuerzos inversores del FEDER en los cuatro objetivos temáticos vinculados a la prioridad de crecimiento inteligente de la estrategia Europa 2020:

- 1) Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- 2) Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y el acceso a las mismas.
- 3) Mejorar la competitividad de las pymes.
- 4) Favorecer el paso a una economía de bajo nivel de emisión de carbono en todos los sectores.

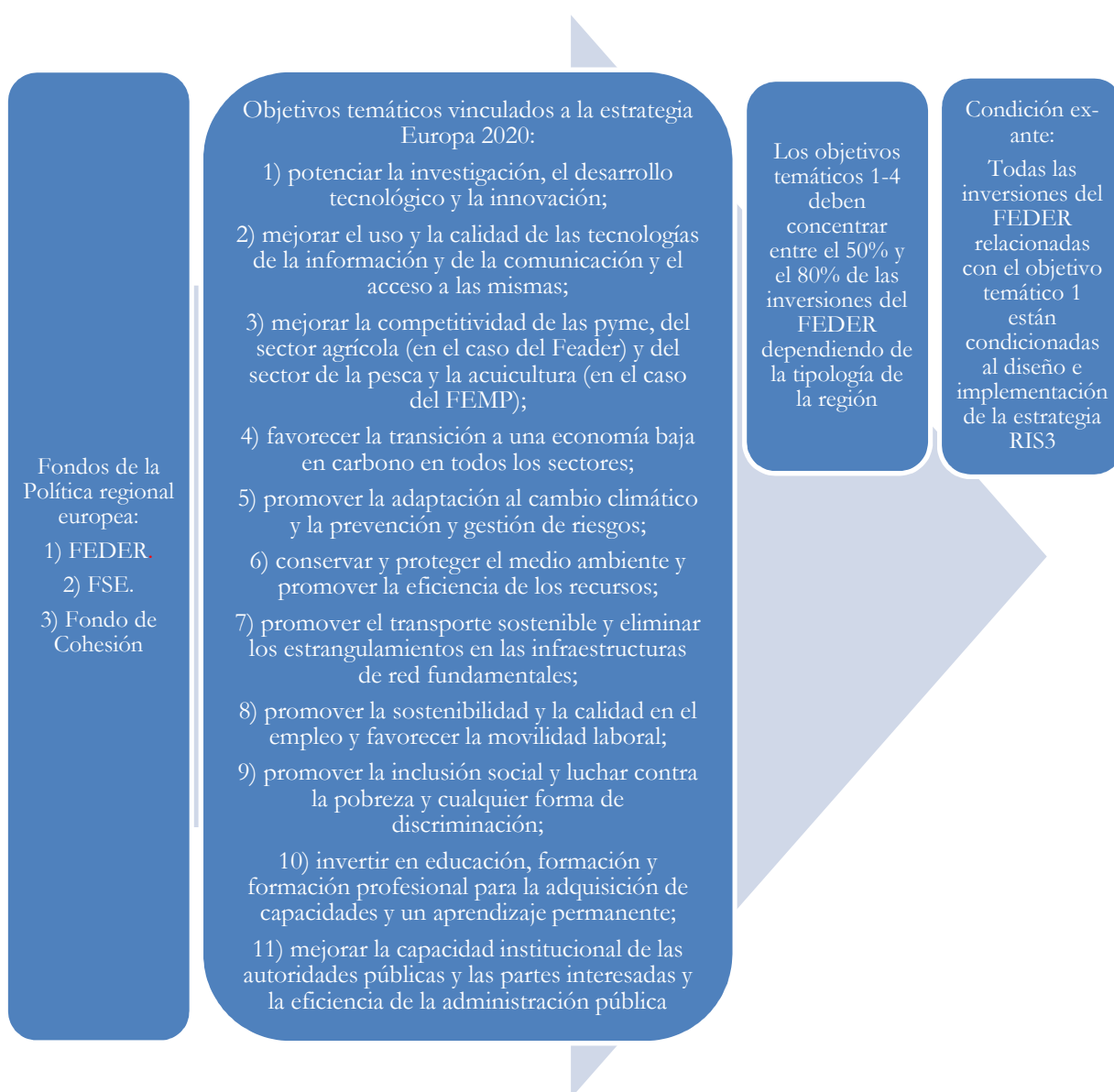
⁵⁰ Según el artículo 90 del Reglamento 1303/2013, regiones con PIB per cápita que esté entre el 75% y el 90 % del PIB medio de la Europa de los Veintisiete en el período 2007-2009. No obstante, el artículo 4 del Reglamento 1031/2013 del FEDER dispone que “*A los efectos del presente artículo, se considerarán regiones en transición las regiones cuyo PIB per cápita utilizado como criterio de subvencionabilidad para el período de programación 2007-2013 fue inferior al 75 % del PIB medio de la Europa de los Veinticinco en el período de referencia, y las regiones consideradas en situación de exclusión gradual en el período de programación 2007-2013 pero que son subvencionables de acuerdo con la categoría de regiones más desarrolladas*”.

⁵¹ Según el artículo 90 del Reglamento 1303/2013, regiones con PIB per cápita inferior al 75% del PIB medio de la Europa de los Veintisiete en el período 2007-2009. No obstante, el artículo 4 del Reglamento 1031/2013 del FEDER dispone que “*A los efectos del presente artículo, todas las regiones del nivel NUTS 2, constituidas únicamente por Estados miembros insulares o islas que formen parte de Estados miembros que reciben ayudas del Fondo de Cohesión, y todas las regiones ultraperiféricas, se considerarán regiones menos desarrolladas*”.

Todos estos objetivos temáticos guardan relación con las estrategias de especialización inteligente, si bien el más importante de todos es el primero, puesto que, como hemos visto al hablar de la condición *ex ante*, las inversiones del FEDER vinculadas a I+D+i están necesariamente ligadas a la estrategias de especialización inteligente.

En la ilustración 7 tratamos de exponer de una forma esquemática cómo se ha impuesto la contribución de la política regional de la UE a las estrategias regionales de especialización inteligente a través de sus Reglamentos:

Ilustración 7: Contribución de la Política regional europea a las RIS3 establecida en los Reglamentos



Fuente: Elaboración propia

2.4. Guía para el diseño e implementación de las estrategias RIS3

2.4.1. Objeto y antecedentes de la guía

Las estrategias RIS3 son concebidas como estrategias públicas de fomento de la innovación con un enfoque territorial, encuadradas en el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de investigación, cuyo origen, como vimos en apartado 1.3.6 del capítulo 1, se atribuye a Freeman (1987) y Lundvall (1988 y 1992)⁵² en lo que se refiere a los sistemas nacionales, y a Cooke (Cooke, 1992) en lo que se refiere a los sistemas regionales. En el capítulo primero expusimos también que el marco teórico de los sistemas de innovación puede entenderse como continuador de las teorías del crecimiento endógeno, que rechazan la concepción de los fenómenos relacionados con la innovación como un elemento exógeno a los modelos económicos y propugnan la adopción de modelos económicos de crecimiento a largo plazo basados en la acumulación de conocimiento (Romer, 1986 y 1990), en la mejora continua del capital humano especializado (Lucas, 1988) y en la mejora del sistema institucional económico y empresarial (Abramovitz, 1986).

En el apartado 2.2 del presente capítulo vimos que el fundamento teórico inicial del concepto “*especialización inteligente*” tiene su origen en los trabajos del grupo de expertos denominado “*Knowledge for Growth Group*” que asesoró a la Comisión Europea en el ámbito del impacto de la innovación en el crecimiento económico, mientras que en el apartado 2.3 hemos podido observar como este concepto ha terminado por alcanzar una gran relevancia en las políticas de inversión europea en el ámbito de la estrategia Europa 2020, especialmente para la política regional europea a través de las estrategias de especialización inteligente.

La importancia otorgada a la especialización inteligente en el impulso de los sistemas regionales de innovación ha provocado la creación por parte de la Comisión Europea de una unidad enfocada en el impulso de la misma, la “*plataforma RIS3*”, adscrita al Centro Común de Investigación. Esta unidad, con la que colabora personal investigador especializado en el marco teórico de los sistemas de innovación, ha impulsado una serie de herramientas y documentación de apoyo para el desarrollo de las estrategias RIS3, entre las que destaca la guía para el diseño e implementación de estas estrategias.

Esta guía es un documento impulsado por la Comisión Europea para asistir a los países y regiones europeas, y ha sido elaborada por un equipo formado por autores de

⁵² La autoría del concepto se atribuye indistintamente a Freeman y a Lundvall, puesto que ambos trabajaron juntos en el desarrollo originario del concepto.

referencia en el ámbito de los sistemas regionales de innovación, así como por expertos de la Comisión Europea⁵³. Debemos destacar la importancia de la guía como documento programático clave impulsado por la UE para establecer las pautas a seguir por los países y regiones en la elaboración de las estrategias RIS3.

Los autores de la guía señalan una serie de errores recurrentes que han detectado a partir del análisis de anteriores estrategias de innovación impulsadas por la Comisión Europea, a los que se trata de dar respuesta con las estrategias de especialización inteligente (Comisión Europea, 2012a).

- *“La falta de una perspectiva internacional o transnacional.*
- *La falta de coherencia con la estructura industrial y productiva de la región, con demasiado intervencionismo público en innovación y desarrollo sin una suficientemente orientación al mercado.*
- *La falta de un análisis sólido de los activos regionales.*
- *El síndrome de selección de los ganadores, consistente en no llevar a cabo un análisis eficaz de detección de las propias potencialidades y limitarse a copiar a las regiones más avanzadas en investigación y desarrollo”.*

El objetivo de las estrategias RIS3, destacado por los autores, es que los países y las regiones se centren en potenciar la innovación en aquellas áreas estratégicas en las que pueden ser realmente competitivos a nivel internacional, de forma que se consiga una masa crítica suficiente que contribuya al éxito de las inversiones en innovación, evitando incoherencias y solapamientos de estas inversiones en el ámbito de la UE. Para ello, proponen una serie de pasos en la elaboración de las guías RIS3 que deben contribuir a la consecución de este objetivo.

2.4.2. Estructura de la guía

La guía para el desarrollo e implementación de las estrategias RIS3 consta de tres partes. En la primera de ellas se sitúan las estrategias RIS3 en su contexto político, la segunda está dedicada a explicar los fundamentos teóricos principales de estas estrategias y la parte tercera es una explicación breve de los seis pasos propuestos por los autores para el diseño e implementación de las RIS3.

Además, la guía incluye tres anexos: el primero de ellos dedicado a aportar una explicación más detallada de los seis pasos citados, el segundo a la explicación de una serie

⁵³ Los autores de la guía son Dominique Foray, John Goddard, Xabier Goenaga Beldarrain, Mikel Landabaso, Philip McCann, Kevin Morgan, Claire Nauwelaers y Raquel Ortega-Argilés.

de instrumentos y aspectos horizontales, considerados importantes por los autores en el ámbito de las estrategias RIS3, y, por último, el tercero aporta una herramienta para la evaluación de las estrategias RIS3 por parte de expertos.

Nosotros, siguiendo un esquema similar a la guía, recogeremos los principales fundamentos teóricos contenidos en la guía en el punto 2.4.3, explicaremos las distintas fases del diseño e implementación de las estrategias RIS3 en el punto 2.4.4, y abordaremos los instrumentos y los aspectos horizontales propuestos para estas estrategias en el apartado 2.4.5.

2.4.3. Definiciones y principales fundamentos teóricos

La guía aporta la siguiente definición de las estrategias RIS3 (Comisión Europea, 2012a, p. 8):

“Las estrategias de investigación e innovación nacionales y regionales para la especialización inteligente (estrategias de RIS3) consisten en agendas integradas de transformación económica territorial que se ocupan de cinco asuntos importantes:

- *Se centran en el apoyo de la política y las inversiones en las prioridades, retos y necesidades clave del país o región para el desarrollo basado en el conocimiento.*
- *Aprovechan los puntos fuertes, ventajas competitivas y potencial de excelencia de cada país o región.*
- *Respaldan la innovación tecnológica, así como la basada en la práctica, y aspiran a estimular la inversión del sector privado.*
- *Involucran por completo a los participantes y fomentan la innovación y la experimentación.*
- *Se basan en la evidencia e incluyen sistemas sólidos de supervisión y evaluación.”*

De la lectura del propio concepto queda claro que el objetivo principal de las estrategias RIS3 es concentrar los recursos de innovación en pocas áreas estratégicas en las que la nación o región, gracias a su peculiar potencial en determinados ámbitos, puede llegar a alcanzar la excelencia y adquirir un papel relevante a nivel internacional. En la base de este propósito está la necesidad de alcanzar una masa crítica suficiente para que las actuaciones de apoyo a la innovación sean efectivas.

Otro aspecto a destacar es que las estrategias RIS3 propugnan la aplicación de un concepto amplio de innovación, no limitándolo al procedimiento de empuje de la oferta en el que la innovación se genera como fin de un proceso lineal de actividades de I+D+i, ni al

ámbito de la producción de nuevos bienes, sino teniendo también en cuenta la importancia de la demanda como origen de la innovación e incluyendo dentro del proceso de innovación las innovaciones en nuevos servicios, en nuevos modelos de negocio y las innovaciones originadas por las industrias de diseño y creativas (Comisión Europea, 2012a, p. 9).

Por otro lado, los autores de la guía insisten mucho en la necesidad en implicar a todos los agentes del sistema nacional o regional de innovación en la definición e implementación de las estrategias RIS3. Se parte de la importancia fundamental de los actores de la “triple hélice” (Gobierno, Universidad e Industria), pero se propone avanzar hacia la “cuádruple hélice”, haciendo partícipe a la sociedad civil en el sistema nacional/regional de innovación de forma que la sociedad tome conciencia de la importancia del mismo para su bienestar económico y social.

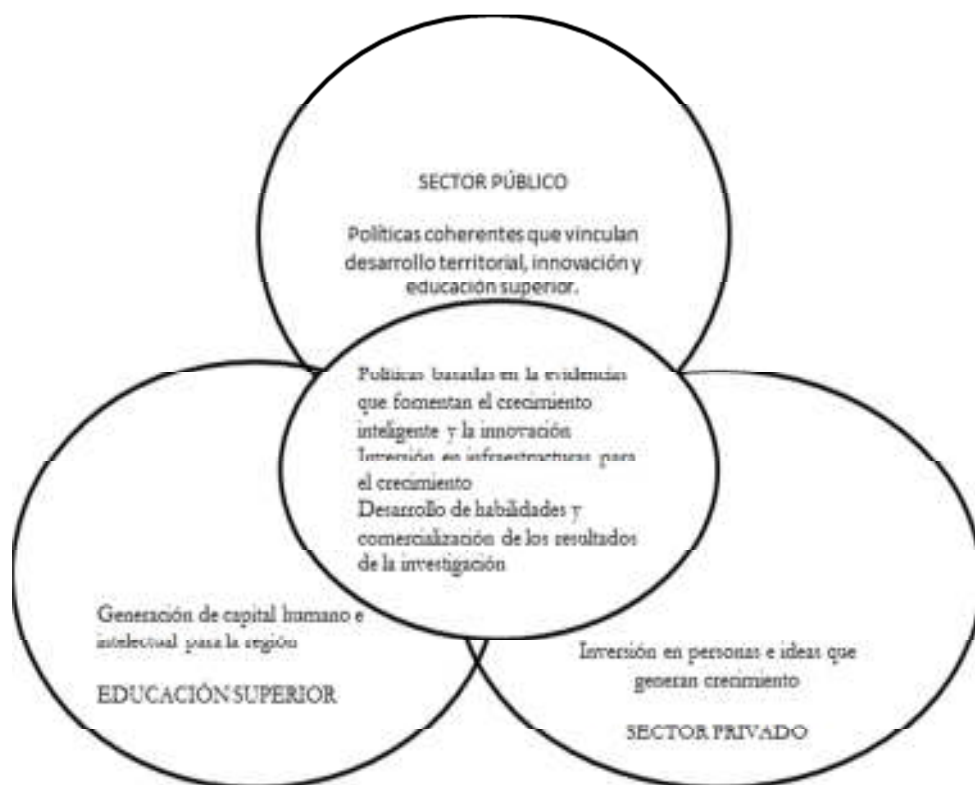
Una cuestión básica es conseguir salvar la desconexión entre los distintos actores del sistema regional de innovación involucrados en la estrategia, para pasar de ser una región “desconectada” a una región “conectada” (Comisión Europea, 2012a, p. 42):

Ilustración 8: La región desconectada



Fuente: EURADA, citado en (Comisión Europea, 2012a, p. 42).

Ilustración 9: La región conectada



Fuente: EURADA, citado en (Comisión Europea, 2012a, p. 42).

Para conseguir el funcionamiento como “*región conectada*” los autores remarcan la importancia de las actividades que actúan como nexo entre la industria y la investigación, tales como la transferencia de tecnología, el intercambio de conocimiento, el capital riesgo, las acciones de desarrollo económico regional, los servicios financieros y la consultoría de negocio. La guía señala que un reconocimiento formal de este tipo de actividades sería muy útil para fomentar este tipo de funciones que son consideradas clave para las estrategias RIS3. Esto funcionaría como impulso de la profesionalización de los agentes que actúan en los límites entre los distintos tipos de actores de los sistemas regionales de innovación: oficinas de transferencia del conocimiento, consultoras de innovación, gestores de proyectos de innovación, entre otros.

También es destacable el modo propuesto de selección de las distintas áreas estratégicas en las que se van a concentrar los recursos de apoyo público, a través de lo que denominan un “*proceso emprendedor de descubrimiento*”. Esta idea se basa en que son los emprendedores los que, por sus peculiares características, tienen una mayor capacidad para descubrir cuáles son aquellas áreas en las que la región tiene un mayor potencial y puede alcanzar un papel relevante a escala internacional gracias a su ventaja competitiva. Por ello

se les otorga un papel muy importante a los emprendedores y las empresas en el análisis de los puntos fuertes de la economía regional y las oportunidades estratégicas de futuro, si bien queda patente la necesidad de un liderazgo político y ejecutivo del sector público en el proceso de implementación de la estrategia, ya que es el que debe tratar de involucrar en el proceso a la comunidad empresarial, y conseguir despertar en ellos un sentido de pertenencia a la estrategia y de copartícipes de la misma. En cualquier caso, los autores señalan que este proceso será diferente y tendrá unas características específicas en cada región, debido a la diversidad de los sistemas nacionales/regionales de innovación y los actores que los conforman (Comisión Europea, 2012a, p. 18).

En relación con el liderazgo político de la estrategia, es necesario resaltar también la importancia de la coherencia en el diseño de las políticas a nivel nacional y regional, así como entre las distintas políticas que juegan un papel clave en las estrategias RIS3, como pueden ser la política de I+D+i, la política industrial y la política de educación, por lo que es importante coordinar las actuaciones para evitar que se produzcan incoherencias. Asimismo, los autores señalan la relevancia de evitar que los tradicionales grupos de presión de la región se hagan con el poder del proceso emprendedor de descubrimiento, evitando que el mismo desarrolle todo su potencial para defender el status quo que favorece sus intereses particulares.

Desde un punto de vista general, podemos destacar la importancia de los aspectos institucionales en las estrategias RIS3, en concordancia con los fundamentos clásicos de la economía institucional o evolutiva que analizamos en el capítulo primero. En esta esfera, los autores de la guía destacan la importancia de superar la tradicional división y reticencias ideológicas entre los sectores público y privado, en un ámbito como el de la innovación, partiendo de la base de que el impulso innovador es un comportamiento social, para el que la colaboración entre todos los actores resulta fundamental (Comisión Europea, 2012a, p. 40).

Por otro lado, por lo que se refiere a la mención de la inclusión de sistemas de evaluación y supervisión de las estrategias RIS3, cabe destacar la importancia de tener en cuenta que la implementación de estas estrategias es un proceso adaptativo y evolutivo, por lo que es importante que se someta a un proceso de constante evaluación y revisión para garantizar su eficacia y para monitorizar la vigencia de las prioridades estratégicas de actuación establecidas o la necesidad de actualizarlas. Asimismo, teniendo en cuenta que se van a dedicar importantes dotaciones de fondos de la política regional de la UE a la implementación de las estrategias RIS3 por parte de las regiones, no debemos olvidar las

exigencias de evaluación del rendimiento de sus inversiones que se han impuesto desde la publicación del informe Barca (2009).

Para concluir con este apartado, relativo a las definiciones y los principales fundamentos teóricos contenidos en la guía, debemos destacar los cambios a los que debe conducir la implementación de una estrategia RIS3. Los autores los clasifican en cuatro posibles tipos (Comisión Europea, 2012a, pp. 12-14):

- a) *“La transición de un sector productivo a otro nuevo en base a instituciones y procedimientos cooperativos”.*
- b) *“La modernización o salto cualitativo de una industria existente basado en el desarrollo de aplicaciones específicas de tecnologías facilitadoras esenciales para mejorar la eficiencia y calidad de un sector”.*
- c) *“La diversificación, a través de la materialización de las potenciales sinergias (economías de escala y externalidades) entre una actividad existente y una nueva, las cuales hacen que el movimiento hacia esta nueva actividad sea atractivo y deseable”.*
- d) *“La fundación radical de un nuevo dominio, porque las actividades de I+D+i en un determinado campo provoquen que actividades que previamente tenían un potencial de crecimiento bajo de repente se conviertan en atractivas”.*

2.4.4. Fases del diseño e implementación de las estrategias RIS3

Si tenemos en cuenta que la función principal de la guía es servir de referencia a los países y regiones de la UE en la implementación de sus respectivas estrategias RIS3, las partes más importantes del documento serían la parte tercera y el anexo I, puesto que describen las seis fases que son consideradas necesarias para el correcto diseño y ejecución de las estrategias. Las seis fases se recogen en la tabla 6:

Tabla 6: Fases del diseño e implementación de las estrategias RIS3

1) Análisis del contexto regional y el potencial para la innovación
2) Establecimiento de una estructura de gobernanza adecuada e inclusiva.
3) Creación de una visión compartida sobre el futuro de la región.
4) Selección de un número limitado de prioridades para el desarrollo regional.
5) Establecimiento de una conjunción adecuada de políticas, hojas de ruta y planes de acción
6) Integración de mecanismos de seguimiento y evaluación

Fuente: (Comisión Europea, 2012a, p. 22)

Estas seis fases no deben ser entendidas como independientes y sucesivas temporalmente de forma estricta, sino que la propia guía se encarga de señalar que todas las fases son interactivas entre sí y que se refuerzan mutuamente, pudiendo coincidir varias de ellas en el tiempo.

Las fases más relevantes para nuestra tesis doctoral son la primera, la cuarta y la quinta, ya que en la parte III de nuestro trabajo realizaremos un análisis comparativo del contexto regional andaluz y su potencial para la innovación, con el objeto de realizar aportaciones en relación con las prioridades del desarrollo regional y las medidas políticas a implementar.

A continuación analizaremos los principales aspectos que aparecen descritos en la guía respecto de cada una de las seis fases:

1) Análisis del contexto regional y el potencial para la innovación

Esta fase es clave porque condiciona la validez de toda la estrategia. La guía propone que el primer paso debe ser llevar a cabo un análisis profundo para determinar la situación del sistema regional de innovación y cuál es su potencial y sus posibilidades de desarrollo. Para ello se propone la realización de análisis DAFO, estudios de entorno económico de la región, encuestas y análisis de expertos (Comisión Europea, 2012a, p. 19):

Las tres dimensiones fundamentales que debe cubrir el análisis del contexto regional son las siguientes (Comisión Europea, 2012a, p. 18):

- Un análisis de los activos del sistema regional de innovación
- Un análisis de la posición de la región dentro de la economía europea y global y sus conexiones con el resto del mundo
- Un análisis de la dinámica del entorno emprendedor.

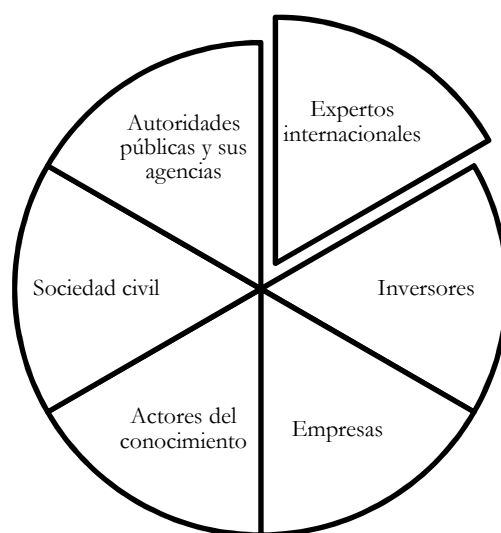
Debemos destacar que el estudio del contexto nacional/regional y su potencial para la innovación a través del análisis DAFO es uno de los ejes centrales de la presente tesis doctoral, ya que en el capítulo 3 recogeremos el análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, y en la parte III de la tesis trataremos de enriquecer este análisis utilizando las herramientas de benchmarking propuestas por la Comisión Europea, las cuales explicaremos en los capítulos cuarto y quinto.

2) Establecimiento de una estructura de gobernanza adecuada e inclusiva.

La guía pone especial énfasis en que, partiendo de un concepto amplio de innovación, debe promoverse la participación del mayor número posible de actores en el diseño e implementación de las estrategias RIS3. Si bien los integrantes de la tradicional

triple hélice (gobierno, instituciones de educación superior e investigación e industria) tienen una importancia capital, se propone la utilización de la cuádruple hélice, en la cual el cuarto actor estaría integrado por representantes de la demanda y asociaciones de consumidores, ciudadanos, ONGs, organizaciones cívicas, etc. (Comisión Europea, 2012a, p. 21). Los principales actores que deben intervenir se recogen en la ilustración 10:

Ilustración 10: Actores clave de las estrategias RIS3



Fuente: EURADA, citado en (Comisión Europea, 2012a, p. 9).

La guía propone distintos grupos de trabajo para la implementación de la estrategia, si bien matizando que cada región puede adoptar una estructura particular en función de sus circunstancias (Comisión Europea, 2012a, pp. 38-42):

- “*Steering Group*”: Grupo responsable del liderazgo de la estrategia y de su seguimiento, que idealmente debería estar formado por unos quince miembros, representantes de las autoridades regionales y representantes significativos de la industria local y de las instituciones de educación superior y de investigación, y se reunirían aproximadamente cada dos o tres meses para monitorizar la implementación de la estrategia.
- “*Management Team*”: Un grupo más reducido de personas nombrado por el Steering Group y encargado de la ejecución de la estrategia bajo su supervisión, liderados habitualmente por un responsable del proyecto con el apoyo de un grupo de dos o tres personas.
- “*Knowledge Leadership Group*”: Formado por representantes de las Universidades, agencias de desarrollo regional y gobiernos regionales. La guía señala la importancia

de que participen actores regionales que desarrollen actividades dentro y fuera de la región, para dotar de una perspectiva más amplia y abierta a la estrategia. Destaca la importancia fundamental en este sentido de las universidades.

- Grupos de trabajo específicos para temas o proyectos concretos. La guía explicita que si estos grupos de trabajo se configuran con carácter sectorial son muy útiles para atraer a la industria.

Para concluir con el punto relativo al establecimiento de la estructura de gobernanza de las estrategias RIS3, la guía señala la importancia de contemplar en las propias estrategias sus principales vías de financiación. Hay que tener en cuenta que las inversiones procedentes de los fondos de la política regional de la UE van a ser fundamentales en la financiación de las estrategias, por lo que es muy importante que las autoridades regionales coordinen la participación de los grupos que lideran las RIS3 en el diseño de los programas operativos que definen las inversiones de estos fondos. Asimismo, se indica que se debe fomentar la contribución a la estrategia del máximo tipo de recursos posibles, incluyendo la participación de inversiones públicas del presupuesto nacional y regional y la búsqueda de sinergias con otras fuentes de financiación europeas.

3) Creación de una visión compartida sobre el futuro de la región

Este paso consiste en la definición de una visión, compartida entre los agentes que participan en la estrategia RIS3, del posicionamiento internacional que debe alcanzar la región gracias a la implementación de la estrategia.

Los autores de la guía señalan que esta visión debe estar basada en evidencias analíticas robustas, así como ser ambiciosa pero también realista para resultar creíble. Asimismo, la estrategia debería incluir una justificación en términos de dar respuesta a necesidades sociales, más allá de los beneficios recurrentes en términos de crecimiento y creación de empleo (Comisión Europea, 2012a, pp. 38-42).

Se destacan como características esenciales de esta fase, la obtención de datos analíticos que fundamenten esta visión (obtenidos de análisis tanto cuantitativos como cualitativos), la participación de los distintos actores relevantes (vigilando que ninguno se apodere en exceso de la estrategia y la dirija a sus propios intereses) y la comunicación de la estrategia a todos los agentes económicos de la región y a la ciudadanía en general.

4) Selección de un número limitado de prioridades para el desarrollo regional

La selección de las prioridades para el desarrollo regional es la culminación del proceso de “*descubrimiento emprendedor*” llevado a cabo por los actores participantes en el diseño de la estrategia RIS3. Una de las características fundamentales de estas estrategias consiste en identificar un número lo más reducido posible de áreas estratégicas en las que la región puede aspirar a convertirse en un actor importante a escala mundial, con objeto de centrar en ellos los esfuerzos inversores y maximizar así su impacto (Comisión Europea, 2012a, p. 22).

Además de fijar las prioridades de desarrollo regional, en el ámbito de las estrategias RIS3 también se deben definir prioridades horizontales relacionadas con tecnologías facilitadoras clave (en adelante, KETs) y con las innovaciones de tipo social y organizacional que contribuyan al desarrollo de la región.

Por otro lado, en relación con la detección de líneas estratégicas y sectores clave, los autores destacan el proceso expansivo de la especialización a través del concepto de variedad relativa. Este concepto consiste en que, una vez que una economía consigue la especialización en un área, el proceso de variedad relativa impulsa a que surjan especializaciones en áreas relacionadas con el área de especialización original. La guía aporta la siguiente definición del concepto de la variedad relativa:

“la diversificación de su base de conocimiento única y especializada (especialización actual) en nuevas combinaciones/innovaciones que están próximas o adyacentes” (Comisión Europea, 2012a, p. 28).

5) Establecimiento de una conjunción adecuada de políticas, hojas de ruta y planes de acción

Esta quinta fase destaca la importancia del seguimiento de un plan de acción para lograr una adecuada implementación de la estrategia, pero dejando siempre un margen para llevar a cabo “*proyectos piloto*” de carácter experimental que sirvan para probar nuevas experiencias⁵⁴

Según los autores de la guía, en esta fase se debe definir el plan de acción de la estrategia RIS3 para fomentar las actuaciones en las áreas prioritarias de desarrollo detectadas en la fase anterior, y dicho plan debe contener los siguientes elementos (Comisión Europea, 2012a, p. 53):

⁵⁴ La introducción de la posibilidad de proyectos piloto experimentales es coherente con la concepción lógica de todo proceso de innovación, en los que siempre hay que asumir un riesgo y un margen de error.

- Líneas globales de acción.
- Mecanismos de intervención y proyectos.
- Grupos objetivo de la estrategia.
- Actores participantes en la implementación de la estrategia RIS3 y sus responsabilidades.
- Definición de objetivos medibles para evaluar tanto los resultados como el impacto de la estrategia.
- Definición del ámbito temporal de los objetivos de la estrategia.
- Definición de las fuentes de financiación de la estrategia, enfocadas a los distintos grupos objetivo y proyectos de la misma.

6) Integración de mecanismos de seguimiento y evaluación

En esta fase se afirma la necesidad de establecer un sistema de indicadores adecuado para llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de las estrategias, así como fijar unos objetivos claros para cada uno de los indicadores (Comisión Europea, 2012a, p. 59). Hay que tener en cuenta que la evaluación es uno de los puntos más criticados de la política regional de la UE en el informe Barca (2009), ya que se expone que hasta tiempos recientes ha faltado una evaluación económica sistemática del impacto de las actuaciones.

La guía insiste en la necesidad de establecer una batería adecuada de indicadores de realización e indicadores de resultados, así como unos objetivos claros para cada indicador. También dispone que se deben utilizar indicadores de contexto que valoren ciertas magnitudes de la región en comparación con los valores del país o de la UE. Estos indicadores deben servir para llevar a cabo un adecuado seguimiento y evaluación de las inversiones, así como para adaptar las estrategias a posibles cambios socioeconómicos o a conclusiones extraídas del proceso de seguimiento y evaluación continua que hagan necesaria una adaptación de las prioridades.

Para concluir con este punto relativo a la evaluación y el seguimiento, los autores de la guía destacan también la utilidad de las reuniones con “*regiones-pareja*” (Comisión Europea, 2012a, p. 60), en las que la regiones evalúan mutuamente la estrategia RIS3 elaborada por la otra región. Los autores defienden su utilidad, basándose en el aprendizaje mutuo de las regiones y en la posibilidad de que se establezcan conexiones y redes entre regiones que favorezcan el carácter internacional de las estrategias.

2.4.5. Aspectos horizontales de las estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente

El anexo II de la guía está dedicado a describir doce aspectos horizontales que los autores entienden que deben jugar un papel fundamental en las estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente. Dedicaremos este apartado a exponer brevemente las principales claves recogidas en la guía en relación con estos aspectos horizontales, los cuales se recogen en la tabla 7:

Tabla 7: Actores clave de las estrategias RIS3

Aspectos horizontales estrategias RIS3
1) Clústeres
2) Entorno de negocios favorables a las pymes
3) Infraestructuras de investigación, centros de competencia y parques científicos
4) Universidades
5) Agenda Digital
6) KETs
7) Industrias culturales y creativas
8) Internacionalización
9) Instrumentos de ingeniería financiera
11) Crecimiento verde
10) Compra pública innovadora
12) Innovación social

Fuente: (Comisión Europea, 2012a, pp. 65-112)

1) Clústeres (Comisión Europea, 2012a, pp. 67-69)

Destaca la importancia de localizar, definir y analizar los clústeres regionales en la fase de análisis del potencial innovador de la región y la selección de las áreas estratégicas. Asimismo las relaciones con clústeres exteriores también son consideradas relevantes para definir el carácter internacional de la estrategia. El apoyo a los clústeres estratégicos es considerado una de las claves de las estrategias RIS3.

2) Entorno de negocios favorables a las pymes (Comisión Europea, 2012a, pp. 70-74):

Hace referencia a la importancia otorgada por la Comisión Europea y los Estados miembros a estimular la creación y el desarrollo de las pymes así como su participación en actividades innovadoras, fundamentalmente a través del “Small Business Act for Europe” (Comisión Europea, 2008b).

Las pymes están en el núcleo de las estrategias RIS3 por varios factores, entre los que destacaríamos:

- La importancia del espíritu emprendedor en todos los ámbitos de las estrategias RIS3.
- El alto porcentaje de empleo que se concentra en las pymes.
- Son las principales destinatarias de ayudas en el ámbito de la política regional de la UE, debido principalmente a las restricciones que impone la política de competencia respecto a las ayudas a las grandes empresas. La política regional puede ayudar a las pymes innovadoras desde muchos ámbitos financieros y no financieros, como el acceso a servicios profesionales y a infraestructuras de investigación, la dotación de recursos humanos cualificados, la orientación para la participación en proyectos de innovación, etc.

Los autores de la guía insisten en la importancia de incentivar la participación de las pymes en programas de innovación, así como de apoyar su participación en el programa europeo de innovación Horizonte 2020.

3) Infraestructuras de investigación, centros de competencia y parques científicos (Comisión Europea, 2012a, pp. 74-78):

Partiendo de la definición de infraestructuras de investigación como las instalaciones, recursos, sistemas y servicios relacionados que son utilizados por los investigadores para llevar a cabo investigaciones de alto nivel en sus respectivas disciplinas, los autores de la guía señalan que frecuentemente estas infraestructuras se encuentran insertas en un “*ecosistema innovador*” que incluye centros de excelencia sectorial (centros de competencia) y parques científicos, que incluyen a su vez incubadoras empresariales oficinas de transferencia de investigación, servicios de apoyo a la protección de la propiedad intelectual, etc.

La guía destaca la importancia de las inversiones en infraestructuras de investigación, centros de competencia y parques científicos, así como que los mismos sean gestionados por profesionales altamente cualificados de forma que sean capaces de garantizar una investigación de alto nivel, así como facilitar las actividades de transferencia de investigación y un acceso de las pymes y la industria en general a la explotación de los resultados de investigación.

En las inversiones en infraestructuras de investigación, centros de competencia y parques científicos puede jugar un papel muy importante la política regional europea a través del FEDER.

4) Universidades (Comisión Europea, 2012a, pp. 78-80):

Las Universidades son consideradas un actor clave en las estrategias RIS3, y deben desempeñar un papel importante tanto en el diseño como en la implementación de las estrategias. Los autores de la guía señalan multitud de acciones a través de las cuales las Universidades deben contribuir a las estrategias RIS3, entre las que destacaríamos las siguientes:

- Asesoramiento a Administraciones y empresas, en sus respectivos ámbitos, así como provisión de expertos para llevar a cabo trabajos de desarrollo regional. Destaca el papel que deben jugar las facultades de Económicas y Políticas Públicas así como las facultades relacionadas con políticas específicas como ingenierías industriales y de telecomunicaciones, salud, agricultura, medio-ambiente y cultura.
- El desarrollo de nuevos itinerarios formativos potenciando el rol del emprendedor.
- La promoción del carácter emprendedor entre el propio personal universitario⁵⁵.
- Cooperación con el sector privado y apoyo a las empresas.
- Fomento de la transferencia de tecnología.

En el nuevo marco se recomienda fomentar este tipo de actuaciones de las Universidades a través de la financiación con fondos europeos, destacando nuevamente la política regional a través del FEDER. Asimismo debemos señalar, como un factor importante, la necesidad de fomentar la participación de las Universidades en los programas europeos gestionados a nivel comunitario, especialmente en el programa Horizonte 2020.

5) Agenda Digital (Comisión Europea, 2012a, pp. 81-85):

La guía señala la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante, TIC) en el crecimiento de las regiones, por la influencia que ejercen tanto

⁵⁵ En este sentido se hace necesario el diseño de incentivos, complementarios del tradicional currículum investigador, para que el personal investigador tenga motivación para participar en el sector privado y en actividades de transferencia de tecnología.

sobre su capacidad de innovación como sobre su productividad, y las subraya como una prioridad de las estrategias RIS3.

Los autores proponen llevar a cabo un análisis DAFO de la región en este ámbito para ayudar a diseñar las inversiones en TICs, y tomar medidas basadas en dos pilares fundamentales:

- a) Dotación de infraestructuras TIC y conexiones de alta velocidad para cubrir a toda la población.
- b) Promoción del crecimiento digital: A través de la prestación de servicios por parte de la Administración (Administración Digital, Salud Digital, etc.), la compra pública innovadora, la promoción del comercio digital en las pymes, el uso de TICs para redes de energía eficientes, las actividades de I+D relacionadas con las TICs, etc.

6) KETs (Comisión Europea, 2012a, pp. 86-88):

En primer lugar, la guía señala que la Comisión definió 6 KETs:

- a) Microeléctrica y nanoeléctrica.
- b) Fotónica.
- c) Nanotecnología.
- d) Biotecnología industrial.
- e) Materiales avanzados.
- f) Sistemas avanzados de manufactura.

Los autores destacan que estas tecnologías han sido remarcadas como fundamentales debido, además del importante potencial de crecimiento de sus propios mercados, al impacto que tienen sobre la productividad y el posicionamiento de los sectores industriales, así como a que su ámbito de actuación implica la participación de actores muy diversos (Universidades y centros de investigación, pymes tecnológicas e industria).

Según la guía, las estrategias RIS3 deben identificar aquellos nichos de mercado vinculados a las KETs en los que las regiones pueden alcanzar una ventaja competitiva, y centrar inversiones en ellos. Asimismo se considera importante buscar una mayor coordinación entre las inversiones en TICs de la Política regional y el programa Horizonte 2020.

7) Industrias culturales y creativas (Comisión Europea, 2012a, pp. 88-92):

Los autores de la guía destacan una serie de características de las industrias culturales y creativas por las que consideran que deben ser incluidas en las estrategias RIS3, entre las que sobresalen el incremento que suponen en el atractivo de las ciudades y de las zonas rurales, tanto para el turismo como para la inversión, así como la importancia de la aplicación de las nuevas tecnologías.

Otro aspecto remarcable es el carácter innovador de las industrias culturales y creativas, que debe ser de gran utilidad para el proceso de descubrimiento emprendedor que orienta las estrategias RIS3.

La guía señala que en el marco europeo de financiación 2014-2020 diversos instrumentos europeos van a poder ser utilizados para potenciar las industrias culturales y creativas. En este sentido, destaca el papel de la política regional a través del FEDER, así como la posibilidad de obtener financiación de otras políticas europeas a través de diversos programas, destacando el programa Europa Creativa 2014-2020, el programa COSME, y el programa Horizonte 2020.

8) Internacionalización (Comisión Europea, 2012a, pp. 92-94):

Como vimos en el apartado 2.4.3 del presente capítulo, uno de los aspectos fundamentales de las estrategias RIS3 es su carácter internacional, puesto que la detección de las áreas estratégicas debe realizarse sobre la base de la comparativa con otras regiones y el posicionamiento de los respectivos sectores en la cadena de valor internacional. Es clave el posicionamiento de estos sectores dentro de la cadena de valor europea e internacional, así como las relaciones de la industria extranjera, pero siempre que estas relaciones se utilicen en beneficio de la industria regional, evitando efectos perjudiciales como la descapitalización o la “*fuga de cerebros*” (Comisión Europea, 2012a, p. 19)

Asimismo, la guía señala que uno de los instrumentos clave de ayuda a las pymes en el ámbito de las RIS3 debe ser el apoyo en todo lo que se refiere a la internacionalización, tanto para el aprovisionamiento (teniendo en cuenta que actualmente ya se producen elementos de los niveles más altos de la cadena de valor en países en vías de desarrollo) como para el acceso a los mercados y la búsqueda de socios internacionales (socios para participar en proyectos de I+D+i, socios comerciales, etc.).

9) Instrumentos de ingeniería financiera (Comisión Europea, 2012a, pp. 95-99):

La guía señala que los Reglamentos de la política regional de la UE para el marco temporal 2014-2020 recogen la necesidad de impulsar un mayor uso de los instrumentos de ingeniería financiera como préstamos, garantías o instrumentos de capital riesgo, ya que se considera que tienen un mayor impacto en la actividad de la empresa y son más sostenibles en un período de restricciones presupuestarias debido a su carácter reembolsable.

En este sentido, la Comisión ha diseñado diversos instrumentos que pueden servir como modelo a las autoridades regionales para utilizarlos con fondos de la política regional. Instituciones como el Banco Europeo de Inversiones (BEI) o el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) pueden servir de apoyo técnico a las regiones para la implementación de este tipo de instrumentos financieros.

10) Compra pública innovadora (Comisión Europea, 2012a, pp. 100-104):

La guía destaca la importancia de la compra pública innovadora como instrumento de apoyo a las actividades de I+D+i empresarial, principalmente porque las fomenta en uno de los aspectos más delicados, la demanda. La incertidumbre de la demanda de los nuevos productos y servicios desarrollados con las actividades de I+D es uno de los aspectos que pueden hacer fracasar estos esfuerzos y limitar la capacidad de acceso a recursos financieros para desarrollar actividades innovadoras. La compra pública innovadora elimina este problema, puesto que garantiza a las empresas la demanda antes de empezar a desarrollar las actividades de I+D.

11) Crecimiento verde (Comisión Europea, 2012a, pp. 105-109):

Como vimos en el apartado 2.3.1, relativo a la Estrategia Europa 2020, el crecimiento sostenible será uno de los objetivos clave de las instituciones comunitarias y los países de la UE en el marco temporal 2014-2020, ya que se considera fundamental para alcanzar un desarrollo económico perdurable en el tiempo y eliminar o al menos suavizar el fuerte vínculo que existe actualmente entre crecimiento económico y consumo de recursos naturales.

Asimismo, la guía señala que el área de la ecoinnovación es un área estratégica de gran crecimiento que supone una gran oportunidad de desarrollo económico para Europa, y debe tener un papel muy importante en las estrategias de especialización inteligente.

Teniendo en cuenta los dos aspectos citados anteriormente, los autores de la guía destacan que el uso de los recursos naturales regionales debe estar plenamente integrado en

las estrategias RIS3, tanto para potenciar la I+D+i relacionada con garantizar su explotación responsable y sostenible, como para analizar las oportunidades que implica para el desarrollo de sectores intensivos en tecnología, vinculados al medio natural. Asimismo la Comisión Europea va a destinar una importante cantidad de recursos en el marco temporal 2014-2020 al objetivo del crecimiento sostenible de la estrategia Europa 2020 y a la eco-innovación, tanto en el ámbito de la política regional como en el ámbito de otras políticas comunitarias (política de I+D+i, política energética, política industrial, política medioambiental, política de desarrollo rural), por lo que es importante que las estrategias RIS3 traten de maximizar el acceso a dichos fondos.

12) Innovación social (Comisión Europea, 2012a, pp. 109-112):

La guía utiliza la siguiente definición de innovación social (Comisión Europea, 2012a, p. 109):

“nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que simultáneamente responden a necesidades sociales (de forma más efectiva que las alternativas) y crean nuevas relaciones o colaboraciones sociales...siendo buenas por lo tanto para la sociedad y para la capacidad de actuar de la sociedad”

Los autores de la guía también ponen de relieve que la innovación social supone un importante desafío debido a su carácter novedoso, así como al hecho de que implica nuevas relaciones sociales y nuevos comportamientos institucionales, lo cual nos recuerda la importante relación de las estrategias de especialización inteligente con la economía evolutiva o institucional.

Para concluir este apartado, la guía señala que la innovación social debe jugar un papel relevante en las estrategias RIS3, y se consideran de especial importancia en este sentido las relaciones de cooperación entre el sector público, el sector privado, el Tercer Sector⁵⁶ y los ciudadanos. La Comisión Europea ha desarrollado una guía específica para apoyar la inclusión de la innovación social en las estrategias RIS3 (Comisión Europea, 2013), y en el período 2014-2020 hay financiación disponible en este ámbito, tanto en la política regional como en el resto de políticas europeas gestionadas a nivel comunitario.

2.5. Conclusiones

A lo largo del presente capítulo hemos realizado un recorrido desde el origen del concepto “*especialización inteligente*” hasta su relevante situación actual en la agenda política

⁵⁶ El Tercer Sector está constituido por las entidades privadas sin ánimo de lucro y que, por lo tanto, no son parte del sector público pero su objeto principal no es la obtención de beneficios en el mercado.

de las instituciones europeas, con un papel destacado como una de las principales claves de la política regional de la UE a través de las estrategias RIS3.

Para ello, en primer lugar hemos analizado los principales rasgos de la especialización inteligente, su origen académico y político, y sus principales fundamentos teóricos, teniendo en cuenta cómo su enfoque original, más general, ha ido derivando en un enfoque territorial que ha permitido su aplicación práctica a las políticas de fomento de los sistemas nacionales y regionales de innovación.

A continuación, hemos expuesto las principales prioridades, objetivos e iniciativas emblemáticas de la Estrategia Europa 2020, teniendo en cuenta que se trata de la estrategia global que va a condicionar todas las políticas de inversión de las instituciones de la UE en el marco temporal 2014-2020. Asimismo, dado que la política regional de la UE va a ser la principal fuente de financiación de las estrategias RIS3, hemos expuesto también los fundamentos básicos de esta política, sus principales instrumentos financieros, y su contribución al crecimiento inteligente y a la iniciativa emblemática “*Unión por la innovación*” a través de las estrategias RIS3.

Por último, hemos profundizado en la aplicación práctica de la especialización inteligente a través de la guía para el diseño e implementación de las RIS3 elaborada por la Comisión Europea, que constituye un documento de gran relevancia para nuestro trabajo, ya que en esta guía está basado el diseño de la estrategia RIS3 de Andalucía que estudiaremos en el capítulo tercero y que trataremos de enriquecer con el trabajo comparativo con otras regiones llevado a cabo en los capítulos cuarto y quinto.

Para concluir con este capítulo, la ilustración 11 trata de resumir de forma esquemática el proceso evolutivo analizado desde el surgimiento del concepto de especialización inteligente hasta su ascenso a un papel fundamental en la política regional de la UE y su concreción en las estrategias RIS3:

Ilustración 11: Origen de la especialización inteligente, relevancia en la política regional europea y estrategias RIS3



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. La estrategia RIS3 de Andalucía

3.1. Introducción

Tras analizar en el capítulo segundo la importancia que han adquirido la especialización inteligente y las estrategias RIS3 en la agenda de la UE en el marco temporal 2014-2020, y muy particularmente en la política regional de la UE, en el presente capítulo abordaremos cómo afronta Andalucía la reforma de esta política y los pasos que ha dado la región en el diseño e implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía, siguiendo las indicaciones de la guía que analizamos previamente en el apartado 2.4 del capítulo segundo.

Debemos tener en cuenta que nos encontramos en un período de gran relevancia en la política económica de Andalucía, ya que en el marco de financiación europea 2014-2020, la región afronta el reto de cambiar su modelo productivo en unas circunstancias de especial debilidad económica. Partiendo de la gran importancia histórica de la política regional de la UE para Andalucía, este capítulo pretende ofrecer un enfoque del impacto que tiene su reforma para la región, a través del análisis de sus tres principales implicaciones: la disminución de los fondos estructurales europeos a recibir en el período 2014-2020, con respecto a los recibidos en el período 2007-2013; el cambio en las prioridades de inversión a las que se destinarán dichos fondos y el diseño e implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía. Prestaremos especial atención a las principales claves de esta estrategia RIS3, impulsada por el gobierno regional para hacer frente al reto de la mejora del desempeño del sistema regional de innovación.

En el epígrafe 3.2 del capítulo analizaremos el proceso de convergencia experimentado por Andalucía con la UE en términos de renta per cápita y empleo desde la integración de España en las Comunidades Europeas hasta los albores de la crisis financiera global originada en el año 2007, haciendo especial énfasis en la importancia de los fondos europeos recibidos por la región en este período, en el ámbito de actuación la política regional europea. Asimismo, estudiaremos la interrupción de este fenómeno de convergencia y el inicio del proceso de divergencia experimentado desde el estallido de la crisis.

En el epígrafe 3.3 analizaremos la disminución de los fondos estructurales europeos que recibirá Andalucía en el período 2014-2020, debido a su pérdida de consideración como región prioritaria desde el punto de vista de la política regional de la UE en este período (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a). Asimismo,

abordaremos el impacto para la región de la reorientación de las prioridades de inversión de los fondos estructurales europeos impuesta por los nuevos Reglamentos de la política regional de la UE (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013b), ya que, como vimos en el apartado 2.3.2.6 del capítulo segundo, en estos nuevos Reglamentos se alinean los ejes de acción de esta política con las prioridades de la estrategia Europa 2020 (Comisión Europea, 2010a), imponiendo la concentración de inversiones en objetivos temáticos relacionados con esta estrategia. Nos centraremos específicamente en el estudio del caso del FEDER, por ser el principal instrumento de intervención de la política regional y la principal fuente de financiación de las estrategias regionales RIS3, para analizar en qué medida la nueva concentración de las inversiones implica un cambio de prioridades en la política económica de Andalucía.

Por último, en el epígrafe 3.4 analizaremos los principales pasos dados por el gobierno regional en la definición e implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía 2014-2020 (Junta de Andalucía, 2015a), ideada como motor del cambio de modelo productivo de Andalucía en el nuevo marco de financiación europea 2014-2020, y que constituye una herramienta fundamental de la política económica regional que aglutinará las inversiones procedentes del presupuesto europeo relativas a I+D+i. El documento que define la estrategia RIS3 de Andalucía constituye uno de los elementos clave en relación con el objeto de la presente tesis doctoral ya que, como explicamos en la introducción general de la misma, uno de los objetivos principales de nuestro trabajo es tratar de realizar aportaciones a esta estrategia, a la luz de las conclusiones extraídas del uso de herramientas de benchmarking propuestas por la Comisión Europea. El trabajo realizado con estas herramientas será desarrollado en los capítulos cuarto y quinto de nuestro trabajo, mientras que las aportaciones a la estrategia RIS3 de Andalucía se verán plasmadas en el capítulo sexto.

El análisis realizado en el presente capítulo pone de manifiesto la importancia del reto que supone para Andalucía la reforma de la política regional de la UE, debido a la disminución de los fondos que recibirá y la necesaria reorientación de su política económica y sus prioridades de inversión. Tanto la reducción de la financiación como la reorientación de las inversiones siguen el proceso lógico de la política regional de la UE, basado en la inversión inicial en la dotación de infraestructuras básicas para las regiones menos desarrolladas y el aumento progresivo de las inversiones relacionadas con la competitividad de estas regiones, a medida que avanzan en su proceso de convergencia (Molle, 2007; Barca, 2009; Farole, *et al.*, 2011). Sin embargo, estos cambios tienen un

impacto especialmente importante y plantean un gran reto para Andalucía, ya que se producen en un período temporal en el que la región se ha visto especialmente afectada por la crisis económica y ha sufrido un proceso de divergencia en términos económicos con la media de la UE.

El principal instrumento del que dispone la región andaluza para apoyar el cambio de modelo productivo con el apoyo de los fondos estructurales europeos, en el marco de programación 2014-2020, es la estrategia RIS3 Andalucía 2014-2020, cuyo éxito se antoja fundamental para que la región pueda retomar el camino del crecimiento y la convergencia económica con la Unión Europea.

3.2. La evolución de la economía andaluza respecto a la UE: de la convergencia a la divergencia

Andalucía es una región periférica de la Unión Europea situada en el sur de España que cuenta con casi ocho millones y medio de habitantes⁵⁷. Su población, junto con sus 87.597 kilómetros cuadrados de territorio, hace de la Comunidad Autónoma andaluza una de las mayores regiones de Europa en población y tamaño, superior en estas magnitudes a varios países de la UE. En 1985, un año antes de la entrada de España en la Comunidad Económica Europea, Andalucía tenía un PIB per cápita equivalente al 52,92% del PIB per cápita medio de la Europa de los Quince⁵⁸. Esta situación de desventaja en el plano económico, unida a su gran población, ha provocado que haya sido una de las regiones más beneficiadas por la recepción de fondos de la UE en el ámbito de la política regional europea a lo largo de los últimos treinta años.

La tabla 8 muestra los datos oficiales elaborados por el gobierno regional relativos a los fondos europeos destinados a Andalucía en el ámbito de actuación de la política regional europea desde la entrada de España en las Comunidades Europeas hasta finales del año 2013, año en el que concluye el anterior período de programación 2007-2013. En ella podemos observar la dotación financiera destinada a Andalucía del FEDER, el FSE, el Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola - sección orientación (en adelante,

⁵⁷ 8.405.304 habitantes en enero de 2016 según datos extraídos de Eutostat con fecha 7 de febrero de 2017.

⁵⁸ La Europa de los Quince hace referencia a los quince países que constituían la Unión Europea en 1995: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, España, Suecia, Reino Unido.

FEOGA-o), el FEADER⁵⁹, el Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca (en adelante, IFOP), el Fondo Europeo de la Pesca (en adelante, FEP⁶⁰), las iniciativas comunitarias⁶¹ y el Fondo de Cohesión. Teniendo en cuenta que la gestión de los fondos corresponde en ocasiones al Estado y en ocasiones al gobierno regional, en función del reparto de competencias, la dotación de los fondos aparece desglosada según dicho ámbito competencial:

Tabla 8: Fondos europeos destinados a Andalucía en el ámbito de la política regional europea en el período 1986-2013 (millones de euros)

PERÍODO	1986-88	1989-93	1994-99	2000-06	2007-13	Total 1986-2013	Media anual 1986-2013
Fondos gestionados por el gobierno regional							
FEDER	167,4	652	1.692,00	2.796,80	3.384,30	8.692,50	310,4
FSE	48,9	122	325,4	971,4	1.155,80	2.623,50	93,7
FEOGA-o / FEADER	0	273	403,7	693,2	1.881,70	3.251,60	116,1
IFOP / FEP	0	0	65,6	214,7	176,7	457	16,3
Iniciativas comunitarias	0	106,5	232,9	261,3	57,6	658,3	23,5
Fondo de Cohesión	0	0	214,3	332,2	100	646,5	23,1
Total región	216,3	1.153,50	2.933,90	5.269,60	6.756,10	16.329,40	583,1
Fondos gestionados por la Administración General del Estado (AGE)							
FEDER	508,5	1.008,20	3.109,40	3.630,60	6.066,80	14.323,50	511,6
FSE	267,5	188,6	597,9	0	1.738,00	2.792,00	99,7
FEOGA-o / FEADER	69	422,2	741,6	426,1	0	1.658,90	59,2
IFOP / FEP	26,7	115,1	95,2	0	0	237	8,5
Programa Operativo Nacional FEDER	0	0	0	3.564,60	0	3.564,60	127,3
Iniciativas comunitarias	78,9	41,4	107,7	160,6	57,3	445,9	15,9
Fondo de Cohesión	0	98,4	835,4	600	100	1.633,80	58,4
Total AGE	950,6	1.873,90	5.487,20	8.381,90	7.962,10	24.655,70	880,6
Total	1.166,90	3.027,40	8.421,10	13.651,50	14.718,20	40.985,10	1.463,70

Fuente: (Junta de Andalucía, 2008, p. 3)

Los datos recogidos en la tabla 8 muestran claramente la magnitud de la ayuda financiera recibida por Andalucía en este periodo, que ha alcanzado un importe global

⁵⁹ El FEOGA-o fue sustituido por el FEADER en el año 2007. En el período 2007-2013 fue considerado un instrumento de la Política Europea de Desarrollo Rural, pero tradicionalmente se ha encuadrado dentro del ámbito de actuación de la política regional europea, puesto que contribuye de forma muy significativa a objetivos similares.

⁶⁰ El IFOP fue sustituido por el FEP en el año 2007. En el período 2007-2013 fue considerado un instrumento de la política pesquera común, pero tradicionalmente se ha encuadrado dentro del ámbito de actuación de la política regional europea.

⁶¹ Las iniciativas comunitarias son programas de inversión específicos diseñados por la Comisión Europea y financiados por los fondos estructurales de la Unión Europea.

superior a los 40.000 millones de euros desde la entrada de España en las Comunidades Europeas. Si ponemos estos datos en relación con el PIB regional podemos observar que, a pesar de haberse incrementado notablemente la dotación de fondos europeos recibidos en los distintos períodos de programación, su importancia relativa ha disminuido de forma relevante desde el año 2.000.

Tabla 9: Fondos recibidos por Andalucía en el ámbito de la política regional europea en el período 1986-2013 en proporción del PIB regional

Periodo	1986-88	1989-93	1994-99	2000-06	2007-13
% sobre el PIB	1,33%	1,38%	2,18%	1,80%	1,47%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Contabilidad Regional de España y los datos de fondos europeos destinados Andalucía recogidos en la tabla 8

Como observamos en la tabla 9, la dotación de los fondos europeos en el ámbito de la política regional llegó a representar un porcentaje superior al 2% del PIB regional en el período 1994-1999, mientras que en el período 2007-2013 dicho porcentaje fue inferior al 1,5%. Esto pone de manifiesto el importante crecimiento experimentado por la economía andaluza. La región siguió un proceso gradual de convergencia económica con respecto a la media de los países más avanzados de la UE en el período que abarca desde 1985 hasta antes de iniciarse la crisis financiera global originada en el año 2007, como se puede ver en los datos de la evolución del PIB per cápita andaluz en relación con la media de los quince países que formaban parte de las Comunidades Europeas en el año 1986, recogidos en la tabla 10:

Tabla 10: Evolución del PIB per cápita andaluz en proporción del PIB per cápita medio de la Europa de los quince (período 1985-2004)

1985	1990	1995	2000	2004
52,92%	57,45%	58,27%	65,58%	71,27%

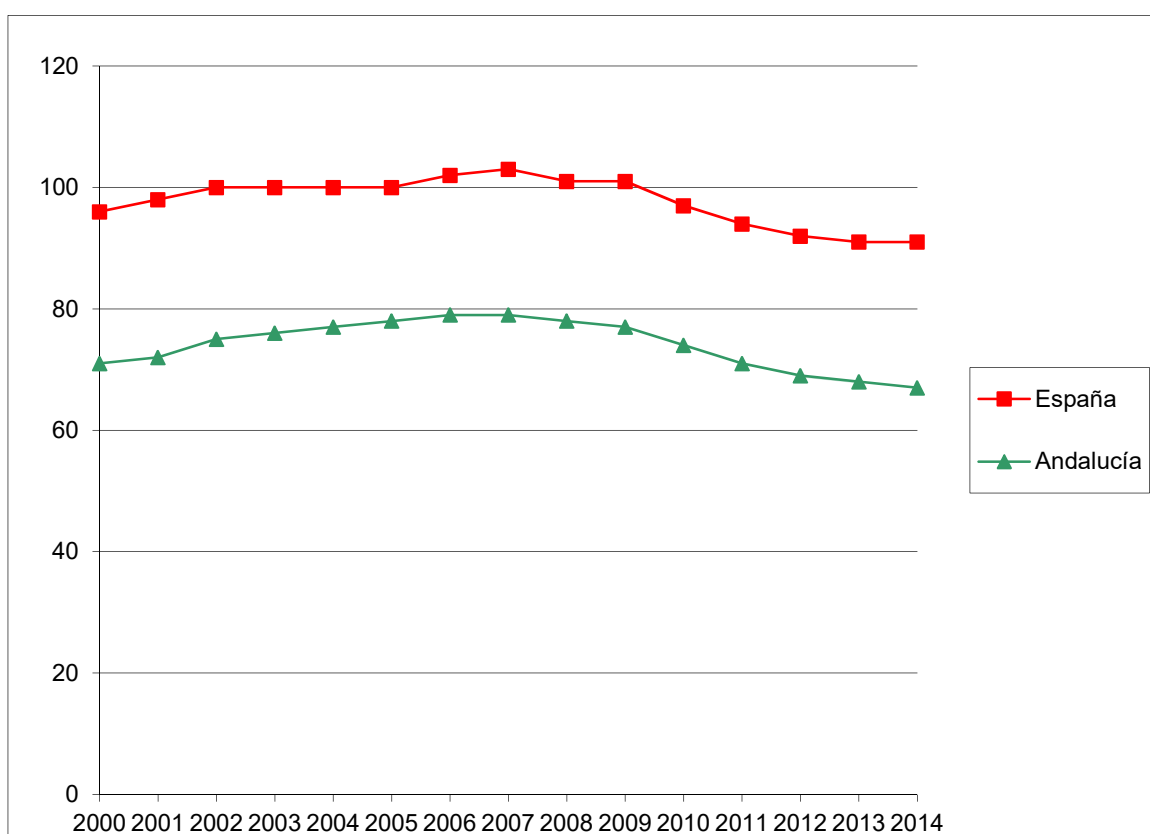
Fuente: (Piedrafita, et al., 2006, p. 21), con datos del estudio Evolución Económica de las Regiones y Provincias Españolas en el Siglo XX, Fundación BBVA y Funcas.

Según estos datos se ha producido una importante convergencia de casi veinte puntos porcentuales en términos de renta per cápita con los países de la Europa de los quince en el período que abarca desde la entrada de España en la UE hasta el año 2005. Como bien señalan los autores del trabajo citado en la tabla 10, hay que destacar que existe cierta controversia en la intensidad exacta de este proceso de convergencia, debido a que sólo se dispone de datos de Eurostat desagregados por regiones desde el año 1990. No

obstante, todos los estudios coinciden en el importante fenómeno de convergencia observado desde la entrada de Andalucía en las Comunidades Europeas hasta el inicio de la crisis económica originada en el año 2007, así como en la importancia del apoyo de los fondos estructurales europeos en este proceso⁶². La intensidad del proceso de convergencia ha variado en diferentes fases, siendo el período más positivo el que se extiende desde el año 1995 hasta el estallido de la crisis en el año 2007.

Sin embargo, el impacto de la crisis ha puesto de manifiesto una resistencia de la economía andaluza significativamente inferior que la media de la economía europea en términos de PIB y de tasa de desempleo, como podemos observar en las ilustraciones 12 y 13 que muestran, respectivamente, la evolución del PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo de España y Andalucía en relación con la media de la UE (en su configuración de 28 países) y la evolución de la tasa de desempleo armonizada de mayores de 15 años.

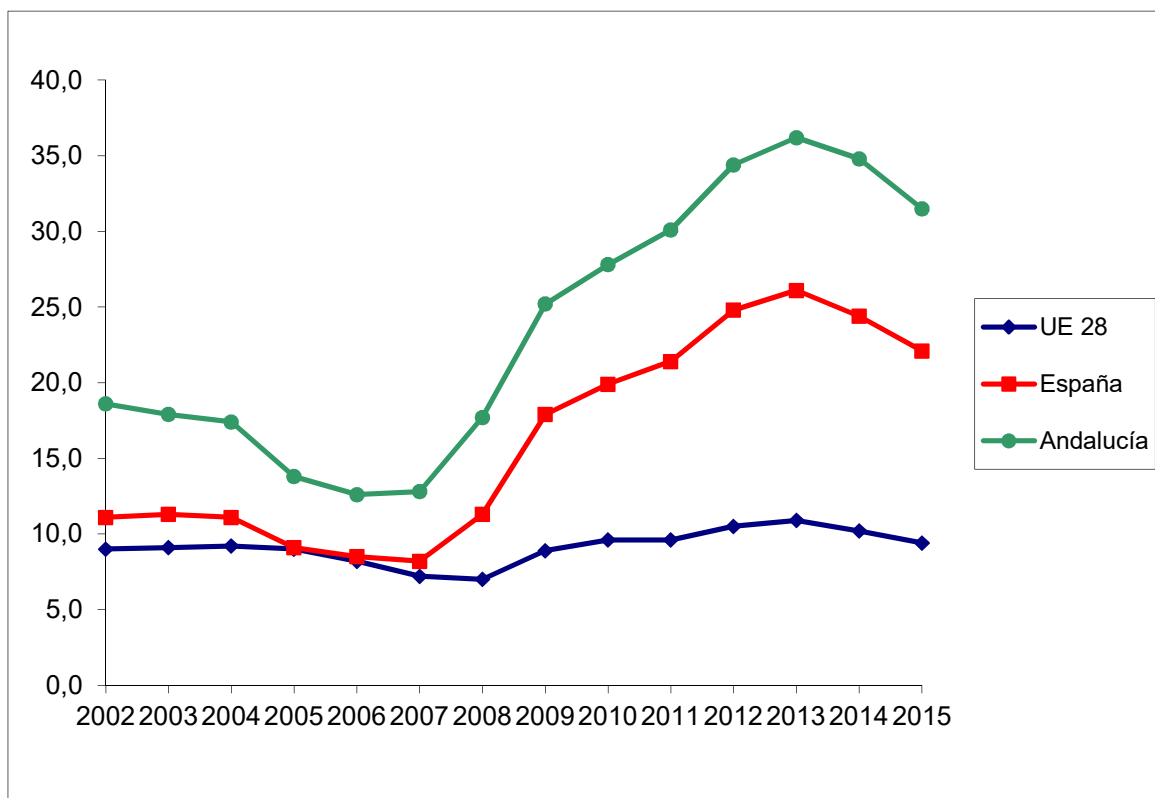
Ilustración 12: PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo de España y Andalucía en relación con la media de la Unión Europea (UE-28) 2000-2014



Fuente: Eurostat.

⁶² Diversos autores han tratado de evaluar desde una perspectiva macroeconómica el impacto de las ayudas recibidas en los distintos marcos de financiación europea en el proceso de convergencia económica de Andalucía con la Unión Europea, destacando Sosvilla (2009), Murillo (2007) y Cardenete y Delgado (2015).

**Ilustración 13: Evolución de la tasa de desempleo en la UE-28, España y Andalucía
2002-2015**



Fuente: Eurostat.

Los datos recogidos en ambos gráficos nos dan una clara muestra del grave impacto que ha tenido la crisis en la economía andaluza y la manifiesta debilidad del proceso de convergencia con la UE experimentado antes de la misma. En términos de renta per cápita se ha observado un claro retroceso del proceso de convergencia ya que, desde el máximo alcanzado en el año 2007, acercándose al 80% de la renta per cápita media de la UE en paridad de poder adquisitivo, se ha producido un retroceso de más de 10 puntos porcentuales hasta descender por debajo del 70% en el año 2014⁶³, situándose en el umbral de las regiones consideradas menos desarrolladas por la política regional europea, al encontrarse en niveles claramente inferiores al 75% de la media comunitaria. No obstante, como veremos en el apartado tercero del presente capítulo, Andalucía va a sufrir una importante reducción de los fondos recibidos en el ámbito de esta política en el marco de programación 2014-2020, debido a que la clasificación de regiones para este período se determinó sobre la base de las cifras correspondientes al período 2007-2009 y al PIB medio de los veintisiete países integrantes de la Unión Europea en el mismo período de referencia

⁶³ Último dato disponible en Eurostat

(Parlamento Europeo y Consejo de la UE, 2013a), superando Andalucía en ese periodo el 75% de dicha magnitud.

Por lo que respecta a la tasa de desempleo, bastaría con mencionar que Andalucía cerró el año 2014 con la tasa de desempleo más elevada de todas las regiones NUTS2 de la Unión Europea, de un 34,8%, lo que supone un incremento de 22,2 puntos porcentuales desde la tasa mínima de desempleo del 12,6 % alcanzada en el año 2006, justo antes del inicio de la actual crisis económica. Esto supone que en un período de tiempo inferior a diez años se ha desandado todo el proceso de convergencia que se había producido en este ámbito, desde la entrada de España en la UE, a pesar de que en desde el año 2014 se ha experimentado una mejoría de 4,7 puntos porcentuales en esta variable.

Andalucía afronta el futuro inmediato con la acuciante necesidad de hacer frente a retos de considerable magnitud en materia económica, y lo hace en un marco de fuertes restricciones presupuestarias, tanto por la reducción de los ingresos propios y transferencias del Estado, como por la reducción de las transferencias recibidas de la UE en el ámbito de la política regional.

En este contexto de dificultades, la reforma de la política regional europea en el periodo 2014-2020, priorizando la contribución de la misma a la competitividad de las regiones y al *“crecimiento inteligente”*, no hace sino engrandecer la magnitud del reto desde el punto de vista de la política económica del gobierno regional, puesto que la aplicación en Andalucía de algunos de sus planteamientos esenciales se antoja especialmente compleja.

En el epígrafe 3.3 profundizaremos en el impacto en Andalucía de los Reglamentos aprobados por el Parlamento y el Consejo de la UE para regular la política regional europea en el marco temporal 2014-2020, con especial énfasis en el descenso de los fondos a recibir y en el efecto de la concentración de las inversiones en prioridades relacionadas con la estrategia Europa 2020.

3.3. La nueva política regional de la UE en el marco temporal 2014-2020 y su impacto en la política económica de Andalucía

Como vimos en el apartado 2.3.2.3 del capítulo segundo, el 6 de octubre de 2011 la Comisión Europea presentó su propuesta de Reglamentos para la regulación de la Política regional en el periodo temporal 2014-2020 (Comisión Europea, 2011c y 2011d), abriendo el proceso de negociación de los mismos en el seno de las instituciones europeas. Este proceso concluyó con la adopción de los Reglamentos por parte del Parlamento Europeo y

del Consejo de la UE en el mes de Diciembre de 2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a y 2013b).

Por lo que respecta al reparto de los fondos de la política regional de la UE en el MFP 2014-2020, se definen tres tipos diferentes de regiones en función de su PIB per cápita, tal y como se recoge en el artículo 90 del Reglamento (UE) n° 1303/2013:

- 1) Las regiones menos desarrolladas: Aquellas que tienen un PIB per cápita inferior al 75% del PIB medio de la UE-27.
- 2) Las regiones de transición⁶⁴: Aquellas con un PIB per cápita entre el 75% y el 90% del PIB medio de la UE-27.
- 3) Las regiones más desarrolladas. Aquellas con un PIB per cápita superior al 90% del PIB medio de la UE-27.

Con esta nueva clasificación de las regiones, Andalucía está incluida en el grupo de “*regiones de transición*”, debido a que se encontraba en estos parámetros en el período 2007-2009 que fue tomado como referencia para definir la tipología de regiones⁶⁵. Este tipo de regiones recibe una dotación financiera sensiblemente inferior a las regiones menos desarrolladas.

La Disposición Adicional 14ª del Reglamento (UE) n° 1303/2013 dispone que, “*en el caso de todas las regiones cuyo PIB per cápita (en paridad de poder adquisitivo) haya sido utilizado como criterio de admisibilidad durante el período de programación 2007-2013 y haya sido inferior al 75 % de la media de la UE-25, pero cuyo PIB per cápita sea superior al 75 % de la media de la UE-27, el nivel mínimo de ayuda para el período 2014-2020 en el marco del objetivo de inversión en crecimiento y empleo corresponderá cada año al 60 % de su anterior asignación anual media indicativa en virtud del objetivo de convergencia, calculada por la Comisión dentro del marco financiero plurianual 2007-2013*”⁶⁶.

Por lo tanto, con la aplicación de este límite inferior Andalucía vería reducida la dotación total de los fondos de la política regional de la UE en un 40% en el período 2014-2020 respecto a los fondos recibidos en el período 2007-2013, lo que inevitablemente contribuiría a agravar la ya de por sí delicada situación presupuestaria de la región.

⁶⁴ Sustituyen a las regiones “phasing-out” y “phasing-in” del período 2007-2013.

⁶⁵ Cabe destacar que, como mencionamos en el primer apartado, a fecha de enero de 2014, el PIB per cápita andaluz se situaba por debajo del 70% de la media de la UE-27.

⁶⁶ La disposición adicional 17ª establece una dotación adicional de 1.051.000.000 euros a distribuir entre las regiones de transición españolas (Andalucía, Castilla-La Mancha y Región de Murcia), sin especificar exactamente cómo debe distribuirse este importe entre las regiones.

No obstante, también debemos mencionar que el artículo 7 del Reglamento 1311/2013, por el que se establece el MFP para el período 2014-2020 (Consejo de la Unión Europea, 2013), dispone que la Comisión Europea deberá reevaluar las asignaciones de los fondos de la política regional de la UE para los años 2017 a 2020 a partir de los datos de PIB de los años 2014 y 2015, por lo que es de esperar que la dotación de Andalucía se vea aumentada en este período.

Con respecto al FEDER, que ha sido tradicionalmente el principal instrumento de intervención de la política regional de la UE, y cuyas inversiones en I+D+i en el marco temporal 2014-2020 están condicionadas por las estrategias RIS3, el nuevo Reglamento aprobado para regular específicamente este fondo, el Reglamento (UE) n° 1301/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013b), introduce en su artículo 4.1.b) unas condiciones muy exigentes sobre el destino de las inversiones en las regiones de transición a través del principio de concentración temática:

“i) Al menos un 60 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán a dos o más de los objetivos temáticos establecidos en el artículo 9, párrafo primero, puntos 1, 2, 3 y 4, del Reglamento (UE) n° 1303/2013;

ii) al menos un 15 % de los recursos totales del FEDER a nivel nacional se asignarán al objetivo temático establecido en el artículo 9, párrafo primero, punto 4, del Reglamento (UE) n° 1303/2013”.

Por lo tanto, si bien el artículo 4.2 del Reglamento del FEDER permite una hipotética reducción de la contribución a estos objetivos a nivel de país en el caso de ser compensada con un incremento equivalente en otras categorías de regiones del mismo país, si se aplicaran directamente estos límites por categorías de regiones, Andalucía debería destinar al menos el 60% de la inversión del FEDER a los siguientes cuatro objetivos temáticos:

- 1) Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación;
- 2) Mejorar el acceso, el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- 3) Mejorar la competitividad de las pymes.
- 4) Favorecer el paso a una economía de bajo nivel de emisión de carbono en todos los sectores. A este objetivo también debería contribuir como mínimo el 15 % de la dotación financiera total del FEDER para Andalucía.

La asignación final a estos cuatro objetivos temáticos la podemos comprobar en la versión definitiva del programa operativo FEDER de Andalucía 2014-2020⁶⁷, aprobado por Decisión de la Comisión Europea el 30 de julio de 2015, cuyo marco financiero se desglosa en la tabla 11:

Tabla 11: Desglose financiero Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020

	Eje prioritario	Ayuda FEDER	Cofinanciación Nacional o Regional	TOTAL	% SOBRE TOTAL
1	Refuerzo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación	429.845.470,00	107.461.367,50	537.306.837,50	14,78%
2	Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a ellas.	274.843.635,00	68.710.908,75	343.554.543,75	9,45%
3	Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, del sector agrícola (en el caso del FEADER) y del sector de la pesca y la acuicultura (en el caso del FEMP).	585.028.828,00	146.257.207,00	731.286.035,00	20,12%
4	Apoyar la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores.	356.646.622,00	89.161.655,50	445.808.277,50	12,26%
5	Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos	141.063.862,00	35.265.965,50	176.329.827,50	4,85%
6	Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.	407.062.990,00	101.765.747,50	508.828.737,50	14,00%
7	Promover el transporte sostenible y eliminar los atascos en infraestructuras de red fundamentales	361.537.831,00	90.384.457,75	451.922.288,75	12,43%
8	Promover la sostenibilidad y la calidad en el empleo y favorecer la movilidad laboral.	42.629.023,00	10.657.255,75	53.286.278,75	1,47%
9	Promover la inclusión social, luchar contra la pobreza y contra cualquier tipo de discriminación.	138.155.463,00	34.538.865,75	172.694.328,75	4,75%
10	Invertir en educación, formación y formación profesional para la adquisición de capacidades y un aprendizaje permanente.	141.297.586,00	35.324.396,50	176.621.982,50	4,86%
	Asistencia técnica	30.210.307,00	7.552.576,75	37.762.883,75	1,04%
	TOTAL	2.908.321.617,00	727.080.404,25	3.635.402.021,25	

Fuente: (Comisión Europea, 2015, pp. 35-40).

⁶⁷ Las inversiones de la política regional europea se diseñan a través de programas operativos. Dichos programas distribuyen las inversiones en ejes prioritarios de actuación. La dotación financiera de cada eje prioritario se subdivide a su vez en categorías de gasto, que delimitan ámbitos más concretos de inversión.

Podemos observar que las inversiones en las cuatro primeras prioridades estratégicas (representadas por los cuatro primeros ejes prioritarios) suman un 56,61% del total de la dotación financiera del programa operativo; si bien hay que tener en cuenta que el porcentaje total del FEDER destinado a la región en estas prioridades sí supera el 60% si tenemos en cuenta las inversiones destinadas a Andalucía en el Programa Operativo Plurirregional de FEDER de Crecimiento Inteligente, gestionado por la Administración General del Estado.

Para ofrecer una idea orientativa del cambio de prioridades que ha supuesto para Andalucía la exigencia de concentración temática de las inversiones en el actual marco de programación de la política regional europea 2014-2020, y teniendo en cuenta que la ayuda del Programa Operativo FEDER de Andalucía (Comisión Europea, 2007) representó en el período 2007-2013 más del 75% de la dotación total de los fondos estructurales recibidos por la región, vamos a comprobar la contribución del programa operativo FEDER de Andalucía 2007-2013⁶⁸ a las prioridades exigidas en el nuevo Reglamento del FEDER. Los resultados se muestran en la tabla 12:

⁶⁸ En su versión original, aprobada por Decisión de la Comisión Europea de 3 de Diciembre de 2007.

Tabla 12: Concentración del programa operativo FEDER 2007-2013 en los objetivos temáticos recogidos en el nuevo Reglamento del FEDER

CATEGORÍAS DE GASTO		OBJETIVOS TEMÁTICOS 2014-2020			
		1. Reforzar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación	2. Mejorar el uso y la calidad de las TIC y el acceso a las mismas	3. Mejora de la competitividad de las pymes	4. Apoyar el cambio hacia una tecnología baja en carbono en todos los sectores
1.01	Actividades de I+D en centros de investigación	1,41%			
1.02	Infraestructuras de I+DT (instalaciones, instrumentos y redes informáticas de alta velocidad para la conexión de centros de investigación) y centros de cualificación en una tecnología específica	1,15%			
1.03	Transferencia de tecnología y mejora de redes de cooperación entre pequeñas y medianas empresas (PYME), así como entre éstas y otras empresas y universidades, centros de enseñanza postsecundaria de todo tipo autoridades regionales, centros de investigación....	0,28%			
1.04	Ayudas para I+DT en particular, para las PYME (incluido el acceso a servicios de I+DT en centros de investigación)	0,31%			
1.05	Servicios avanzados de asistencia a empresas y grupos de empresas	0,08%			
1.07	Inversión en empresas directamente relacionadas con la investigación y la innovación (tecnologías innovadoras, creación de nuevas empresas por parte de las universidades, centros y empresas de I+DT existentes.,etc.)	0,08%			
1.10	Infraestructuras telefónicas (incluidas redes de banda ancha)		0,09%		
1.11	Tecnologías de la información y la comunicación (acceso, seguridad, interoperabilidad, prevención de riesgos, investigación, innovación, contenido electrónico, etc.).		0,10%		
1.13	Servicios y aplicaciones para el ciudadano		1,54%		
1.14	Servicios y aplicaciones para las pymes		0,10%		
1.15	Otras medidas para mejorar el acceso a las TIC por parte de las pymes y para su uso eficiente por parte de estas		0,15%		
2.06	Ayudas a las PYME para el fomento de la utilización de productos y procesos de producción que respeten el medio ambiente (introducción de sistemas eficaces de gestión medioambiental, adopción y utilización de tecnologías anticontaminantes, integración			0,20%	
2.08	Otras inversiones en empresas			16,94%	
2.09	Otras medidas destinadas a fomentar la investigación e innovación y el espíritu empresarial en las PYMES			2,04%	
3.49	Mitigación del cambio climático y adaptación a él				0,04%
4.40	Energía renovable: Solar				0,59%
4.41	Energía renovable: Biomásica				0,27%
4.43	Eficiencia energética, cogeneración, gestión energética				0,59%
		3,31%	1,98%	19,18%	1,49%
		25,96%			

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013

En la primera columna se recogen aquellas categorías de gasto del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 que contribuyen a alguno de los objetivos temáticos impuestos por el nuevo Reglamento del FEDER. En las cuatro columnas siguientes se recoge el porcentaje de la dotación financiera total del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 que supone dicha categoría de gasto y a cuál de los cuatro citados objetivos temáticos contribuye. En la última fila de la tabla se recoge el porcentaje total del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 destinado a cada uno de los objetivos temáticos.

Los datos nos muestran que la contribución del programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 a los objetivos temáticos 1, 2, 3 y 4 impuestos por el nuevo Reglamento apenas alcanza el 26% de la dotación total del programa, mientras que la contribución al objetivo cuarto no alcanzaría ni el 2%

El elemento más destacado del cambio en la orientación de las inversiones es la pérdida de peso de la inversión en infraestructuras, ya que en el período de programación 2007-2013 las inversiones en infraestructuras han tenido una gran importancia en el ámbito de actuación del FEDER en Andalucía, mientras que los nuevos objetivos temáticos reducirán de forma drástica esta importancia para concentrar el peso de las inversiones en el desarrollo del sistema regional de innovación.

Esta circunstancia, unida a la reducción de un 40% del total de las asignaciones recibidas en el ámbito de la política regional de la UE durante el próximo período de programación 2014-2020, implica que la región debe que hacer un esfuerzo muy importante para adaptar la programación de sus inversiones a los requisitos impuestos por el nuevo marco regulador.

En la tabla 13 se exponen los datos de la distribución financiera total del programa operativo FEDER de Andalucía 2007-2013⁶⁹:

⁶⁹ En su versión original, aprobada por Decisión de la Comisión Europea de 3 de Diciembre de 2007.

Tabla 13: Distribución financiera total del programa operativo FEDER de Andalucía 2007-2013

Ejes prioritarios	Financiación comunitaria	Financiación nacional	Financiación total	% del total
1. Desarrollo de la Economía del Conocimiento (I+D+i, Sociedad de la Información y TIC)	361.778.076	90.444.530	452.222.606	5%
2. Desarrollo e innovación empresarial	1.312.835.531	562.643.798	1.875.479.329	19%
3. Medioambiente, entorno natural, Recursos Hídricos y prevención de riesgos	2.047.767.906	877.614.820	2.925.382.726	30%
4. Transporte y energía	1.985.878.770	1.069.319.338	3.055.198.108	31%
5. Desarrollo sostenible local y urbano	700.811.979	300.347.995	1.001.159.974	10%
6. Infraestructuras sociales	388.190.972	97.047.745	485.238.717	5%
7. Asistencia Técnica y refuerzo Capacidad Institucional	46.666.107	11.666.530	58.332.637	1%
Total	6.843.929.341	3.009.084.756	9.853.014.097	100%

Fuente: Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013

Como hemos comentado, la importancia de la inversión en infraestructuras es patente. Dicha inversión estaba concentrada principalmente en el eje de transporte y energía, que aglutinaba el 31 % de la inversión, y en el eje de medioambiente, entorno natural, recursos hídricos y prevención de riesgos, que aglutinaba el 30% de la inversión.

La reorientación de las inversiones, además de influenciada por la alineación de las políticas de inversión europeas con la estrategia Europa 2020, sigue el proceso lógico de la política regional de la UE, basada en la inversión inicial en dotaciones de infraestructuras básicas para las regiones menos desarrolladas y en potenciar progresivamente las inversiones en el incremento de la competitividad de las regiones, conforme éstas van avanzando en el proceso de convergencia. Sin embargo, el cambio de orientación de las inversiones tiene un especial impacto en Andalucía porque se produce en un momento en el que ha sido especialmente afectada por la crisis económica y ha sufrido un proceso de divergencia en términos económicos con la media de la Unión Europea. Asimismo, la reorientación de las inversiones implica dos dificultades importantes en términos de política económica:

- a) Por un lado, tiene un gran impacto en el sector de la construcción, que es fundamental en la economía regional y que ya de por sí está seriamente dañado por los efectos de la crisis. La capacidad de inversión en infraestructuras a través del FEDER se verá reducida muy considerablemente, menoscabando con ello el posible efecto palanca del sector de la construcción.
- b) Por otro lado, el cambio en el destino de las inversiones exigirá un esfuerzo mucho mayor para garantizar una adecuada absorción financiera, ya que las

inversiones deberán ir dirigidas fundamentalmente al sistema regional de innovación, que aún no es muy potente en el caso de Andalucía, mientras que la tradicional inversión en grandes infraestructuras ha sido absorbida más fácilmente por ser la construcción un sector con mucho peso en la economía regional. Hay que tener en cuenta que la ejecución de fondos europeos requiere de una importante capacidad administrativa en términos de programación, gestión y control, y esta necesidad se acentúa en las inversiones en intangibles frente a las inversiones en infraestructuras físicas.

Estas dificultades coinciden en el tiempo con circunstancias de drástica reducción de los ingresos fiscales, lo cual provoca que las autoridades regionales tengan un margen de maniobra muy reducido para realizar otras actividades de inversión, de modo que la política regional europea condiciona de forma muy importante las políticas de inversión de la región. Esto implica que el proceso de reforma de la política regional de la UE ha tenido un impacto muy profundo en Andalucía y tiene consecuencias directas en términos de política económica, de forma que obliga a las autoridades regionales a apostar por un cambio de modelo productivo, en el que se antoja fundamental la inversión en el fomento de la innovación y la competitividad en aquellas áreas estratégicas clave y con mayor potencial de la región.

3.4. La Estrategia RIS3 de Andalucía

3.4.1. Proceso de elaboración y gobernanza de la estrategia RIS3 de Andalucía

En el capítulo segundo observamos que uno de los conceptos fundamentales a través del cual las instituciones de la UE tienen la intención de asegurar la contribución de la política regional de la UE a la prioridad de crecimiento inteligente de la estrategia Europa 2020 es la especialización inteligente (Comisión Europea, 2010a, 2010b, 2010c), mediante la cual se pretende que cada región concentre los recursos financieros procedentes de la política regional europea en el ámbito de la innovación en el fomento de aquellas áreas estratégicas en las que tiene un mayor potencial.

Como vimos en el apartado 2.3.2.6 del capítulo segundo, un caso destacado de la vinculación de la política regional de la UE a la especialización inteligente ha sido la inclusión de una condición *ex ante* relativa a los recursos del FEDER relacionados con la

innovación⁷⁰, la cual ha exigido que, antes de que se empezaran a ejecutar los fondos del FEDER relativos a innovación del período 2014-2020, las regiones hayan aprobado una estrategia RIS3 en la que se identifiquen claramente las áreas estratégicas prioritarias para la inversión en I+D+i, a las cuales irá dirigido el esfuerzo inversor de la política regional de la UE (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a).

Asimismo, en el apartado 3.3.3 del presente capítulo hemos analizado que las inversiones en I+D+i del FEDER van a experimentar un aumento significativo frente a las tradicionales inversiones en otros campos vinculados a la dotación de infraestructuras, por lo que el éxito de la estrategia RIS3 de Andalucía adquiere gran relevancia en el futuro económico de la región.

La elaboración de la estrategia RIS3 Andalucía (Junta de Andalucía, 2015a), comenzó con el Acuerdo de 18 de diciembre de 2012, del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, por el que se aprobó la formulación de la Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020 (Junta de Andalucía, 2013).

En el apartado 2.4.4 del capítulo segundo expusimos que uno de los aspectos claves de las estrategias RIS3 es su gobernanza y la concepción de la misma como un proceso abierto en el que participe una amplia representación del sistema regional de innovación, (Comisión Europea, 2012a, p. 22). En este sentido, se hace especial énfasis en que la especialización inteligente no debe ser consecuencia de un análisis realizado exclusivamente “*desde arriba*” por las autoridades públicas competentes, sino que debe surgir de un “*proceso emprendedor de descubrimiento*” para detectar las áreas estratégicas de las distintas regiones vinculadas a la ciencia y la tecnología, que tienen potencial para generar una ventaja competitiva relevante a nivel internacional (Comisión Europea, 2012a, p. 2).

Los grupos de trabajo propuestos como referencia en la guía son el “*Steering Group*”, el “*Management Team*”, el “*Knowledge Leadership Group*” y grupos de trabajo específicos para temas o proyectos concretos (Comisión Europea, 2012a, pp. 38-42). Siguiendo las indicaciones de la guía, la estructura de gobernanza establecida para la RIS3 de Andalucía es la que se recoge en la ilustración 14:

⁷⁰ Esta condición ex ante aparece recogida en el anexo XI del Reglamento (UE) n° 1303/2013.

Ilustración 14: Gobernanza de la estrategia RIS3 de Andalucía



Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 22)

Los componentes concretos del Comité de Dirección y el Grupo de Referencia los hemos recogido en el anexo I de nuestro trabajo.

El Comité de Dirección y el Grupo de Referencia equivaldrían al “*Steering Group*”, como responsables del liderazgo de la estrategia y de su seguimiento, y su composición es la siguiente: Por un lado, el Comité de Dirección está formado por representantes de la Administración Pública andaluza y agentes representativos del sistema de investigación e innovación de Andalucía, que se encargan de la dirección técnica de los trabajos. Por otro lado, el Grupo de Referencia está formado por 11 expertos del sector empresarial andaluz, líderes en innovación y con prestigio reconocido en el desempeño económico de sus compañías, que se suponen con capacidad de proponer nuevas aportaciones y áreas de análisis a la estrategia en pie de igualdad con el Comité de Dirección, de forma que integrantes del sector privado se corresponsabilicen del diseño y la implementación de la estrategia.

Por lo que respecta al equipo técnico, que sería el equivalente al “*Management Team*”, el mismo está formado por representantes de distintas Consejerías de la Junta de Andalucía que se encargan principalmente de los trabajos de soporte y redacción de los diferentes documentos generados en el ámbito de la estrategia RIS3. La Secretaría Técnica reside en la

Agencia IDEA⁷¹, la cual es responsable de la coordinación de los trabajos del equipo técnico.

Por último, el Grupo de Expertos o “*Knowledge Leadership Group*” está formado por 30 expertos del Sistema Andaluz del Conocimiento y representantes de 30 empresas innovadoras relevantes seleccionadas sobre la base de la inversión en proyectos innovadores y el número de proyectos de innovación llevados a cabo, la realización de proyectos de innovación más próximos a la investigación, la evolución de la empresa en los últimos años y su respuesta a la crisis y el liderazgo de las empresas en su sector.

Por lo tanto, podemos observar que en el diseño de la estrategia RIS3 de Andalucía se ha tratado de contar con la participación de miembros de la denominada triple hélice: Gobierno, Universidad y Agentes del Conocimiento y Empresas. Para tratar de adoptar el modelo de cuádruple hélice haciendo llegar la estrategia a la sociedad, los documentos generados en el diseño de la misma fueron sometidos a un periodo de consulta pública a través del portal web creado específicamente para la difusión de la estrategia.

Por lo que respecta al Sistema Andaluz del Conocimiento, conviene precisar que con este término se hace referencia a la organización establecida en la Ley 16/2007, de 3 de diciembre, Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento (Parlamento de Andalucía, 2007) y el Decreto 254/2009, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento que determina la clasificación de estos agentes (Junta de Andalucía, 2009).

La clasificación de estos agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y el número de ellos que constaban en el registro de agentes del conocimiento a la fecha de elaboración de la estrategia RIS3 de Andalucía se recoge en la tabla 14:

⁷¹ Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

Tabla 14: Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento

1. Agentes de generación de Conocimiento, que son los implicados en la creación del conocimiento		2. Redes y estructuras que transfieren, adaptan y aplican el conocimiento para la producción de innovación		3. Entidades de gestión, que apoyan la coordinación y administración del conocimiento y las tecnologías.	
Tipologías de agentes	Nº	Tipologías de agentes	Nº	Tipologías de agentes	Nº
a) Universidades Andaluzas.	10	A. Espacios Tecnológicos y del Conocimiento:	16	A. Entidades, con personalidad jurídica, que tengan por objeto apoyar la gestión y la divulgación del Conocimiento:	
b) Organismos Públicos de Investigación.	37	A.1. Parques Científico-Tecnológicos	11	A.1) En el ámbito de la Consejería competente en materia de I+D+i: Agencia Andaluza del Conocimiento, Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, Agencia Andaluza de la Energía, Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), Red de Espacios de Divulgación Científica y Técnica de Andalucía y las entidades de divulgación científica integradas en ella.	-
c) Centros e Institutos de Investigación.	2.284	A.2. Parques de Innovación Empresarial.	5	A.2) En el ámbito de otras Consejerías de la Junta de Andalucía, aquellas fundaciones y otras entidades que puedan ser acreditadas como entidad de gestión o coordinación del conocimiento y las tecnologías, de acuerdo con lo previsto en el presente Reglamento.	-
c1) Institutos de investigación singulares.	0	A.3. Parques Empresariales.	-	b) Academias.	-
c2) Institutos de investigación	1	B. Entidades orientadas a la aplicación y transferencia del Conocimiento y la Tecnología:	111	c) Sociedades Científicas	-
c3) Centros de investigación	11	B.1. Centros Tecnológicos de Aplicación del Conocimiento:	34	d) Otras entidades con el mismo objeto.	-
d) Grupos de investigación.	2.272	B.1.1. Centros Tecnológicos Avanzados.	6		
		B.1.2. Centros Tecnológicos	18		
		B.1.3. Centros de Innovación y Tecnología	10		
		B.2. Entidades de Transferencia de la Tecnología y el Conocimiento.	36		
		B.3. Centros de creación y consolidación de Empresas de Base Tecnológica.	6		
		B.4. Agentes del Conocimiento Tecnológico Acreditado	35		

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a)

La suma de estos agentes y las empresas innovadoras radicadas en Andalucía constituirían el sistema regional de innovación.

Una vez elaborado el documento programático de la estrategia RIS3 de Andalucía, a través de los trabajos realizados bajo la estructura de gobernanza descrita, el documento soporte de la estrategia fue remitido el 22 de julio de 2014 por el gobierno regional al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y a la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea, cumpliéndose de esta forma la condición *ex ante*, recogida en el anexo XI del Reglamento (UE) nº 1303/2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la UE, 2013a), para acceder a los fondos FEDER destinados a las inversiones en I+D+i. Finalmente, la estrategia fue aprobada mediante Acuerdo del Consejo de

Gobierno de la Junta de Andalucía de 24 de febrero de 2015, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía con fecha 12 de marzo de 2015⁷².

3.4.2. Análisis DAFO del sistema regional de innovación contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía

Dando respuesta al primer paso establecido en la guía para el diseño e implementación de estas estrategias, el cual hemos descrito en el punto 2.4.4 del capítulo segundo, la estrategia RIS3 de Andalucía contiene un extenso apartado relativo al análisis previo del sistema andaluz de innovación.

Este análisis es sometido al debate entre los integrantes del sistema andaluz de innovación recogidos en el apartado anterior, concluyendo con el diseño del análisis DAFO que recogemos en las tablas 15-18:

⁷² El texto íntegro puede consultarse en el enlace: <http://ris3andalucia.es/documento/estrategia-de-innovacion-de-andalucia-2014-2020-ris3-andalucia/> (consultado el 20/03/2017).

Tabla 15: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía- Debilidades

1. Lejanía de los mercados y de los centros de decisión de la Unión Europea, como consecuencia de su situación en la periferia sur de la Unión Europea.
2. Estructura productiva poco especializada y con una elevada tasa de desempleo.
3. Pequeño tamaño medio de las empresas andaluzas, lo que dificulta la realización de inversiones, en especial para la innovación, para la obtención de financiación, para la captación de talento y para la profesionalización, así como para la cooperación empresarial.
4. Reducido número de empresas innovadoras, debido a una cultura de la innovación insuficientemente extendida entre emprendedores y empresarios.
5. Dificultades administrativas para la puesta en marcha y desarrollo de proyectos en el territorio, en especial para los proyectos innovadores.
6. Escaso reconocimiento por parte de la sociedad del papel del empresario y del emprendedor, justificado por una falta de cultura emprendedora que penaliza el fracaso, limitando la tasa de actividad emprendedora existente.
7. Incorporación insuficiente al tejido empresarial de titulados con formación técnico profesional de grado medio, en relación a los titulados superiores, situación no ajustada a las necesidades del tejido empresarial.
8. Escasa participación del sector privado en la financiación de la I+D, e insuficiente captación de recursos europeos en relación a la dimensión del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación andaluz.
9. Dificultades para retener y atraer capital humano debido a la comunicación insuficiente de los resultados y de las potencialidades del Sistema Ciencia, Tecnología, Innovación, y a lo limitado de sus recursos para la investigación.
10. Baja integración de los diferentes elementos del sistema Ciencia, Tecnología e Innovación, y especialmente en los que intervienen en la transformación de la investigación en innovación.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 88)

Tabla 16: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Amenazas

1. Mayor incidencia de la crisis económica en los países del arco mediterráneo de la Unión Europea.
2. Riesgos ambientales asociados al Cambio Climático, especialmente los relacionados con la desertificación, los incrementos de temperatura, en cuanto a sus efectos en el hábitat rural y urbano, y los impactos por la subida del nivel del mar en las zonas costeras.
3. Pérdida de competitividad de la producción en Andalucía, que podría suponer el traslado de las empresas andaluzas fuera de Andalucía y como, consecuencia que las decisiones empresariales se adopten fuera de la región.
4. Reconocimiento insuficiente por los mercados exteriores de la calidad, de los productos y servicios andaluces que determina un elevado riesgo de sustitución por otros similares de países terceros.
5. Disminución de la posibilidad de obtención de financiación para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, como consecuencia de la reducción de los fondos nacionales y de la mayor competencia para conseguir los de la Unión Europea.
6. Reducción de la inversión en investigación e innovación educativas y en TICs aplicadas a la educación.
7. Reconocimiento insuficiente de la investigación en general y de la figura del investigador en particular por parte del tejido empresarial.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 89)

Tabla 17: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Fortalezas

1. Posición geoestratégica privilegiada en la que confluyen la dimensión atlántica y mediterránea de la Unión Europea como una de las principales puertas de acceso a Europa, siendo frontera de la Unión Europea con el norte de África y fachada suratlántica europea en su proyección hacia Iberoamérica.
2. Modelo territorial equilibrado sustentado en una potente red de ciudades medias.
3. Dinamismo demográfico, que influye positivamente en un alto crecimiento de la población activa. Especialmente el segmento de población con formación superior en la que se converge con Europa.
4. Importante riqueza de capital natural y de recursos naturales y culturales que pueden ser puestos en valor.
5. Dimensión y desarrollo tecnológico del Sector Público de Andalucía que le permite actuar como incentivador de demanda, compra pública innovadora, y tractor de empresas.
6. Conocimiento, experiencia, capital humano, capacidad tecnológica y dimensión en áreas de Innovación que incorporan actividades tanto tradicionales como emergentes, así como de empresas tractoras y líderes mundiales en algunas de ellas.
7. Existencia de un importante número de PYMES que por sus características dotan al tejido productivo andaluz de flexibilidad y capacidad de adaptación a nuevos escenarios macroeconómicos.
8. Andalucía dispone de una amplia experiencia en proyectos que implican, gestión medioambiental y energética, cohesión social y viabilidad económica, como es el caso de la rehabilitación de ciudades.
9. Incremento de la presencia de empresas andaluzas en el exterior, diversificándose en productos y países y con capacidad de tracción de otras empresas, que cuentan con la ventaja de la accesibilidad lingüística y cultural en muchos mercados.
10. Existencia de un sistema consolidado de Ciencia, Tecnología e Innovación en el que las Universidades y las empresas innovadoras tienen un papel esencial para avanzar hacia un nuevo modelo económico fundamentado en el conocimiento.
11. Amplio sistema de apoyo a los emprendedores y a la consolidación de empresas innovadoras.
12. Existencia de una importante red de infraestructuras científico – tecnológicas que generan importantes entornos de oportunidades en Andalucía.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 90)

Tabla 18: Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación recogido en la estrategia RIS3 de Andalucía - Oportunidades

1. Incremento de la circulación de personas y mercancías hacia Europa y desde Europa hacia el exterior, vinculado a los nuevos modelos de movilidad sostenible (transportes ferroviario, automovilístico, naval y aéreo; áreas logísticas, y al desarrollo de las redes de ciudades).
2. El potencial de las industrias culturales y creativas y el prestigio de las instituciones del Patrimonio y de la cultura andaluza.
3. El crecimiento de las economías de los países en vías de desarrollo y emergentes que supone un fuerte avance en la globalización y en la apertura de nuevos mercados, especialmente por la proximidad geográfica en el caso de los países de la ribera sur del mediterráneo y por factores culturales y de una lengua común en el caso de los latinoamericanos.
4. La existencia de actividad consolidada en materias directamente vinculadas con nuevos modelos de desarrollo sostenible (energías renovables, alimentación saludable, espacios naturales, etc.).
5. Las nuevas y mayores demandas de ocio que se generarán por el aumento de personas que se instalan en Andalucía, con un poder adquisitivo medio alto y disponibilidad de tiempo libre.
6. La demanda generada por la población andaluza en materia de dependencia, que exigirá la movilización de un amplio conjunto de áreas de la economía andaluza (vinculadas con sanidad, la salud, el hábitat, etc.).
7. La necesidad de las empresas de incorporar el conocimiento a sus sistemas de producción, gestión y comercialización, para lograr un mayor crecimiento y competitividad.
8. Las necesidades de realización de investigaciones e innovación a nivel internacional en áreas en las que Andalucía está bien posicionada a nivel mundial y dispone de grupos de investigación y empresas, así como de marcos regulatorios con capacidad de dar respuesta a las mismas (salud, energías renovables, logística, alimentación saludable, turismo y bienestar social, etc.).

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 91)

Podemos observar que el análisis DAFO pone de manifiesto un conjunto de debilidades ampliamente reconocidas del sistema andaluz de innovación, entre los que destaca la poca participación de las empresas privadas inversión en I+D, debido principalmente a una serie de condicionantes como el tamaño de las empresas, la baja cualificación de los recursos humanos o el importante peso del sector servicios y el sector primario frente a sectores industriales. En este sentido conviene resaltar el carácter estructural y perdurable en el tiempo de las debilidades del sistema andaluz de innovación, como podemos comprobar por la similitud de la debilidades contempladas en el análisis DAFO de la estrategia RIS3 de Andalucía y las conclusiones de trabajos anteriores sobre la política científica y tecnológica de la región (Coronado y Acosta, 2001).

En la parte tercera de nuestra tesis doctoral llevaremos a cabo nuestro propio análisis DAFO del sistema andaluz de innovación, en el que aplicaremos un enfoque de benchmarking, mediante la comparación de Andalucía tanto con regiones similares a ella en características estructurales básicas relacionadas con el potencial innovador, así como con las regiones similares en términos de población que presentan un mejor desempeño innovador en la UE. Trataremos que este análisis sirva para actualizar y completar el análisis DAFO del sistema de innovación de Andalucía contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía a la luz de la comparativa con otras regiones, aportando nueva información de cara al análisis de las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas establecidas por la estrategia.

3.4.3. Visión de futuro de la región en la estrategia RIS3 de Andalucía

El establecimiento de una visión de futuro del potencial desempeño económico y el posicionamiento internacional de la región se define como el tercer paso en la elaboración de las estrategias RIS3, y la propia guía de la Comisión Europea dispone que se trata de un paso fundamentalmente de carácter político, que debe servir como impulso para definir tanto los objetivos comunes entre los participantes de la estrategia RIS3 como los medios dispuestos para alcanzarlos.

La tabla 19 muestra la visión de futuro referida al año 2020 compartida por los participantes en el diseño de la estrategia RIS3 de Andalucía:

Tabla 19: Visión Andalucía 2020 en la estrategia RIS3 de Andalucía

Andalucía Activa	En la que las emprendedoras/es y empresarias/os puedan hacer realidad sus proyectos, creando riqueza y empleo estable y de calidad para todos, desarrollando un modelo económico innovador y de alta productividad que avance en la convergencia con Europa
Andalucía Avanzada	Donde la educación y la formación de calidad promuevan el talento, un talento necesario para la investigación de excelencia en Universidades, agentes del conocimiento y empresas, y también necesario para que emprendedores y empresas transformen ese saber en nuevos productos industriales y servicios innovadores, y que juntos conformen un Sistema de Innovación con vocación internacional, más colaborativo y orientado a resultados
Andalucía Abierta	A las personas y al intercambio, articulada hacia el interior e internacionalizada, que se beneficie más de los elementos que la diferencian como su posición geográfica, clima, medio natural, demografía, medio rural, medio marino, sistema de ciudades medias y aquellas actividades productivas y tecnológicas en las que Andalucía es referente; mejorando su competitividad y logrando un mayor crecimiento social y económico
Andalucía Saludable	Atractiva para trabajar, vivir y visitar con una elevada calidad de vida y bienestar en la que converjan salud, alimentación, ocio y cultura
Andalucía Sostenible	Más eficiente, en la que los recursos naturales sean puestos en valor de manera inteligente y en la que continúe avanzándose en el respeto y la protección del medioambiente
Andalucía Social	En la que todos ciudadanos/as participen de forma activa y responsable en la vida pública, en el marco de una sociedad integradora en la que las culturas, la historia y las tradiciones sean elementos de cohesión y cooperación, con una Administración cada vez más ágil, transparente, comunicadora, ética y respetuosa en la gestión de lo público.
Todo ello en un marco común de especialización inteligente, en el que las TIC y las infraestructuras de soporte permitan desarrollar entornos creativos donde el trabajo en red y la innovación social constituyan dimensiones básicas para el avance de la I+D+I, de la innovación en las empresas y de una industria más eficiente	

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 90)

3.4.4. Objetivos y prioridades de la estrategia RIS3 de Andalucía

El siguiente paso en la elaboración de las estrategias RIS3 consiste en la definición de los objetivos finales y las prioridades de actuación de las mismas.

Los objetivos fijados por la estrategia RIS3 de Andalucía en el horizonte temporal 2020, partiendo como base de los datos medios del período 2011-2013, se recogen en la tabla 20:

Tabla 20: Objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía

1. Situar el gasto en I+D+I respecto al PIB en un 2%.
2. Conseguir que el sector privado represente el 50% del gasto en I+D+i.
3. Aumentar la intensidad de la innovación en las empresas innovadoras en un 20%.
4. Incrementar el número de personas dedicadas a la investigación en un 20%.
5. Duplicar el número de empresas innovadoras y el importe del gasto dedicado por ellas a innovación.
6. Aumentar en un 50% el número de patentes.
7. Conseguir que las actividades de media y alta tecnología eleven su VAB un 50%.
8. Lograr que las exportaciones de bienes y servicios de actividades de media y alta tecnología sean superiores en un 60%.
9. Alcanzar el 100% de cobertura de banda ancha rápida y el 50% de los hogares con conexiones por encima de 100 Mbps.
10. Lograr que el 40% de las empresas andaluzas se incorporen al mercado digital.
11. Conseguir que un 85% de la población haya incorporado el uso habitual de Internet en su vida personal y profesional.
12. Lograr que el 40% de la ciudadanía y el 100 % de las empresas interactúen con la Administración a través de Internet.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 120)

Una vez fijada la visión de Andalucía en el año 2020 y los objetivos globales de la estrategia, los actores intervinientes en el diseño de la misma procedieron a identificar las prioridades de la misma a través del denominado “*proceso de descubrimiento emprendedor*”. Este proceso es considerado fundamental en las estrategias RIS3, ya que a través del mismo se consigue que sean los propios actores del sistema regional de innovación los que definan las principales prioridades de especialización, lo que debe redundar en una mayor eficacia de la estrategia. La tabla 21 recoge las principales prioridades de especialización seleccionadas, así como las líneas de acción para avanzar en la competitividad de la región en cada una de ellas:

Tabla 21: Prioridades de especialización y líneas de acción de la estrategia RIS3 de Andalucía

Prioridades de especialización	Líneas de acción	Prioridades de especialización	Líneas de acción
P1. Movilidad y logística	L11. Investigación e Innovación en logística integral: Intermodalidad	P5. Salud y bienestar social	L51. Desarrollo del tejido empresarial biosanitario
	L12. Desarrollo empresarial innovador en cadenas de valor internacional		L52. Creación de aplicaciones y tecnologías para nuevos servicios de salud y bienestar social
	L13. Nuevos modelos de movilidad sostenible y distribución		L53. Terapias avanzadas y medicina regenerativa
	L14. Incorporación de la logística no vinculada a la actividad productiva		L54. Investigación sociosanitaria de base poblacional
P2. Industria avanzada vinculada al transporte	L21. Fabricación avanzada en la industria del transporte		P6. Agroindustria y alimentación saludable
	L22. Investigación e Innovación en nuevos materiales	L61. Avances en calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria	
	L23. Desarrollo de productos innovadores para las industrias del transporte	L62. Alimentación funcional y personalizada	
	L24. Transferencia de tecnologías y procesos de fabricación	L63. Aprovechar las nuevas oportunidades en economía azul y economía verde.	
P3. Recursos endógenos de base territorial	L31. Investigación e Innovación sobre la gestión de los recursos naturales y del patrimonio cultural	P7. Energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible	
	L32. Nuevos procesos y productos para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios		L71. Desarrollo de energías de fuente renovable, terrestres y marinas
	L33. Minería integrada en el territorio		L72. Redes inteligentes de energía
	L34. Innovación para la adaptación de los territorios al cambio climático		L73. Sistemas de alta capacidad de almacenamiento de energía
	L35. Optimización de servicios ecosistémicos		L74. Eficiencia energética en empresas, viviendas e instituciones
P4. Turismo, cultura y ocio	L41. Investigación e Innovación en productos turísticos innovadores		L75. Sostenibilidad energética de las zonas rurales
	L42. Desarrollo de nuevos modelos de turismo	L76. Nuevos diseños y materiales para la construcción y los procesos sostenibles	
	L43. Investigación e Innovación sobre accesibilidad para el turismo	P8. TIC y economía digital	L81. Nuevos desarrollos TIC
	L44. Innovación en las industrias culturales y creativas		L82. TIC para el desarrollo empresarial
			L83. Desarrollo de nuevos instrumentos para el E-Gobierno
			L84. Innovación en contenidos digitales

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 122-123)

Cabe destacar que el enfoque que se propone a través de la especialización inteligente es una especialización en prioridades estratégicas amplias, que no se circunscribe a sectores económicos en un sentido estricto sino a áreas de especialización. Por lo tanto, estas prioridades están abiertas a actores innovadores de muy diversos sectores económicos y, asimismo, se pretende que la especialización en estas áreas pueda llevar a nuevas especializaciones en áreas colindantes a través del principio de “*variedad relativa*” (Frenken, et al., 2007). En este sentido, cabe destacar la importancia de que la política de I+D+i parta del perfil de especialización tecnológica de la región, aun sin mantenerse al margen de las grandes tendencias del cambio tecnológico (García y Molero, 2010).

Para concluir con este apartado, debemos señalar que los autores de la estrategia establecen una relación entre cada una de las prioridades de especialización seleccionadas y cómo contribuye su desarrollo a la consecución de la visión de Andalucía en el año 2020, tal y como podemos ver en la tabla 22:

Tabla 22: Prioridades de especialización y visión estrategia RIS3 de Andalucía

Prioridades de especialización	Elementos de la visión					
	Activa	Avanzada	Abierta	Saludable	Sostenible	Social
P1. Movilidad y logística	X	X	X		X	X
P2. Industria avanzada vinculada al transporte	X	X			X	
P3. Recursos endógenos de base territorial	X			X	X	
P4. Turismo, cultura y ocio	X	X	X	X	X	X
P5. Salud y bienestar social	X		X	X	X	X
P6. Agroindustria y alimentación saludable	X			X	X	
P7. Energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible	X	X			X	
P8. TIC y economía digital	X	X	X		X	

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 123)

3.4.5. Plan de acción de la estrategia RIS3 de Andalucía

Una vez definidas las prioridades de especialización y las líneas de acción prioritarias detectadas en el denominado “*proceso de descubrimiento emprendedor*”, el documento de la estrategia RIS3 de Andalucía define los ejes de actuación política a través de los que se pretende implementar la estrategia para cumplir con sus objetivos globales. Estos ejes de actuación se subdividen a su vez en medidas políticas, las cuales recogemos en la tabla 23:

Tabla 23: Ejes y medidas políticas para el desarrollo de la estrategia RIS3 de Andalucía

Ejes	Medidas
1. Industria Eficiente y Competitiva	1.1. Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales
	1.2. Incorporación de tecnólogos e investigadores
	1.3. Apoyo a la participación en convocatorias internacionales
	1.4. Integración de empresas tractoras
	1.5. Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras
	1.6. Implantación de TIC en la Industria
2. Tecnologías Facilitadoras	2.1. Apoyo a la generación del conocimiento KET
	2.2. Impulso de colaboración
	2.3. Internacionalización de la generación del conocimiento KET
	2.4. Nuevos desarrollos TIC
3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo	3.1. Emprendedores Innovadores
	3.2. Protección de la propiedad Industrial e Intelectual
	3.3. Integración en los sistemas de valor global
	3.4. I+D+i colaborativa
	3.5. Implantación TIC en las PYME
4. Proyección exterior	4.1. Inmersión en entornos innovadores
	4.2. Internacionalización de la generación del conocimiento
	4.3. Internacionalización de la empresa
	4.4. Proyectos de cooperación internacional
	4.5. Captación de empresas innovadoras
5. Educación, Talento y Entornos Creativos	5.1. Transferencia de tecnología
	5.2. Apoyo a la Investigación de excelencia
	5.3. Apoyo a la generación de conocimiento
	5.4. Cultura emprendedora
	5.5. Capacitación para la innovación
	5.6. Apoyo a la conformación de entorno creativo
	5.7. Cultura de la creatividad
6. Innovación Social	6.1. E-Administración y E-Gobierno
	6.2. Apoyo a la gestión del conocimiento
	6.3. Compra pública innovadora
	6.4. Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada
	6.5. Apoyo a nuevas propuestas de organización social
	6.6. Proyectos piloto
	6.7. Estrategia Digital
7. Trabajar en Red	7.1. Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos
	7.2. Profundizar en la participación en redes
	7.3. Sistemas de Información y sensibilización para la innovación
	7.4. Apoyo a la maduración de proyectos empresariales
8. Infraestructuras	8.1. Infraestructuras de Investigación
	8.2. Espacios de innovación
	8.3. Infraestructuras de comunicación
	8.4. Infraestructuras TIC

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 169)

Como podemos observar se proponen ocho ejes de actuación transversales, todos ellos considerados claves en el marco teórico de los sistemas de innovación, y dentro de estos ejes de actuación se propone la realización de medidas de fomento en la línea de las

propuestas por la Comisión Europea en la guía para la elaboración y diseño de las estrategias RIS3. Para que sea efectivo el principio de especialización inteligente las actuaciones incardinadas en los ejes y las líneas de actuación de las políticas deben contribuir a la consecución de los objetivos de la estrategia, teniendo en cuenta la especialización en las áreas estratégicas seleccionadas, centrándose así las medidas de fomento en las áreas de oportunidad detectadas por los agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y las empresas innovadoras de la región.

Las prioridades de especialización, líneas de actuación, ejes y medidas recogidas en las tablas 21 y 23 tendrán una importancia fundamental en la parte tercera de la presente tesis doctoral, ya que el trabajo de análisis comparativo del sistema andaluz de innovación que llevaremos a cabo tiene como uno de sus objetivos principales resaltar las prioridades de especialización y ejes de actuación política más relevantes de las recogidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, así como definir líneas de acción y medidas políticas nuevas a partir de las conclusiones del análisis. El resultado se recogerá en el capítulo sexto de nuestro trabajo, reservado al análisis de los campos de mejora del sistema regional de innovación en el ámbito de actuación de esta estrategia.

Por otro lado, la propia estrategia RIS3 de Andalucía trata de clarificar la contribución de los ejes y medidas de actuación política a los objetivos y prioridades de la estrategia, tal y como recogemos en las tablas 24-27:

Tabla 24: Contribución de ejes y medidas a los objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4

Ejes	Medidas	Objetivos finales (ver tabla 20)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Industria Eficiente y Competitiva	1.1. Apoyo a proyectos de I+D+I empresariales	X	X	X	X	X	X	X					
	1.2. Incorporación de tecnólogos e investigadores			X	X	X	X						
	1.3. Apoyo a la participación en convocatorias internacionales	X	X	X	X	X	X	X	X				
	1.4. Integración de empresas tractoras	X	X	X	X	X			X				
	1.5. Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras			X		X							
	1.6. Implantación de TIC en la Industria			X		X					X		X
Tecnología Facilitadoras	2.1. Apoyo a la generación del conocimiento KET	X	X	X	X	X	X	X					
	2.2. Impulso de colaboración				X		X						
	2.3. Internacionalización de la generación del conocimiento KET				X		X						
	2.4. Nuevos desarrollos TIC				X		X						
Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo	3.1. Emprendedores Innovadores	X	X	X	X	X	X	X			X		X
	3.2. Protección de la propiedad Industrial e Intelectual				X		X						
	3.3. Integración en los sistemas de valor global	X	X	X				X	X		X		
	3.4. I+D+I colaborativa	X	X	X	X	X	X	X	X				
	3.5. Implantación TIC en las PYME			X		X					X		X
Proyección exterior	4.1. Inmersión en entornos innovadores			X	X		X		X				
	4.2. Internacionalización de la generación del conocimiento				X		X		X				
	4.3*. Internacionalización de la empresa	X	X	X	X	X	X	X	X				
	4.4. Proyectos de cooperación internacional	X	X	X				X	X		X		
	4.5. Captación de empresas innovadoras	X	X	X	X	X	X	X	X				

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 173-175)

Tabla 25: Contribución de ejes y medidas a los objetivos de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 5-8

Ejes	Medidas	Objetivos finales (ver tabla 20)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Educación, Talento y Entornos Creativos	5.1. Transferencia de tecnología	X	X										
	5.2. Apoyo a la Investigación de excelencia	X			X		X						
	5.3. Apoyo a la generación de conocimiento	X	X		X		X						
	5.4. Cultura emprendedora					X						X	X
	5.5. Capacitación para la innovación			X	X	X	X					X	X
	5.6. Apoyo a la conformación de entorno creativo									X		X	X
	5.7. Cultura de la creatividad			X		X					X	X	X
Innovación Social	6.1. E-Administración y E-Gobierno				X	X				X	X	X	X
	6.2. Apoyo a la gestión del conocimiento	X	X	X	X		X	X			X		X
	6.3. Compra pública innovadora	X	X	X	X		X			X	X		X
	6.4. Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada	X	X	X	X				X	X			X
	6.5. Apoyo a nuevas propuestas de organización social									X	X	X	X
	6.6. Proyectos piloto	X	X				X		X				
	6.7. Estrategia Digital	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Trabajar en Red	7.1. Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos				X		X				X		X
	7.2. Profundizar en la participación en redes	X	X	X	X	X	X	X			X		X
	7.3. Sistemas de Información y sensibilización para la innovación			X	X		X		X		X	X	X
	7.4. Apoyo a la maduración de proyectos empresariales				X	X			X		X		X
Infraestructuras	8.1. Infraestructuras de Investigación	X	X	X	X	X	X						
	8.2. Espacios de innovación	X	X	X	X	X	X	X					
	8.3. Infraestructuras de comunicación	X	X	X	X	X	X	X	X				
	8.4. Infraestructuras TIC	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 173-175)

Tabla 26: Contribución de ejes y medidas a prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4⁷³

Ejes	Medidas	Prioridades de especialización (ver tabla 21)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Industria Eficiente y Competitiva	1.1. Apoyo a proyectos de I+D+I empresariales	X	XX	X		XXX	XX	XXX	X
	1.2. Incorporación de tecnólogos e investigadores	X	XX	X		X	XXX	XXX	XX
	1.3. Apoyo a la participación en convocatorias internacionales	XX	XXX	XX		XXX	XX	XXX	X
	1.4. Integración de empresas tractoras	XX	XXX	X		XXX	XX	XX	XX
	1.5. Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras	X	XXX	X		XXX	XX	XX	XX
	1.6. Implantación de TIC en la Industria	XXX	XX	X		XX	X	XX	
Tecnologías Facilitadoras	2.1. Apoyo a la generación del conocimiento KET		XX			XXX	X	XX	XXX
	2.2. Impulso de colaboración	X	XX	X	X	XXX	X	XX	XXX
	2.3. Internacionalización de la generación del conocimiento KET		XX				X	XX	XXX
	2.4. Nuevos desarrollos TIC	X	X	X	X	X	X	X	XXX
Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo	3.1. Emprendedores Innovadores	X	XX	X	XX	XXX	X	XXX	XXX
	3.2. Protección de la propiedad Industrial e Intelectual	X	XX	X	X	XX	XX	XXX	X
	3.3. Integración en los sistemas de valor global	XXX	XX	X	XXX	XX	XX	XX	XX
	3.4. I+D+I colaborativa	XX	X	XX	XXX	X	XX	X	XX
	3.5. Implantación TIC en las PYME	X	XX	XX	XXX	XX	XXX	XX	
Proyección exterior	4.1. Inmersión en entornos innovadores	XX	XX	X	XXX	XX	X	XX	XXX
	4.2. Internacionalización de la generación del conocimiento	X	XX	XX	X	XXX	XX	XXX	XX
	4.3. Internacionalización de la empresa	X	XX	X	X	X	XXX	XXX	XX
	4.4. Proyectos de cooperación internacional	XX	XXX			XX	XX	XX	X
	4.5. Captación de empresas innovadoras	X	XX	XX	X	XXX	X	X	XX

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 175-76)

⁷³ El número de cruces trata de orientar sobre la intensidad de la vinculación potencial de las medidas a cada una de las prioridades de especialización definidas en la estrategia.

Tabla 27: Contribución de ejes y medidas a prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 5-8⁷⁴

Ejes	Medidas	Prioridades de especialización (ver tabla 21)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Educación, Talento y Entornos Creativos	5.1. Transferencia de tecnología	XX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XX	XX
	5.2. Apoyo a la Investigación de excelencia	X	X	XX		XXX	XX	XX	X
	5.3. Apoyo a la generación de conocimiento	XX	XX	XX	X	XX	XXX	XX	XX
	5.4. Cultura emprendedora	X	X	XX	XXX	XX	XX	X	XXX
	5.5. Capacitación para la innovación	X	XXX	XX	XX	XX	XX	X	XX
	5.6. Apoyo a la conformación de entorno creativo	X	X	XX	XXX	X	X	X	XXX
	5.7. Cultura de la creatividad	X	X	XX	XXX	X	X	X	XXX
Innovación Social	6.1. E-Administración y E-Gobierno	X	X	XXX	X	XX	X	X	XXX
	6.2. Apoyo a la gestión del conocimiento	XXX	XXX	X	XX	XXX	X	X	XXX
	6.3. Compra pública innovadora	X	X	X		XXX		XX	XX
	6.4. Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada	XX	XXX	X	XX	XX	XX	XX	XX
	6.5. Apoyo a nuevas propuestas de organización social	XX		XX	XX	XXX	X	XX	XXX
	6.6. Proyectos piloto	XX	X	XX	XX	XX	XXX	XXX	XXX
	6.7. Estrategia Digital	X	X	X	X	X	X	X	XXX
Trabajar en Red	7.1. Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos	XX	XX	XX	X	XX	XXX	XX	XXX
	7.2. Profundizar en la participación en redes	XXX	X	XX	X	XX	XXX	XX	XXX
	7.3. Sistemas de Información y sensibilización para la innovación	XX	X	XXX	XX	X	XXX	XX	X
	7.4. Apoyo a la maduración de proyectos empresariales	X	XX	XXX	XX	XX	X	XX	XXX
Infraestructuras	8.1. Infraestructuras de Investigación	XX	XXX	XXX		XX	XX	XXX	X
	8.2. Espacios de innovación	XXX	XX	XXX		XX	XX	XX	X
	8.3. Infraestructuras de comunicación	XXX	X	XX	XXX	X	XX	XXX	
	8.4. Infraestructuras TIC	XX	XX	XX	XXX	XX	XX	XXX	XXX

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 175-76)

⁷⁴ El número de cruces trata de orientar sobre la intensidad de la vinculación potencial de las medidas a cada una de las prioridades de especialización definidas en la estrategia.

Parece claro que el enfoque para centrarse en las áreas de especialización identificadas en el “*proceso de descubrimiento emprendedor*” consiste en establecer criterios de valoración que favorezcan las iniciativas en aquellas líneas de actuación detectadas, dentro de los ejes y las medidas de apoyo definidos en la propia estrategia RIS3 de Andalucía. Por otro lado, para llevar a cabo las medidas propuestas, la estrategia propone el uso de una serie de instrumentos, en línea con los recomendados en la guía de la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3, que se recogen en la tabla 28:

Tabla 28: Instrumentos de la estrategia RIS3 de Andalucía

Tipo de instrumento	Instrumentos	
	Reembolsables	No Reembolsables
Instrumentos financieros	<ul style="list-style-type: none"> - Ayudas reembolsables - Préstamos participativos - Préstamos ordinarios - Participaciones en capital: <ul style="list-style-type: none"> • Business Angels • Capital riesgo (semilla, lanzamiento y desarrollo) - Fondos de planes de pensiones (PPI) - Fondos temáticos: emprendedores tecnológicos, desarrollo empresarial, pymes turísticas y comerciales, internacionalización, cultura emprendedora universitaria, economía sostenible, espacios productivos, industrias culturales, energías renovables y eficiencia energética - Avals y Garantías 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos a la I+D: <ul style="list-style-type: none"> • Empresas • Organizaciones empresariales y no empresariales - Incentivos a la inversión/gastos: <ul style="list-style-type: none"> • Empresas • Organizaciones empresariales y no empresariales - Bonos de innovación - Coste de avales y garantías - Becas de conocimiento - Dotaciones a entidades públicas
Instrumentos fiscales	Deducciones fiscales	
Servicios avanzados	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorización de procesos - Apoyo para el emprendimiento y la innovación: <ul style="list-style-type: none"> • Training • Coaching • Mentoring • Networking - Herramientas de asesoramiento e impulso - Herramientas para la mejora de las capacidades de innovación - Prospectivas tecnológica y de mercado - Asociaciones para la transferencia del conocimiento - Transferencia tecnológica - Vigilancia de mercados y tecnologías - Sensibilización para la innovación y el emprendimiento - Apoyo a la cooperación interempresarial - Protección de la propiedad industrial/intelectual 	
Infraestructuras para la innovación y el emprendimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructuras de generación de conocimientos - Infraestructuras de transferencia de conocimientos - Infraestructuras de aplicación de conocimientos - Infraestructuras para el desarrollo emprendedor (aceleradoras, incubadoras) - Consorcios público privados para el desarrollo y mantenimiento de infraestructuras de I+D+I 	
Procedimientos de compra pública innovadora	<ul style="list-style-type: none"> - Compra pública convencional - Compra pública precomercial - Compra pública de Tecnologías Innovadoras 	
Desarrollo normativo	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa sobre contratación para la innovación - Normativa para la mejora de los procesos de innovación - Normativa para la simplificación administrativa en la innovación y los procedimientos - Normativa sobre cooperación pública-privada 	

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 171)

Al constituir los instrumentos expuestos una lista abierta, no todos los instrumentos van a ser utilizados ni se cierra la posibilidad de uso de nuevos instrumentos que puedan resultar de utilidad. La utilización de unos u otros instrumentos no queda fijada de antemano en la estrategia, quedando la elección de los mismos sujeta a criterios de elección de los agentes participantes en el diseño e implementación de la estrategia. Debemos tener en cuenta que la implementación de la estrategia es un proceso continuado que debe durar hasta el año 2020, por lo que la elección de los diversos instrumentos deberá ser sometida a un proceso continuo de evaluación de los mismos. Aquí se pondrá a prueba la gobernanza real de la RIS3 de Andalucía, ya que en la evaluación de la idoneidad y la eficacia de unos u otros instrumentos deberían participar todos los actores incluidos en la gobernanza de la RIS3, tanto del sector público como del sector privado, y no ser una decisión impuesta unilateralmente “*desde arriba*” por el gobierno regional.

Por lo que respecta a las fuentes de financiación de sus actuaciones, la estrategia contempla la financiación de las mismas a través de recursos públicos y privados, máxime teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la misma es conseguir que en el año 2020 el 50% de la inversión en I+D+i provenga del sector privado.

En lo que se refiere a los recursos públicos, estos pueden proceder del presupuesto europeo, nacional o regional. Por lo que respecta a los recursos europeos, la principal fuente de financiación será el FEDER que, tal y como vimos en el apartado 3 del presente capítulo, incluye financiación europea en el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 por importe de 429.845.470 € en el eje prioritario de I+D+i. A este importe habría que sumarle los 274.843.635 € destinados a TICs, 356.646.622 € destinados a apoyar la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores y 585.028.828 € destinados al apoyo a las pymes, de los que una parte considerable deberían destinarse a actuaciones vinculadas a la estrategia RIS3 de Andalucía. Asimismo, el fondo FEDER también puede contribuir de forma importante a través de la participación de Andalucía en el Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente y en las distintas iniciativas financiadas con el FEDER en el ámbito de la cooperación territorial europea.

El otro instrumento principal de potencial financiación europea de la estrategia RIS3 de Andalucía son los fondos procedentes del programa marco de investigación europea Horizonte 2020. A través de la estrategia RIS3 de Andalucía se pretende incrementar las capacidades de los actores públicos y privados del sistema regional de innovación para participar en proyectos internacionales altamente competitivos de I+D+i,

por lo que la propia estrategia prevé un importante aumento de la participación de estos actores en proyectos de I+D+i financiados por el programa europeo Horizonte 2020.

Por último, tal y como recoge la propia estrategia, en menor escala se puede recurrir a otros instrumentos financieros procedentes del presupuesto europeo, en la medida en que los mismos contienen líneas de acción para la financiación de proyectos de innovación. Entre estos instrumentos financieros destacan el FEADER, el FEMP, el Programa para la Competitividad de las Empresas y para las pymes (COSME), los programas europeos de energía y medio Ambiente (NER300, Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima), el Mecanismo Conectar Europa, los programas europeos de formación y cultura (ERASMUS+ y Europa Creativa), los programas sociales europeos (Programa para el Cambio Social y la Innovación (PSCI) y el Programa Europeo de Vecindad (ENPI).

Por lo que se refiere a los fondos procedentes del presupuesto nacional o del presupuesto de la Comunidad Autónoma, éstos estarán representados principalmente por las aportaciones que se hacen a las inversiones del FEDER sobre la base del principio de cofinanciación de las mismas, así como por la participación de los actores del sistema andaluz de innovación en convocatorias de los planes estatales de investigación científica, técnica y de innovación. También, a partir de criterios de decisión política, el gobierno regional podría aumentar las dotaciones procedentes de recursos propios, aunque es improbable que esto suceda en el actual marco de restricciones presupuestarias.

Para concluir este apartado, respecto a las aportaciones financieras a la estrategia procedentes del sector privado, debemos destacar las inversiones que deben realizar las empresas innovadoras en todo proyecto incentivado con fondos públicos, así como la referencia que se hace en la propia estrategia a instrumentos como capital riesgo, *business angels* y consorcios públicos-privados, todos ellos recomendados por la Comisión Europea en la guía para el diseño e implementación de las estrategias RIS3.

3.4.6. Mecanismos de seguimiento y evaluación de la estrategia

Para concluir con la exposición de los principales puntos de la estrategia RIS3 de Andalucía, a continuación recogeremos los mecanismos de seguimiento y evaluación dispuestos en la misma, siguiendo el último paso establecido en la guía para el diseño e implementación de las estrategias RIS3. Este es un procedimiento que ha adquirido importancia en las estrategias RIS3 debido al énfasis en la evaluación de las actuaciones de la política regional de la UE, en el marco temporal 2014-2020, tras el proceso de reforma

iniciado por el informe Barca (2009), el cual era muy crítico con la ausencia de una evaluación sistemática suficiente de las actuaciones financiadas por esta política.

Tal y como expone el propio documento de la estrategia RIS3 de Andalucía (Junta de Andalucía, 2015a, p. 187), los mecanismos de seguimiento y evaluación de la misma se basan en las indicaciones de la guía para la elaboración y seguimiento de las RIS3 y en la metodología de selección de indicadores propuesta por Atkinson *et al.* (2002) y Barca y McCann (2011).

Se considera una de las claves principales diferenciar claramente entre seguimiento y evaluación, centrándose el seguimiento en indicadores vinculados a la ejecución de la estrategia y la evaluación en indicadores socioeconómicos más generales que deben servir para evaluar el impacto de la estrategia sobre la economía regional y el sistema regional de innovación. Partiendo de esta distinción, en la estrategia RIS3 de Andalucía se seleccionan tres tipos de indicadores: indicadores de contexto, indicadores de realización e indicadores de resultado.

Los indicadores de contexto establecidos son indicadores socioeconómicos de carácter general vinculados a la visión de Andalucía en el año 2020 establecida en la propia estrategia RIS3 de Andalucía. Estos indicadores, debido su carácter general, están fácilmente disponibles en fuentes estadísticas oficiales y hay que tener en cuenta que la evaluación del impacto de la estrategia RIS3 en los mismos es compleja debido a la multitud de otros factores que pueden influir en ellos. Recogemos en la tabla 29 los indicadores de contexto establecidos en la estrategia RIS3 de Andalucía:

Tabla 29: Indicadores de contexto de la RIS3 de Andalucía

Visión de Andalucía	Indicadores de contexto
Andalucía Activa	Producto Interior Bruto
	Ocupados
Andalucía Avanzada	Gastos I+D/PIB
	Personas con estudios superiores
Andalucía Abierta	Exportaciones
	Inversión extranjera directa
Andalucía Saludable	Esperanza de vida al nacer
	Turistas
Andalucía Sostenible	Emisiones de gases de efecto invernadero
	Consumo energía primaria/PIB
Andalucía Social	Tasa de riesgo de pobreza o exclusión social
	Personas que utilizan TIC para relacionarse con servicios públicos

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, p. 189)

Por otro lado, se establecen una serie de indicadores de realización y de resultados a corto plazo para el seguimiento de la ejecución de los ocho ejes de actuación política que vimos en el apartado anterior y sus respectivas medidas.

Tabla 30: Indicadores de realización y resultado a corto plazo estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 1-4

Ejes	Medidas	Indicadores de realización	Indicadores de resultados a corto plazo
Industria Eficiente y Competitiva	1.1. Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos I+D+i empresariales apoyados - Ayudas tramitadas a la contratación de tecnólogos e investigadores - Acciones de integración de empresas tractoras - Número de empresas que reciben ayudas 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigadores/año participando en proyectos cofinanciados - Empresas tractoras establecidas
	1.2. Incorporación de tecnólogos e investigadores		
	1.3. Apoyo a la participación en convocatorias internacionales		
	1.4. Integración de empresas tractoras		
	1.5. Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras		
	1.6. Implantación de TIC en la Industria		
Tecnología Facilitadoras	2.1. Apoyo a la generación del conocimiento KET	<ul style="list-style-type: none"> - Participación de empresas en los Programas de la UE - Participación de Centros de investigación y afines en los Programas de la UE - Proyectos de nuevos desarrollos TICs apoyados 	<ul style="list-style-type: none"> - Retorno de la participación en los Programas de la UE - Patentes solicitadas relacionadas con KET - Investigadores/año participando en proyectos cofinanciados KET
	2.2. Impulso de colaboración		
	2.3. Internacionalización de la generación del conocimiento KET		
	2.4. Nuevos desarrollos TIC		
Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo	3.1. Emprendedores Innovadores	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de creación de empresas innovadoras apoyados - Proyectos de modernización apoyados a pymes innovadoras o potencialmente innovadoras - Pymes innovadoras participantes en proyectos de I+D+I colaborativos - Empresas que reciben ayudas 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas innovadoras creadas - Spin-off y EBT creadas - Cifra de negocio de las Spin-off y EBT Empleo creado por nuevas empresas innovadoras
	3.2. Protección de la propiedad Industrial e Intelectual		
	3.3. Integración en los sistemas de valor global		
	3.4. I+D+i colaborativa		
	3.5. Implantación TIC en las PYME		
Proyección exterior	4.1. Inmersión en entornos innovadores	<ul style="list-style-type: none"> - Ayudas concedidas para la participación en programas e instituciones internacionales e I+D+i - Proyectos de cooperación internacional apoyados - Proyectos aprobados de internacionalización - Empresas que reciben ayudas 	<ul style="list-style-type: none"> - Retorno de la participación de programas e instituciones internacionales e I+D+i - Investigadores/año participando en proyectos cofinanciados
	4.2. Internacionalización de la generación del conocimiento		
	4.3. Internacionalización de la empresa		
	4.4. Proyectos de cooperación internacional		
	4.5. Captación de empresas innovadoras		

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 191-192)

Tabla 31: Indicadores de realización y resultado a corto plazo estrategia RIS3 de Andalucía: ejes 4-8

Ejes	Medidas	Indicadores de realización	Indicadores de resultados a corto plazo
Educación, Talento y Entornos Creativos	5.1. Transferencia de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Becas de investigación concedidas - Actividades de formación de investigadores <ul style="list-style-type: none"> - Acciones de formación/sensibilización sobre la cultura emprendedora - Acciones de formación/sensibilización sobre gestión de la creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigadores/año participando en proyectos cofinanciados - Investigadores formados - Producción científica en Andalucía <ul style="list-style-type: none"> - Personas formadas/sensibilizadas en cultura emprendedora - Personas formadas/sensibilizadas en gestión de la creatividad - Empresas impactadas por actuaciones de sensibilización, dinamización, concienciación
	5.2. Apoyo a la Investigación de excelencia		
	5.3. Apoyo a la generación de conocimiento		
	5.4. Cultura emprendedora		
	5.5. Capacitación para la innovación		
	5.6. Apoyo a la conformación de entorno creativo		
	5.7. Cultura de la creatividad		
Innovación Social	6.1. E-Administración y E-Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> - Campañas de información y sensibilización sobre el uso de servicios de E-Administración y E-gobierno <ul style="list-style-type: none"> - Servicios de E-Administración y E-gobierno puestos en funcionamiento - Licitaciones que incluyen la condición de compra pública innovadora - Acciones de promoción de nuevos modelos de cooperación público-privada - Proyectos piloto diseñados 	<ul style="list-style-type: none"> - Personas que tienen acceso o cubiertos por las aplicaciones / servicios de Administración eléctrica - Uso de los servicios de E-Administración y E-gobierno - Participación de compra pública innovadora en el total de presupuesto autonómico - Convenios de cooperación público-privada suscritos de financiación de proyectos empresariales - Operaciones con Business Angels / Capital riesgo realizadas - Proyectos piloto ejecutados
	6.2. Apoyo a la gestión del conocimiento		
	6.3. Compra pública innovadora		
	6.4. Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada		
	6.5. Apoyo a nuevas propuestas de organización social		
	6.6. Proyectos piloto		
	6.7. Estrategia Digital		
Trabajar en Red	7.1. Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos	<ul style="list-style-type: none"> - Redes de colaboración creadas - Participantes en redes de colaboración creadas - Acciones de información y sensibilización en empresas sobre innovación <ul style="list-style-type: none"> - Proyectos empresariales apoyados en incubadoras y aceleradoras de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos colaborativos ejecutados - Empresas que cooperan con centros de investigación - Empresas impactadas por actuaciones de sensibilización, dinamización, concienciación <ul style="list-style-type: none"> - Empresas que superan la fase de apoyo en incubadoras y aceleradoras de empresas
	7.2. Profundizar en la participación en redes		
	7.3. Sistemas de Información y sensibilización para la innovación		
	7.4. Apoyo a la maduración de proyectos empresariales		
Infraestructuras	8.1. Infraestructuras de Investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de mejora de infraestructuras de investigación - Nuevas infraestructuras de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas instaladas en Parques Científicos y tecnológicos - Investigadores trabajando en instalaciones con infraestructuras de investigación mejoradas
	8.2. Espacios de innovación		
	8.3. Infraestructuras de comunicación		
	8.4. Infraestructuras TIC		

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 192-193)

Por último, el propio documento de la estrategia RIS3 de Andalucía recoge una batería de indicadores de resultado, tanto cuantitativos como cualitativos, con el objeto de evaluar la consecución de los doce objetivos globales de la estrategia. La tabla 32 muestra estos indicadores, definidos a medio y largo plazo para evaluar el éxito de la estrategia:

Tabla 32: Indicadores de resultado a medio y largo plazo estrategia RIS3 de Andalucía:

Objetivos	Denominación y unidad de medida	2012 (base)	2017 (intermedio)	2020 (final)
Situar el gasto en I+D+I respecto al PIB en un 2%.	Porcentaje de gasto en I+D en relación al PIB	1,01	1,49	2,2
Conseguir que el sector privado represente el 50% del gasto en I+D+i.	Porcentaje de gasto en I+D (sector privado) en relación al total del gasto en I+D	36,1	41,8	50
Aumentar la intensidad de la innovación en las empresas innovadoras en un 20%.	Porcentaje (gastos en actividades innovadoras de las empresas innovadoras / cifra de negocios de las empresas innovadoras)	2,4	2,6	2,9
Incrementar el número de personas dedicadas a la investigación en un 20%.	Personal en I+D (Número en equivalencia a jornada completa)	24647	26619	29576
Duplicar el número de empresas innovadoras y el importe del gasto dedicado por ellas a innovación.	Número de empresas innovadoras	4989	6984	9978
	Gasto dedicado a innovación (Miles de euros)	867280	1214192	1734560
Aumentar en un 50% el número de patentes.	Número de solicitudes de patentes	468	538	702
Conseguir que las actividades de media y alta tecnología eleven su VAB un 50%.	VAB actividades manufactureras Alta y Media Alta Tecnología (Miles de euros)	2015060	2418072	3022590
Lograr que las exportaciones de bienes y servicios de actividades de media y alta tecnología sean superiores en un 60%.	Exportaciones de actividades manufactureras de alta y media tecnología (Miles de euros)	5795431	7186334	9272690
Alcanzar el 100% de cobertura de banda ancha rápida y el 50% de los hogares con conexiones por encima de 100 Mbps.	Viviendas con conexión de banda ancha (Porcentaje sobre el total de viviendas)	65,8	79,5	100
	Hogares/Viviendas que disponen de conexiones por encima de 100 Mbps (Porcentaje sobre el total de viviendas/hogares)	36,5	41,9	50
Lograr que el 40% de las empresas andaluzas se incorporen al mercado digital.	Porcentaje de empresas cuya página web ofrece, al menos, servicios de realización de pedidos o reservas online, sobre el total de empresas con conexión a Internet y página web	19,6	27,8	40
Conseguir que un 85% de la población haya incorporado el uso habitual de Internet en su vida personal y profesional.	Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet	67,5	74,5	85
Lograr que el 40% de la ciudadanía y el 100 % de las empresas interactúen con la Administración a través de Internet.	Porcentaje (personas de 16 a 74 años que han utilizado Internet al menos una vez al mes en los últimos 3 meses)	60,4*	70,2	85

Fuente: (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 189-191)

Por lo que respecta al seguimiento de los indicadores, todavía no se ha realizado la evaluación intermedia, pero debemos destacar que los indicadores de contexto y de resultados a medio plazo son competencia del Instituto de Estadística y Cartografía de

Andalucía⁷⁵, mientras que los indicadores de ejecución y resultados a corto plazo son competencia de los distintos órganos de la Junta de Andalucía gestores de ayudas en el ámbito de la estrategia RIS3 de Andalucía.

3.4.7. La estrategia RIS3 de Andalucía en el marco de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020

Como ocurre en todo proceso de planificación económica de los gobiernos regionales en España, es muy importante tener en cuenta la distribución de competencias entre el gobierno de la Administración General del Estado y los gobiernos de las Comunidades Autónomas, puesto que su adecuada consideración es fundamental tanto para cumplir con el marco legal establecido en la Constitución Española como para tratar de garantizar una adecuada coordinación de las actuaciones de las distintas regiones. Este último aspecto gana especial relevancia en las políticas europeas de inversión, como son la política regional y la política de I+D+i, ya que el Estado es el primer interlocutor de las instituciones europeas y el encargado de responder de la coherencia de las actuaciones a nivel nacional. Concretamente, en la política de I+D+i, tanto la Administración General del Estado como los gobiernos regionales juegan un papel muy relevante a través de sus respectivos presupuestos (De Nó y Molero, 2016).

Por lo que se refiere a la regulación de las actuaciones de impulso de la I+D+i, el Artículo 149.1.15 de la Constitución Española de 1978 (Jefatura del Estado Español, 1978) establece que corresponde al Estado la competencia de “*fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica*”, siendo la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Jefatura del Estado Español, 2011) la que establece el marco legal de las actuaciones del Estado en este ámbito.

El Título I de la Ley 14/2011 está dedicado, de forma expresa, a la gobernanza del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, en cuanto sistema nacional de innovación. Este sistema nacional está a su vez integrado por los distintos sistemas regionales de innovación de cada una de las Comunidades Autónomas.

En lo que se refiere a las actuaciones de las políticas públicas de fomento de la innovación en el ámbito regional, podríamos hacer una doble distinción:

⁷⁵ La base de datos de indicadores de contexto y resultados a medio y largo plazo se puede consultar en el siguiente enlace: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/indris3/index.htm>

- a) Por ámbito de actuación competencial: En este sentido entenderíamos incluidas dentro del ámbito del sistema nacional de innovación, tanto las funciones de coordinación del sistema por parte del Estado como todas las actuaciones de las instituciones públicas que dependen del Estado, y dentro del ámbito del sistema regional de innovación las actuaciones de las instituciones públicas que dependen de las Comunidades Autónomas y la Administración Local.
- b) Por ámbito territorial: En este sentido entenderíamos incluidas dentro del ámbito del sistema regional de innovación las actuaciones de cualquier institución pública radicada en el territorio de la región, y dentro del ámbito del sistema nacional de innovación exclusivamente las actuaciones de las instituciones públicas que dependen del Estado destinadas a coordinar las actuaciones en los distintos sistemas regionales de innovación.

En nuestro trabajo cobra especial importancia la distinción por ámbito de actuación competencial, ya que el objeto fundamental de análisis es la estrategia RIS3 de Andalucía, que guía las actuaciones del gobierno autonómico en el ámbito del sistema regional de innovación. En cualquier caso, resulta relevante para nuestro análisis el encaje de la estrategia RIS3 de Andalucía dentro de los instrumentos de planificación del Estado destinados a garantizar la coordinación del sistema nacional de innovación en su conjunto.

Los principales instrumentos de planificación estatal en el ámbito de la investigación científica y técnica y la innovación son la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y la Estrategia Española de Innovación, definidas en la Ley 14/2011 de la siguiente forma:

“Artículo 6. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología.

1. La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología es el instrumento para alcanzar los objetivos generales establecidos en esta ley en materia de investigación científica y técnica, y en ella se definirán, para un periodo plurianual:

a) Los principios básicos, así como los objetivos generales y sus indicadores de seguimiento y evaluación de resultados.

b) Las prioridades científico-técnicas y sociales generales y los instrumentos de coordinación que determinarán el esfuerzo financiero de los agentes públicos de financiación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas en relación con sus políticas públicas en investigación científica y técnica.

c) Los objetivos de los planes de investigación científica y técnica de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas.

d) Los mecanismos y criterios de articulación de la propia Estrategia con las políticas sectoriales del Gobierno, de las Comunidades Autónomas, de la Unión Europea y de los Organismos Internacionales, así como con la Estrategia Española de Innovación, necesarios para lograr la eficiencia en el sistema y evitar redundancias y carencias.”

“Artículo 7. Estrategia Española de Innovación.

1. La Estrategia Española de Innovación es el instrumento para alcanzar los objetivos generales establecidos en esta ley en materia de innovación, y en ella se definirán, para un periodo plurianual:

a) Los principios básicos, así como los objetivos generales y sus indicadores de seguimiento y evaluación de resultados.

b) Las prioridades de la política de innovación, que determinarán el esfuerzo financiero de los agentes públicos de financiación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas en relación con sus políticas públicas de innovación.

c) Los objetivos de los planes de innovación de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas.

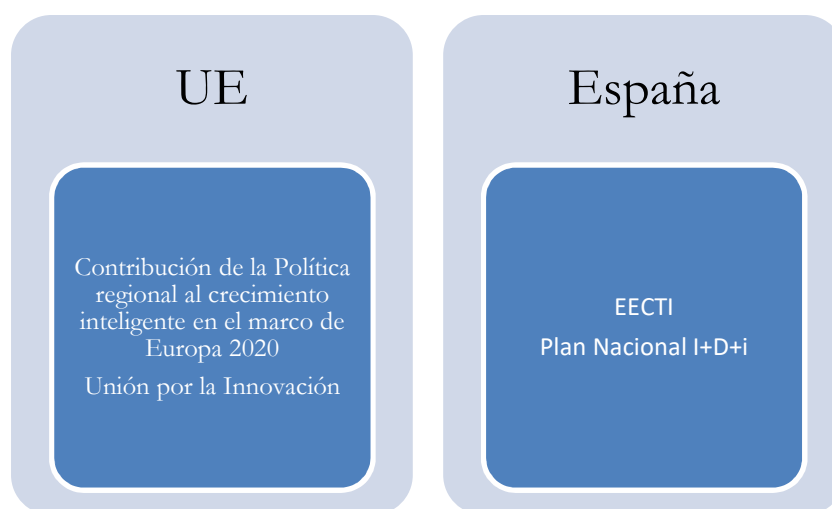
d) Los mecanismos y criterios de articulación de la propia Estrategia con las políticas sectoriales del Gobierno, de las Comunidades Autónomas, de la Unión Europea y de los Organismos internacionales, así como con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología, necesarios para lograr la eficiencia en el sistema y evitar redundancias y carencias.

e) Los ejes prioritarios, que incluirán la modernización del entorno financiero, el desarrollo de mercados innovadores, las personas, la internacionalización de las actividades innovadoras, y la cooperación territorial como base fundamental de la innovación.”

En el marco legal vigente, el Estado decidió unificar ambas estrategias en un único documento, la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 (en adelante EECTI). Por lo que se refiere al encaje de la estrategia RIS3 de Andalucía en la EECTI, esta última es concebida como la estrategia RIS3 a nivel nacional, que sirve como marco coordinador de las estrategias RIS3 regionales. Por lo tanto, se considera un documento programático relevante de cara a coordinar la contribución de la política regional europea al crecimiento inteligente en el ámbito de la estrategia Europa 2020, si bien no entra en detalle de las prioridades de especialización, ya que este aspecto se considera más adecuado al nivel competencial regional.

Asimismo, debemos señalar que la EECTI constituye el marco estratégico principal de las actuaciones del Estado en materia de I+D+i, cuyas inversiones se concretan a través de los Planes de I+D+i plurianuales, por lo que la estrategia se considera un documento muy relevante en lo que se refiere a la contribución de España a la iniciativa emblemática de Europa 2020 “*Unión por la Innovación*”.

Ilustración 15: EECTI y estrategia Europa 2020



Fuente: Elaboración propia

La EECTI define cuatro objetivos generales, desagregados en 18 objetivos específicos, los cuales se recogen en la tabla 33:

Tabla 33: Objetivos de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación

I. RECONOCIMIENTO Y PROMOCIÓN DEL TALENTO Y SU EMPLEABILIDAD
1. Formación y capacitación en I+D+i.
2. Movilidad y desarrollo de la carrera investigadora
3. Incorporación de recursos humanos en I+D+i
II. FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE EXCELENCIA
4. Generación de conocimiento de frontera
5. Desarrollo de tecnologías emergentes
6. Fortalecimiento institucional
7. Consolidación y usos de infraestructuras científicas y técnicas singulares
III. POTENCIAR EL LIDERAZGO EMPRESARIAL EN I+D+I
8. Impulso de las actividades empresariales de I+D+i
9. Tecnologías facilitadoras esenciales
10. I+D+i colaborativa orientada al tejido productivo
IV. INVESTIGACIÓN ORIENTADA A LOS RETOS DE LA SOCIEDAD
11. Salud, cambio demográfico y bienestar
12. Seguridad y calidad alimentarias, agricultura productiva y sostenible, sostenibilidad de los recursos naturales, investigación marina, marítima y en materia de aguas interiores
13. Energía, seguridad y modelos energéticos seguros, sostenibles y eficientes
14. Transporte inteligente, sostenible e integrado
15. Acción sobre el clima, eficiencia recursos y materias primas
16. Cambios e innovaciones sociales
17. Economía y sociedad digital
18. Seguridad, protección de las libertades y derechos de los ciudadanos

Fuente: (Gobierno de España, 2013, p. 16)

Como podemos observar, los primeros tres objetivos están vinculados a fomentar la carrera científica, la movilidad y la inserción laboral del capital humano vinculado a las

tareas de I+D+i, los objetivos 4-7 están más relacionados con el fomento de las infraestructuras, proyectos y actividades de I+D+i y los objetivos 8-10 se centran en la innovación y en el fomento de la participación de las empresas en actividades de I+D+i. Por último, los objetivos 11-18 son objetivos centrados en retos de la sociedad, que coinciden con los retos identificados en el programa marco europeo de innovación Horizonte 2020, tratando de coordinar de esta forma la programación nacional con la programación europea y fomentar la participación de instituciones y empresas españolas en el programa Horizonte 2020.

Por otro lado, la EECTI define 6 ejes de actuación política a través de los cuales se pretende avanzar en el cumplimiento de los objetivos anteriores. La tabla 34 recoge estos ejes de actuación:

Tabla 34: Ejes prioritarios de actuación de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación

Ejes de actuación EECTI
1. Desarrollo de un entorno favorable a la I+D+i
2. Fomento a la generación y agregación de conocimiento y talento
3. Transferencia y gestión del conocimiento
4. Territorios innovadores y competitivos
5. Internacionalización
6. Cultura científica, innovación y emprendimiento

Fuente: (Gobierno de España, 2013, p. 16)

El primero de los ejes hace referencia, principalmente, a la importancia de mejorar los aspectos institucionales, legales y financieros del sistema nacional de innovación, respecto a los que la propia estrategia admite que en España muestran un desempeño deficiente. Por supuesto, se parte de la necesidad de incrementar la inversión en I+D+i, tanto del sector público (en una época de importantes recortes de la inversión pública en I+D) como del sector privado. Asimismo se hace referencia al papel clave que juegan los aspectos institucionales en el desarrollo de un entorno favorable a la I+D+i, lo que pone una vez más de manifiesto la importancia del enfoque institucionalista en el marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación.

El segundo eje hace referencia al fomento de la generación del conocimiento a través de grupos de investigación especializados, mientras que el tercero se centra en potenciar los mecanismos de transferencia del conocimiento científico generado.

El cuarto eje de actuación es el que adquiere una mayor importancia en el ámbito de nuestro trabajo, ya que se dedica a la integración entre las distintas RIS3 regionales. Para ello se apela principalmente al espíritu de cooperación entre Administraciones, volviendo a encontrarnos con la importancia de los aspectos institucionales en el ámbito de los sistemas de innovación, ya que la gobernanza de las diversas estrategias y la coordinación entre ellas adquiere una importante complejidad y es muy relevante para alcanzar el éxito global y de cada una de las estrategias. En el ámbito de las estrategias RIS3 podemos señalar que la especialización inteligente en áreas estratégicas recae principalmente en el nivel regional, no obstante a la hora de la detección de prioridades de especialización por parte de los actores del sistema regional de innovación también juegan un papel importante las infraestructuras y organismos de I+D+i de titularidad estatal radicados en la Comunidad Autónoma, ya que los mismos son considerados también actores del sistema regional de innovación.

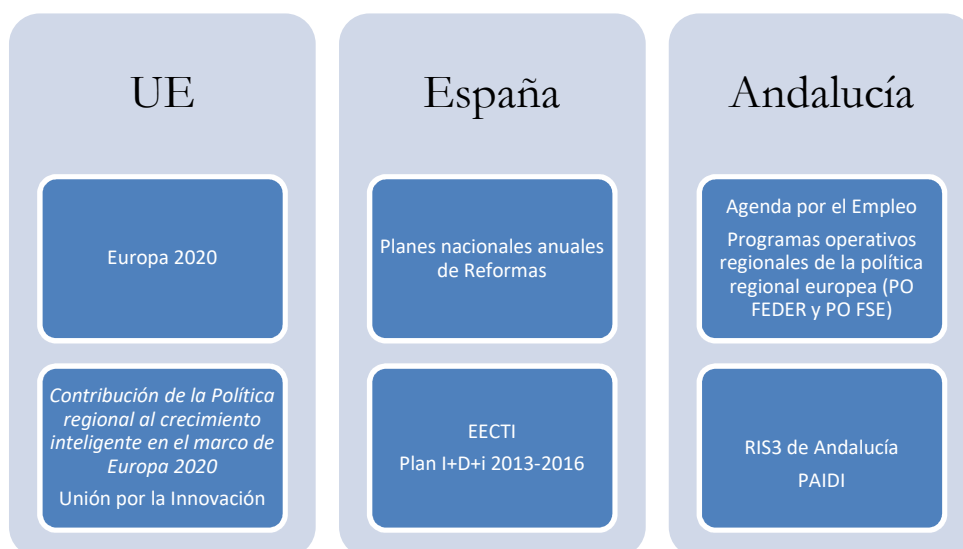
El quinto eje se centra en el fomento de la internacionalización de las actividades de I+D+i, factor que ya vimos que también se contempla como uno de los ejes prioritarios de la RIS3 de Andalucía, ya que se considera fundamental tanto la participación de los agentes del sistema de innovación en proyectos internacionales de I+D+i como el posicionamiento internacional de España y sus regiones.

Por último, el sexto eje se centra en fomentar la divulgación y la cultura científica de la sociedad española, además de fomentar el reconocimiento del valor de las actuaciones de los agentes del Sistema Nacional de Innovación.

3.4.8. La estrategia RIS3 de Andalucía en el marco de la planificación económica regional

Una vez definido el encaje de la estrategia RIS3 en el marco de la EECTI, en este apartado pretendemos situar a la RIS3 de Andalucía en el ámbito de la planificación económica del gobierno regional.

Ilustración 16: Estrategia Europa 2020, EECTI y RIS3 de Andalucía



Fuente: Elaboración propia

Como vemos en la ilustración 16, los principales elementos de planificación económica regional global vinculados a la estrategia Europa 2020 son la “*Agenda por el Empleo. Plan Económico de Andalucía 2014-2020. Estrategia para la Competitividad*” (Junta de Andalucía, 2014) y los programas operativos regionales de la política regional, el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 (Comisión Europea, 2015) y el Programa Operativo FSE de Andalucía 2014-2020 (Comisión Europea, 2015).

La Agenda por el Empleo constituye el documento programático global de la estrategia de política económica de la Junta de Andalucía en el período 2014-2020. En primer lugar, hay que destacar su plena alineación con la estrategia Europa 2020, ya que la Agenda por el Empleo establece once objetivos globales que coinciden exactamente con los once objetivos temáticos vinculados a las prioridades de la estrategia 2020, que se recogen en el Reglamento europeo que regula los fondos EIE (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a) que vimos en el apartado 2.3.2.5 del capítulo segundo. La tabla 35 recoge la equivalencia entre los objetivos de la Agenda por el Empleo y los citados objetivos temáticos vinculados a la estrategia Europa 2020:

Tabla 35: Objetivos de la Agenda por el Empleo y objetivos temáticos de los Fondos EIE

Objetivos temáticos Reglamentos Fondos EIE	Objetivos Agenda por el Empleo
Crecimiento inteligente	Estrategias económicas: hacia una economía más competitiva para generar empleo
1) Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; 2) Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y el acceso a las mismas; 3) Mejorar la competitividad de las pyme, del sector agrícola (en el caso del Feader) y del sector de la pesca y la acuicultura (en el caso del FEMP);	1. Investigación, innovación y especialización inteligente. 2 Desarrollo de la economía digital. 3 Renacimiento industrial de Andalucía.
Crecimiento sostenible	Estrategias ambientales y territoriales: hacia una economía más sostenible
4) Favorecer la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores; 5) Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos; 6) Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos; 7) Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales;	4) Ecoeficiencia y energías renovables. 5) Cambio climático y prevención de riesgos 6) Protección del medio ambiente y el territorio 7) Un modelo de movilidad más sostenible
Crecimiento integrador	Estrategias sociales e institucionales: hacia una economía al servicio de las personas
8) Promover la sostenibilidad y la calidad en el empleo y favorecer la movilidad laboral; 9) Promover la inclusión social y luchar contra la pobreza y cualquier forma de discriminación; 10) Invertir en educación, formación y formación profesional para la adquisición de capacidades y un aprendizaje permanente;	8 Promoción del empleo. 9 Inclusión social y lucha contra la pobreza. 10 La educación como instrumento del cambio económico y social.
Objetivo transversal	Estrategias sociales e institucionales: hacia una economía al servicio de las personas
11) Mejorar la capacidad institucional de las autoridades públicas y las partes interesadas y la eficiencia de la administración pública.	11 Una Administración Pública transparente, abierta a la ciudadanía y comprometida con el diálogo social .

Fuente: (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013a) y (Junta de Andalucía, 2014)

Como podemos observar, el objetivo primero de la Agenda por el Empleo, “*investigación, innovación y especialización inteligente*”, es el que tiene un mayor vínculo con la estrategia RIS3 de Andalucía. Este objetivo se divide en tres sub-objetivos:

1. Planificar, coordinar, dinamizar y evaluar las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Andalucía a través del desarrollo del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2014-2020 (en adelante, PAIDI 2014-2020).

2. Promover la innovación y la especialización inteligente en el sistema productivo en el marco del desarrollo de la Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020 (RIS3).
3. Potenciar las actuaciones de investigación a nivel sectorial.

El primer sub-objetivo se refiere al diseño e implementación del PAIDI, el principal instrumento de planificación de la política de I+D+i regional. Como se indica en el propio PAIDI, debemos tener en cuenta que el alcance del PAIDI es más amplio que el de la estrategia RIS3 de Andalucía. Mientras que el PAIDI engloba el fomento del sistema regional de I+D+i en su conjunto, incluyendo la financiación de la investigación básica y del personal del sistema regional de I+D+i, la estrategia RIS3 se centra en la transferencia de la investigación para transformarla en innovación en el sector productivo de Andalucía, en las prioridades de especialización seleccionadas.

El segundo sub-objetivo se identifica claramente con la adecuada implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía, que constituye el objeto fundamental de nuestro estudio, mientras que el tercer sub-objetivo se centra en potenciar las actividades de investigación en una serie de sectores estratégicos de la región: investigación agroalimentaria, agraria, ganadera y pesquera, aeroespacial y aeronáutica, minería, rehabilitación, edificación y vivienda energética, turismo y comercio, medio ambiente y ordenación del territorio, movilidad y transporte, salud y calidad de vida, cultura y creatividad.

Conviene recordar que el enfoque de la especialización inteligente se basa en la selección de prioridades de especialización que muestran un especial potencial para el sistema productivo de la región, no centrándose en sectores concretos. Por lo tanto, debiera resultar perfectamente compatible fomentar la investigación en los sectores definidos en el tercer sub-objetivo con las líneas de acción definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía en relación con las prioridades de especialización seleccionadas.

Una vez analizada la situación de la estrategia RIS3 de Andalucía respecto a la Agenda por el Empleo y al PAIDI, conviene mencionar otro documento de planificación económica regional especialmente vinculado a la estrategia RIS3 de Andalucía, el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020. Este documento, aprobado por la Comisión Europea el 30 de julio de 2015, planifica y establece el marco financiero de las inversiones del FEDER en Andalucía en el marco temporal 2014-2020, siendo este fondo europeo el principal financiador de las actividades de la estrategia RIS3.

El Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 destinará 429.845.470 € de fondos FEDER al eje 1 “*refuerzo de la investigación, desarrollo tecnológico y la innovación*”, y el mismo programa operativo recoge expresamente que este importe va vinculado en su totalidad a las medidas de actuación contempladas en la estrategia RIS3 de Andalucía. Asimismo el programa operativo desglosa las actuaciones a financiar en este eje en dos prioridades de inversión y cuatro objetivos específicos, los cuales recogemos en la tabla 36:

Tabla 36: Desglose financiero del eje 1 del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020

	Presupuesto	%
OT 1.1. Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación	429.845.470	100,0%
1.1. Mejora de las infraestructuras de I+D+i y las capacidades para impulsar la excelencia en materia de I+i, y fomento de los centros de competencias, en particular los de interés europeo.	97.362.068	22,7%
Objetivo específico: Fortalecimiento de las instituciones de I+D y creación, consolidación y mejora de las infraestructuras científicas y tecnológicas.	97.362.068	22,7%
1.2. Fomento de la inversión empresarial en I+D+i, desarrollo de vínculos y sinergias entre las empresas, los centros de investigación y desarrollo y el sector de la enseñanza superior, en particular mediante el fomento de la inversión en el desarrollo de productos y servicios, la transferencia de tecnología, la innovación social, la innovación ecológica, las aplicaciones de servicio público, el estímulo de la demanda, la interconexión en red, las agrupaciones y la innovación abierta a través de una especialización inteligente, y mediante el apoyo a la investigación tecnológica y aplicada, líneas piloto, acciones de validación precoz de los productos, capacidades de fabricación avanzada y primera producción, en particular, en tecnologías facilitadoras esenciales y difusión de tecnologías polivalentes	332.483.402	77,3%
Objetivo específico: Impulso y promoción de actividades de I+D+i lideradas por las empresas, apoyo a la creación y consolidación de empresas innovadoras y apoyo a la compra pública innovadora.	160.771.950	37,4%
Objetivo específico: Transferencia de conocimiento y cooperación entre empresas y centros de investigación.	52.433.699	12,2%
Objetivo específico: Fomento y generación de conocimiento de frontera y de conocimiento orientado a los retos de la sociedad, desarrollo de tecnología emergentes	119.277.753	27,7%

Fuente: (Comisión Europea, 2015, p. 29)

Como podemos observar las prioridades de inversión y los objetivos específicos van en línea con los ejes y medidas de actuación contemplados en la estrategia RIS3. La coherencia entre el diseño de las actuaciones del programa operativo FEDER y las medidas contempladas en la estrategia RIS3 es fundamental debido a que este programa operativo constituye su principal fuente de recursos. En este punto debemos tener en cuenta que el organismo intermedio encargado de la gestión del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, la Dirección General de Fondos Europeos de la Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía, también juega un papel muy

importante en el diseño y la implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía, con lo cual la coordinación entre los dos documentos programáticos no debe suponer un problema. Asimismo, como vimos en el apartado 3.3.3 del presente capítulo, el presupuesto recogido en el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020 destinado a TICs (274.843.635 €), a apoyar la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores (356.646.622 €) y al apoyo a las pymes (585.028.828 €), también debería contribuir de forma relevante a actuaciones vinculadas a la estrategia RIS3 de Andalucía.

Por último, para concluir este punto relativo a la ubicación de la estrategia RIS3 de Andalucía en el marco de la planificación económica regional, debemos mencionar otra serie de planes económicos regionales que también tienen una cierta vinculación con esta estrategia. Entre ellos destaca la Estrategia Industrial de Andalucía 2020 (Junta de Andalucía, 2016c), vinculada a la iniciativa emblemática de la estrategia Europa 2020 “*Una política industrial para la era de la mundialización*”, aprobada por el Consejo de la Junta de Andalucía el 19 de julio de 2016, la cual recoge los mismos ejes prioritarios de actuación horizontales que la estrategia RIS3 de Andalucía. Otros planes económicos regionales de interés, por centrarse en cuestiones relevantes para la estrategia RIS3, son la Estrategia Minera de Andalucía 2020 (Junta de Andalucía, 2016a), la Estrategia Energética de Andalucía 2020 (Junta de Andalucía, 2015b), la Estrategia de Internacionalización de la Economía Andaluza (Junta de Andalucía, 2015c) y la Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020 (Junta de Andalucía, 2013). La coordinación con estos planes resultará importante para la adecuada implementación de la estrategia RIS3 de Andalucía, entrando en juego de nuevo la importancia de los aspectos institucionales en el desempeño de los sistemas regionales de innovación.

3.5. Conclusiones

En el presente capítulo hemos aportado una visión general de las implicaciones que tiene para Andalucía el proceso de reforma de la política regional europea, que comenzó en el año 2009 con el informe Barca (Barca, 2009) y que tiene su hito fundamental en la aprobación, en Diciembre de 2013, de la nueva legislación que regula esta política en el período 2014-2020. Este proceso de reforma es especialmente relevante para Andalucía, ya que se trata de una región tradicionalmente beneficiaria de los fondos de la política regional europea, que se verá obligada a afrontar un importante proceso de adaptación, en términos de política económica, para cumplir con los requerimientos impuestos por los cambios introducidos en el período 2014-2020.

En primer lugar, hemos podido observar la importante reducción de fondos europeos a recibir, que supondrá para Andalucía dejar de ser considerada una región prioritaria para la política regional europea, pasando a pertenecer a una categoría intermedia de regiones denominada “*regiones en transición*”. Dicha reducción en la recepción de fondos puede ser considerada lógica y asumible en el transcurso de un proceso paulatino de convergencia económica, pero hay que tener en cuenta la dificultad añadida que supone para la región asimilar dicha reducción de fondos en las actuales circunstancias, teniendo en cuenta que el impacto de la crisis originada en el año 2007 ha sido especialmente acentuado en Andalucía, lo que ha hecho frenar en seco el proceso de convergencia económica e incluso iniciar un proceso de divergencia respecto a la media europea en términos de PIB per cápita y, especialmente, de desempleo.

La crisis originada en el año 2007 ha puesto de manifiesto una serie de debilidades estructurales de la economía andaluza, especialmente en materia de mercado de trabajo y excesiva dependencia de ciertos sectores como el de la construcción. En los últimos años el proceso de convergencia económica de Andalucía con la UE ha sufrido un claro retroceso, mostrándose la economía andaluza más débil y sensible a la crisis que la media europea. Los datos han sido especialmente preocupantes en lo que se refiere a la destrucción de empleo, puesto que en este ámbito se ha perdido en muy poco tiempo toda la convergencia con Europa experimentada en los años anteriores. Esto nos muestra la principal debilidad del proceso de convergencia económica de Andalucía con la UE, puesto que la economía andaluza no ha sido capaz de crear empleo estable y de calidad.

Por otro lado, hemos analizado el impacto en la política económica andaluza del principio de concentración de las inversiones recogido los nuevos Reglamentos de la política regional de la UE. Dicha concentración temática impone a las “*regiones de transición*” un cambio drástico en el destino de las inversiones, siendo uno de los puntos críticos el desplazamiento de la inversión tradicional en grandes infraestructuras hacia cuatro nuevos objetivos temáticos relacionados con la estrategia Europa 2020 y con las estrategias RIS3 impulsadas por la Comisión Europea: potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, mejorar el acceso, el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación, mejorar la competitividad de las pymes y favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores.

La programación de las inversiones de la política regional de la UE en Andalucía en el marco temporal 2007-2013, particularmente las inversiones del FEDER, fue muy distinta

de la programación del periodo 2014-2020. En el período 2007-2013, las grandes infraestructuras tuvieron un gran peso debido a las importantes inversiones en transporte y energía y en infraestructuras de medioambiente, que aglutinaban más del 60 % de la inversión, mientras que en el nuevo período de programación esta inversión se ha visto reducida de forma drástica. Este cambio en la orientación de las inversiones impuesto por la nueva concentración temática implica importantes dificultades a la hora de diseñar y ejecutar las inversiones de la política económica regional, ya que supone un gran cambio en las actuaciones a ejecutar y los actores intervinientes.

En el período 2014-2020 las inversiones de la política regional de la UE en materia de I+D+i, particularmente las procedentes del FEDER, deben concentrarse en potenciar el sistema regional de innovación a través del apoyo financiero a la estrategia RIS3 Andalucía. Esta estrategia, basada en un proceso colaborativo con actores relevantes del sistema regional de innovación, se centra en el fomento de la innovación en aquellas áreas estratégicas en las que la región tiene un mayor potencial, a través de la selección de unas prioridades de especialización y unas líneas de acción en el ámbito de cada una de dichas prioridades.

Hemos dedicado el punto cuarto de este capítulo a analizar las principales claves de la estrategia RIS3 de Andalucía, que ha sido elaborada siguiendo las directrices de la guía de la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3 que analizamos en el punto 2.4.4 del capítulo segundo. Los elementos fundamentales de esta estrategia son el análisis DAFO del sistema regional de innovación, la visión de futuro de Andalucía compartida por los actores del sistema andaluz de innovación, los objetivos, prioridades de especialización y líneas de acción fijados, el plan de acción política para la persecución de los objetivos, las fuentes de financiación y los mecanismos de seguimiento y evaluación de la estrategia. Posteriormente, en el capítulo sexto de nuestro trabajo, realizaremos aportaciones a las prioridades de especialización, líneas de acción y plan de acción política a la luz del análisis clúster y los ejercicios de benchmarking realizados en los capítulos cuarto y quinto.

Por último, teniendo en cuenta la importancia de los aspectos institucionales en el marco de los sistemas regionales de innovación y, muy particularmente, en la gobernanza de las estrategias RIS3, hemos dedicado los dos últimos apartados del punto cuarto a ubicar la estrategia RIS3 de Andalucía en el marco más amplio de la planificación económica europea, nacional y regional. En este sentido se ha puesto de relieve la

coordinación de las RIS3 regionales en el ámbito nacional a través de la EECTI; así como la incardinación de la RIS3 de Andalucía dentro de la “*Agenda por el Empleo. Plan Económico de Andalucía 2014-2020. Estrategia para la Competitividad*”, como documento de planificación económica global del gobierno regional. Asimismo, hemos podido analizar la estrecha vinculación de la estrategia RIS de Andalucía con otras herramientas de planificación económica regional, particularmente con el PAIDI y con el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020.

Podemos concluir que en este capítulo se ha puesto de manifiesto que Andalucía se enfrenta a retos muy importantes como consecuencia de la reforma de la política regional europea en el marco temporal 2014-2020, coincidiendo con un período de grave crisis económica que ha supuesto un importante retroceso en el proceso de convergencia de la región con la media de la UE. Los principales desafíos que debe abordar la región en relación con este proceso de reforma son la reducción de los fondos a recibir y la obligada reorientación de las inversiones, que deben centrarse en potenciar el sector productivo y la competitividad de la región. Particularmente relevantes serán las inversiones en el sistema regional de innovación, con el objetivo de conseguir un crecimiento sostenible en el ámbito de la economía de la innovación. El principal instrumento del que dispone la región para afrontar estos retos es la estrategia RIS3 de Andalucía, que concentrará las inversiones europeas, nacionales y regionales en el sistema andaluz de innovación, y cuyo éxito se antoja crucial para que la región retome el interrumpido proceso de convergencia económica con la UE.

PARTE III
ANÁLISIS DAFO DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN
DE ANDALUCÍA Y PROPUESTAS DE MEJORA

Capítulo 4. Caracterización del sistema andaluz de innovación a través del análisis clúster. Una comparativa con las regiones europeas

4.1. Introducción

En la parte segunda de la presente tesis doctoral hemos podido comprobar el impacto de la reforma de la política regional de la UE en Andalucía en una época de crisis y restricciones financieras, así como la relevancia que han adquirido los sistemas regionales de innovación en esta política de inversión europea en el período temporal 2014-2020.

Como hemos visto en el capítulo segundo, en los últimos años la Comisión Europea está centrando especialmente su atención en la importancia de la innovación en el desarrollo económico, convirtiéndola en uno de los ejes principales de todas sus políticas (Comisión Europea, 2010a, 2010b y 2010c). Asimismo, el fomento de la innovación a nivel regional ocupa un lugar principal en la política regional de la UE en el período de programación 2014-2020, tal y como demuestra la importancia otorgada a las RIS3 y a los sistemas regionales de innovación como instrumentos a través de los cuales fomentar el desarrollo económico y social de las regiones europeas.

El punto de partida del diseño de las estrategias RIS3 es el análisis de la situación de los territorios y de los sistemas regionales de innovación, y dos de los métodos de análisis clave propuestos para ello por la Comisión Europea son el análisis DAFO (Comisión Europea, 2012a, p. 19 y 33) y la realización de ejercicios de comparativa o *benchmarking* con otras regiones (Comisión Europea, 2012a, p. 20).

En el capítulo tercero hemos analizado los elementos principales de la estrategia RIS3 de Andalucía, destacando el análisis DAFO del sistema andaluz de innovación llevado a cabo por los agentes participantes en la gobernanza de la estrategia, así como las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes prioritarios y medidas políticas seleccionadas. El análisis DAFO se encuentra insertado en el propio documento final de la estrategia RIS3 de Andalucía (Junta de Andalucía, 2015a, pp. 87-91), y lo hemos recogido en el apartado 3.4.2 del capítulo tercero de la presente tesis doctoral. Dicho análisis se basó en la participación de los agentes del sistema de innovación andaluz implicados en el diseño de la estrategia, no aplicándose una perspectiva comparativa con otros sistemas regionales de innovación.

En el presente capítulo pretendemos enriquecer el análisis DAFO del sistema andaluz de innovación contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, aplicando la técnica de análisis clúster para clasificar a las regiones europeas en grupos en función de sus

características estructurales básicas relacionadas con el potencial innovador. La segmentación de las regiones en clústeres nos permitirá analizar las características principales de cada uno de dichos clústeres e identificar en qué grupo de regiones podemos clasificar a Andalucía. Una vez hecho esto, podremos establecer comparativas entre los distintos grupos así como entre Andalucía y las regiones encuadradas en su mismo grupo, con el objeto de determinar la situación del sistema de innovación regional en relación con las características estructurales analizadas.

4.2. Características estructurales determinantes del potencial innovador y análisis de componentes principales

Las metodologías más extendidas a nivel europeo para evaluar el desempeño innovador de los territorios están basadas en la elaboración de índices sintéticos, contruidos a partir de variables relacionadas con la innovación. Algunos de los ejemplos más destacados de estos índices son el *Global Competitiveness Index* (World Economic Forum, 2016), el *European Innovation Scoreboard* (Comisión Europea, 2016a) y el *Regional Innovation Scoreboard*⁷⁶ (Comisión Europea, 2016b).

Siguiendo un enfoque similar, Navarro *et al.* (2014) proponen la caracterización de las regiones a partir de siete dimensiones estructurales, consideradas determinantes de su potencial innovador. Para la selección de estas dimensiones, los autores llevan a cabo una revisión bibliográfica e identifican los siete factores más citados como determinantes del potencial innovador de las regiones en la bibliografía especializada en sistemas regionales de innovación, tal y como podemos observar en la tabla 37:

⁷⁶ La metodología del *Regional Innovation Scoreboard* aparece descrita en el apartado 5.2.2 del capítulo quinto de nuestro trabajo.

Tabla 37: Variables estructurales determinantes del potencial innovador de las regiones

Referencia bibliográfica	Geodemografía	Recursos humanos	Estructura tecnológica	Estructura sectorial	Estructura empresarial	Apertura	Instituciones y valores	Otros
Akerblom <i>et al.</i> , 2008				Estructura industrial				
Anderson & Mahroum, 2008				Estructura económica			Contexto institucional	
Archibugi & Coco, 2004	Geografía						Factores Culturales	Factores económicos
Archibugi <i>et al.</i> , 2009	Tamaño e infraestructuras	Recursos humanos						Ingresos
Arundel & Hollanders, 2008			Patrones de innovación					
Atkinson & Andes, 2008				Estructura industrial				
Balzat, 2006							Valores sociales y objetivos políticos	Desarrollo económico
Fagerberg & Srholec, 2007	Geografía, demografía y recursos naturales						Historia	
Fagerberg <i>et al.</i> , 2007	Geografía, demografía y recursos naturales						Historia	
Iurcovich <i>et al.</i> , 2006	Geografía, tamaño			Estructura económica e industrial			Lenguaje	
John Adams Innovation Institute, 2009				Estructura de clústeres				
Koellreuter, 2002	Proximidad Geografica			Actividades económicas e industriales				
Lall, 2001								Nivel de desarrollo
Nauwelaers <i>et al.</i> , 2003	Tamaño			Especialización económica	Tamaño de las empresas	Apertura	Capital histórico, cultural y social	
OCDE <i>et al.</i> , 2004	Tamaño			Especialización industrial			Factores institucionales	
OCDE, 2005b	Geografía			Estructura industrial			Contexto político y cultural	
Paasi, 2005	Tamaño y recursos naturales			Estructura económica			Cultura e historia	Nivel de desarrollo
Schwab, 2009								PIB per capita
Smith, 2001	Tamaño			Estructura industrial				PIB per capita

Fuente: (Navarro, *et al.*, 2014, p. 18)

Partiendo de la revisión de la literatura realizada, Navarro *et al.* (2014) seleccionan las siguientes siete dimensiones como determinantes del potencial innovador de las regiones: geodemografía, recursos humanos, estructura tecnológica, estructura sectorial, estructura empresarial, apertura e instituciones y valores.

La variable relacionada con el desarrollo económico o el PIB per cápita, recogida en la columna “*otros*” de la tabla 37, es descartada por los autores por ser considerada una consecuencia del potencial innovador de las regiones más que un factor determinante del mismo.

Una vez seleccionadas estas siete dimensiones, utilizan uno o varios elementos para explicar cada dimensión (15 elementos en total), caracterizando a su vez estos elementos mediante una o varias variables (42 variables en total), tal y como podemos observar en la tabla 38:

Tabla 38: Variables determinantes del potencial innovador de las regiones

DIMENSIÓN	ELEMENTOS	VARIABLES	AÑO	FUENTES
1. Geodemografía	Tamaño regional	Total población	2011	Eurostat
	Envejecimiento	Población de edad >= 65 años	2011	Eurostat
		Población de edad < 15 años	2011	Eurostat
	Urbanización	Población en ciudades y zonas circundantes	2006	DG Regio
	Accesibilidad	Accesibilidad multimodal	2006	ESPON
2. Nivel educativo de los Recursos Humanos	Nivel educativo de los Recursos Humanos	Población con educación secundaria y superior	2012	Eurostat
3. Especialización tecnológica	Concentración tecnológica (patentes)	Ingeniería eléctrica	2006-2010	Base de datos de patentes OCDE
		Instrumentos	2006-2010	
		Química	2006-2010	
		Ingeniería mecánica	2006-2010	
	Otros campos	2006-2010		
Concentración tecnológica (patentes)	Índice Gini de 35 subcategorías	2006-2010	Base de datos de patentes OCDE	
4. Especialización sectorial	Distribución económica sectorial	% empleo en Agricultura, desarrollo rural y pesca	2012	Eurostat
		% empleo en Industria (excepto construcción)	2012	Eurostat
		% empleo en Construcción	2012	Eurostat
		% empleo en Comercio mayorista y minorista, transporte, etc.	2012	Eurostat
		% empleo en Información y comunicaciones	2012	Eurostat
		% empleo en Actividades financieras y de seguros	2012	Eurostat
		% empleo en Actividades inmobiliarias	2012	Eurostat
		% empleo en Servicios profesionales y actividades científicas y técnicas	2012	Eurostat
		% empleo en Administración Pública	2012	Eurostat
	% empleo en Arte y entretenimiento	2012	Eurostat	
	Concentración sectorial	% del total de empleo concentrado en los 5 sectores más relevantes	2011	Eurostat
	Estructura sectorial industrial	% empleo en Minería y canteras	2011	Eurostat
		% empleo en Alimentación, bebidas y tabaco	2011	Eurostat
		% empleo en Textil, ropa y cuero	2011	Eurostat
		% empleo en Madera, papel e imprenta	2011	Eurostat
		% empleo en Química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado	2011	Eurostat
		% empleo en Productos minerales no metálicos	2011	Eurostat
		% empleo en Metales básicos y productos metálicos	2011	Eurostat
		% empleo en Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	2011	Eurostat
% empleo en Maquinaria		2011	Eurostat	
% empleo en Equipamiento de transporte	2011	Eurostat		
% empleo en Otras manufacturas	2011	Eurostat		
5. Tamaño de las empresas	Tamaño de las empresas	Tamaño medio de las empresas	2009	Eurostat
6. Apertura	Apertura comercial	Exportaciones totales (%PIB)	2009	Fraunhofer ISI and Orkestra
7. Instituciones y valores	Gobierno multinivel	Descentralización	2009	BAK Basel Economics
	Capital social e institucional	Calidad de las instituciones	2012	Charron <i>et al.</i> (2009)
		Sensación de seguridad de andar sólo de noche en el área local	2010	European Social Survey (ESS)
		Se puede confiar en la mayoría de la gente	2010	ESS
	Actitudes emprendedoras / innovadoras	Importancia de pensar nuevas ideas y ser creativos	2010	ESS
Importancia de probar cosas nuevas y diferentes en la vida		2010	ESS	

Fuente: (Navarro, et al., 2014, p. 16)

El análisis de las dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador de las regiones llevado a cabo por Navarro *et al.* (2014) parte de un trabajo encomendado por la Comisión Europea a fin de poner a disposición de las regiones europeas una herramienta para la realización de ejercicios de benchmarking, lo cual nos permite disponer de datos de 205 regiones de la Unión Europea para las 42 variables contempladas en la tabla 38. Por ello, utilizaremos estos datos para llevar a cabo nuestro análisis clúster con el objeto de clasificar a las regiones en función de sus características en aspectos estructurales clave en el desempeño innovador.

Teniendo en cuenta la gran cantidad de variables utilizadas en la metodología de Navarro *et al.* (2014), hemos utilizado la técnica de análisis de componentes principales (en adelante, ACP) para identificar un número inferior de factores o componentes que recojan la mayor parte posible de la información contenida en las mismas, al objeto de obtener grupos de regiones amplios y homogéneos que sean de mayor utilidad para nuestro trabajo. Esta técnica supone que algunas de las 42 variables iniciales tenían una cierta correlación entre sí y, por lo tanto, al reducir las mismas a un número inferior de factores o componentes incorrelacionados podemos mantener una parte importante de la información proporcionada por las variables originales.

El objetivo fundamental de este análisis ha sido, en aquellas dimensiones definidas por un conjunto amplio de variables cuantitativas correlacionadas entre sí, transformar dichas variables en un conjunto más reducido de variables incorrelacionadas que, siendo una combinación lineal de las variables originales, nos aporten la máxima información posible del conjunto original de variables.

Para la realización del ACP hemos utilizado el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.0. Las salidas proporcionadas por el programa SPSS en cada una de las dimensiones en las que hemos realizado el ACP se recogen en el anexo III de nuestro trabajo. La estructura del ACP llevado a cabo ha sido la siguiente:

- 1) Definición de las variables cuya reducción mediante el ACP resulte útil para nuestro análisis, teniendo en cuenta la diferenciación entre dimensiones, elementos y variables.
- 2) Análisis de la matriz de correlaciones. Esta matriz contiene los coeficientes de correlación entre cada par de variables. Para que resulte adecuado el empleo del ACP esta matriz debe ser definida positiva y mostrar una importante correlación entre las variables. En los casos en que la matriz de correlaciones no

es definida positiva no hemos continuado con el análisis. Por otro lado, cuando la matriz de correlaciones sí resulta definida positiva, hemos analizado el valor de su determinante. Cuánto más próximo a cero sea el valor del determinante más idónea será la utilización de la técnica de ACP, ya que pone de manifiesto una mayor correlación lineal entre las variables.

- 3) Análisis de las comunalidades. Se trata del porcentaje de varianza de cada una de las variables originales que es explicado por las componentes principales obtenidas.
- 4) Análisis de los porcentajes de varianza explicada. Referido al porcentaje de la varianza total de las variables iniciales explicado por las componentes principales extraídas. Los autovalores asociados a cada una de las componentes principales representan la cantidad total de varianza explicada por cada una de ellas. Dividiendo estos autovalores entre la suma total de los autovalores obtenemos el porcentaje de la varianza total explicado por cada componente principal. Para determinar el número de componentes principales hemos aplicado el denominado “criterio de Kaiser”, seleccionando aquellas componentes que tienen asociado un autovalor mayor que 1.
- 5) Análisis del índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y test de esfericidad de Barlett: Estas dos medidas son utilizadas habitualmente para valorar la idoneidad del empleo de la técnica de análisis factorial. En el caso del ACP consideramos suficiente el análisis de la matriz de correlaciones, no obstante recogeremos también en el anexo III los valores de estas medidas porque el programa SPSS nos las aporta al considerar el ACP como un caso particular de análisis factorial (si bien ambas técnicas presentan diferencias en su origen y planteamiento). Para que resulte adecuada la utilización de técnicas de análisis factorial sería conveniente que el grado de correlación parcial entre pares de variables, eliminando el efecto del resto de variables, sea bajo. Con el objeto de analizar este punto es frecuente el uso del índice KMO, que se calcula de la siguiente forma:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{(\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} r_{ij,m}^2)}$$

representando r_{ij}^2 el coeficiente de correlación parcial entre las variables i y j y $r_{ij,m}^2$ el coeficiente de correlación parcial eliminando el efecto de las demás variables.

El valor del índice KMO oscila entre 0 y 1, y cuánto más pequeño sea su valor mayor será el valor de las correlaciones parciales entre variables, eliminando el efecto de las demás variables. Por lo tanto, cuánto más se aproxime a 1 el valor del índice, más adecuada será la utilización de la técnica de ACP.

Adicionalmente, el test de esfericidad de Barlett contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones sea una matriz identidad, en cuyo caso no sería recomendable la realización del ACP ya que no existirían correlaciones significativas entre las variables. Si el nivel crítico (Sig.) es superior a 0,05 no podríamos rechazar la hipótesis nula de esfericidad y, por lo tanto, deberíamos replantearnos la aplicación de la técnica de ACP.

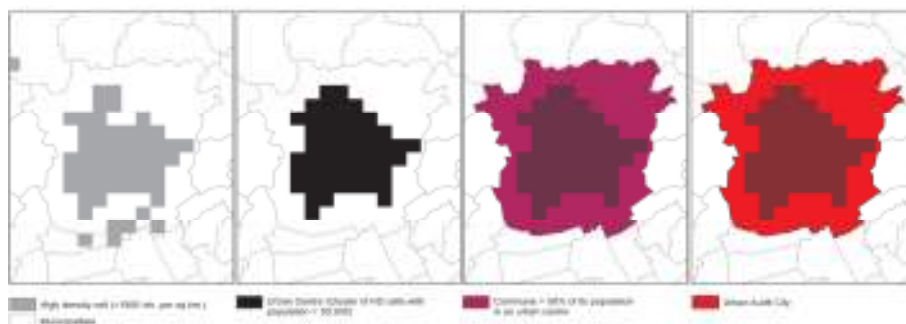
A continuación describimos los elementos y las variables incluidas en cada una de las dimensiones analizadas, así como el tratamiento dado a cada una de ellas, en su caso, mediante la técnica de ACP, incluyendo las componentes principales obtenidas y la interpretación de los resultados.

4.2.1. Geodemografía

Esta primera dimensión se subdivide según la metodología de referencia en cuatro elementos, definidos a su vez por un total de cinco variables:

- 1) Tamaño regional: Definida exclusivamente por la población total de la región.
- 2) Envejecimiento: Definida por dos variables, por una lado la población de edad igual o superior a 65 años y, por otro lado, la población de edad igual o inferior a 15 años.
- 3) Urbanización: Definida por la población en ciudades y zonas circundantes. La ilustración 17 explica la aplicación del concepto “*ciudades y zonas circundantes*”, utilizado por la Dirección General de Política regional y Urbana de la Comisión Europea:

Ilustración 17: Cómo se define una ciudad (Ejemplo de Graz)



Fuente: (Comisión Europea, 2012b, p. 2)

Para delimitar las ciudades, en primer lugar se identifican todas las “*celdas de cuadrícula*” con una densidad superior a los 1.500 habitantes por metro cuadrado. Posteriormente, estas celdas de cuadrícula son agregadas entre sí, y solo los grupos con una población superior a 50.000 habitantes son considerados “*centros urbanos*”. Asimismo, tomando como referencia los municipios (unidades administrativas locales 2 según la metodología de Eurostat), son tenidos en cuenta como aptos para ser considerados parte de la ciudad todos aquellos municipios en los que al menos la mitad de su población vive dentro del centro urbano. Por último, las ciudades son definidas de forma que haya un vínculo con la demarcación política, al menos el 50% de la población de la ciudad viva en un “*centro urbano*” y al menos el 75% de la población del “*centro urbano*” viva en la ciudad⁷⁷.

La ilustración 18 muestra cómo, una vez definida la ciudad, se construye el concepto “*zona circundante*” utilizado en la metodología de referencia:

Ilustración 18: Cómo se define una zona adyacente (Ejemplo de Génova)



Fuente: (Comisión Europea, 2012b, p. 5)

⁷⁷ Como señala el propio estudio de la Comisión Europea, este último paso normalmente no es necesario, ya que en la mayoría de los casos la ciudad suele coincidir con un único municipio que abarca todo el centro urbano y la gran mayoría de los residentes de la ciudad viven en el centro urbano.

En primer lugar, si al menos el 15% de los habitantes de una ciudad trabaja en otra ciudad, ambas ciudades son consideradas como una única ciudad. Asimismo, son seleccionados todos los municipios cercanos en los que al menos el 15% de su población trabaje en la ciudad. De entre los municipios que cumplen esta condición, se incluyen los que son contiguos al área funcional, mientras que los que se encuentran aislados son excluidos. Por último, los municipios que, no cumpliendo esta condición, están rodeados por el “*área funcional*”, son incluidos dentro de la misma y englobados dentro del concepto “ciudad y zona adyacente”.

- 4) Accesibilidad: Definida por la variable accesibilidad multimodal potencial. Esta variable, desarrollada por la Red Europea de Observación en Materia de Desarrollo y Cohesión Territorial (ESPON, 2009), trata de describir la proximidad de las regiones a los mercados a través de la facilidad con la que las personas de una región pueden llegar hasta personas localizadas en las demás regiones europeas. Para ello tiene en cuenta la población de todas las regiones europeas y el tiempo de viaje necesario para llegar a ellas (mediante carretera, ferrocarril y avión) desde la región de referencia, agregándose los datos en un indicador que va desde 0 hasta 100, de menor a mayor accesibilidad multimodal potencial de la región (ESPON, 2009, p. 7).

Teniendo en cuenta la naturaleza de las cinco variables utilizadas en la dimensión relativa a la geodemografía, decidimos llevar a cabo el ACP sobre estas variables en su conjunto.

Como resultado del ACP realizado en esta dimensión hemos obtenido dos factores (véase tabla 39). El primero de ellos lo hemos denominado “*tamaño, urbanización y conectividad*”, ya que sintetiza la información contenida en las variables “*población total*”, “*población en ciudades y zonas circundantes*” y “*accesibilidad multimodal*”, y explicaría el 42,06% del total de la varianza. El segundo factor lo hemos denominado “*envejecimiento de la población*”, ya que agruparía las variables “*población de 65 años o superior*” y “*población de edad igual o inferior a 15 años*”, y explicaría un 27,57% del total de la varianza.

Tabla 39: Resultado del ACP de la dimensión geodemografía

Matriz de componentes rotados		
Variable	Factores	
	F1	F2
Total población	0,727	0,010
Población de 65 años o superior	-0,063	-0,886
Población de edad inferior a 15 años	0,091	0,871
Población en ciudades y zonas circundantes	0,813	0,146
Accesibilidad multimodal	0,843	0,068
Varianza explicada (%)		
F1	Tamaño, urbanización y conectividad	42,06%
F2	Envejecimiento de la población	27,57%
Total varianza explicada		69,63%

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Nivel educativo de los recursos humanos

Esta dimensión es definida por una única variable, porcentaje de población con edad comprendida entre 15 y 65 años con educación secundaria y superior. Consecuentemente, utilizaremos directamente los valores de esta variable para realizar nuestro análisis clúster.

4.2.3. Especialización tecnológica

Esta dimensión se subdivide en dos elementos vinculados a la producción tecnológica de las regiones:

- 1) Distribución tecnológica. Este elemento está caracterizado por cinco variables, que describen el porcentaje de solicitudes de patentes internacionales PCT⁷⁸ en cada uno de los cinco grandes campos tecnológicos recogidos en el Tratado de Cooperación de Patentes durante el período 2005-2010⁷⁹ (ingeniería eléctrica, instrumentos, química, ingeniería mecánica y otros campos).
- 2) Concentración tecnológica. Este elemento se define a través del índice de Gini de la distribución de las solicitudes de patentes entre los citados cinco campos tecnológicos en el mismo período.

⁷⁸ Solicitud de patente tramitada en virtud del Tratado de Cooperación de Patentes (PCT). Dicho Tratado configura un sistema que unifica la tramitación previa a la concesión de la patente en más de 130 países, si bien la concesión de la patente se debe obtener posteriormente en cada uno de los países seleccionados.

⁷⁹ Clasificados en los cinco grandes campos tecnológicos recogidos en la tabla de concordancia de la clasificación internacional de patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Por lo que respecta al elemento denominado concentración tecnológica, al estar definido únicamente por el índice de Gini indicado anteriormente, tendremos en cuenta directamente esta variable en nuestro análisis clúster.

Por otro lado, en relación con la distribución tecnológica, hemos tratado de llevar a cabo el ACP a partir de los datos del porcentaje de solicitudes de patentes internacionales en cada uno de los cinco grandes campos tecnológicos. No obstante, los resultados desaconsejan la utilización de la técnica ACP en este caso ya que, una vez introducidas todas las variables, los datos obtenidos no ofrecían una matriz de correlaciones definida positiva, poniendo de manifiesto que las variables están poco relacionadas entre sí y que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas adecuadamente sintetizando la información en un número inferior de variables (véase tabla A7 del anexo III). Por lo tanto, también tendremos en cuenta todas las variables a la hora de realizar nuestro análisis clúster.

4.2.4. Estructura sectorial

Esta cuarta dimensión agrupa los siguientes tres elementos según la metodología de referencia:

- 1) Distribución económica sectorial. Para caracterizar este elemento se utilizan diez variables que recogen el porcentaje de empleo en los diez grandes sectores de las cuentas económicas regionales de Eurostat:
 - a) Agricultura, desarrollo Rural y pesca.
 - b) Industria (excepto construcción).
 - c) Construcción.
 - d) Comercio mayorista y minorista, transporte, etc.
 - e) Información y comunicaciones.
 - f) Actividades financieras y de seguros.
 - g) Actividades inmobiliarias.
 - h) Servicios profesionales y actividades científicas y técnicas.
 - i) Administración Pública.
 - j) Arte y entretenimiento.
- 2) Concentración sectorial. Este elemento está definido por una única variable, el porcentaje de empleo concentrado en los cinco subsectores económicos principales en el año 2011, a nivel de dos dígitos de la clasificación NACE rev2.

3) Estructura sectorial industrial. Para definir este elemento se utilizan once variables que recogen el porcentaje de empleo en los once grandes subsectores industriales diferenciados por Navarro *et al.* (2014) a partir de la clasificación de la OECD STAN database:

- a) Minería y canteras.
- b) Alimentación, bebidas y tabaco.
- c) Textil, ropa y cuero.
- d) Madera, papel e imprenta.
- e) Química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado.
- f) Productos minerales no metálicos.
- g) Metales básicos y productos metálicos.
- h) Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico.
- i) Maquinaria.
- j) Equipamiento de transporte.
- k) Otras manufacturas.

Por lo que respecta al elemento “*concentración sectorial*”, al estar definido exclusivamente por el porcentaje del total de empleo concentrado en los cinco subsectores económicos principales, utilizaremos directamente esta variable en nuestro análisis clúster.

Sin embargo, llevaremos a cabo el ACP para los elementos referidos a la distribución económica sectorial y a la estructura sectorial industrial. Los resultados de los ACP realizados y las salidas proporcionadas por el programa SPSS están recogidos en el anexo III en las tablas A8-A14.

Como resultado del ACP realizado a partir de los datos del porcentaje de empleo en los diez grandes sectores de las cuentas económicas regionales de Eurostat, hemos obtenido cuatro factores (véase tabla 40):

- El primer factor lo denominaremos “*empleo en servicios cualificados y sector primario*”, ya que este factor sintetiza la información relativa a la concentración del empleo en los siguientes sectores: información y comunicaciones, actividades financieras y seguros, y servicios profesionales y actividades científicas y técnicas. Asimismo presenta una correlación de signo negativo con el empleo en el sector de la agricultura, desarrollo rural y pesca. Este factor explicaría el 38,17% del total de la varianza de las variables originales que caracterizan el elemento “*distribución económica sectorial*”.

- El segundo factor, al cual denominaremos “*empleo en administración pública*”, nos aporta la información de la concentración de empleo en este sector, explicando el 14,71% de la varianza de la distribución económica sectorial.
- El tercer factor representaría el “*empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, y arte y entretenimiento*”, ya que nos aporta información de la concentración del empleo en estos sectores. Este factor representa el 12,63% el de la varianza de la distribución económica sectorial.
- Por último, el cuarto factor lo hemos denominado “*empleo en el sector industrial y la construcción*”, ya que presenta una importante correlación de signo positivo con estos dos sectores, explicando 10,21% el de la varianza de la distribución económica sectorial.

Tabla 40: Resultado del ACP del elemento distribución económica sectorial

Matriz de componentes rotados				
Variable	Factores			
	F1	F2	F3	F4
Empleo en agricultura, desarrollo rural y pesca	-0,566	-0,514	-0,131	-0,220
Empleo en industria (excepto construcción)	-0,098	-0,344	-0,437	0,711
Empleo en construcción	-0,153	0,104	0,264	0,819
Empleo en comercio mayorista y minorista, transporte, turismo y hostelería	-0,024	-0,208	0,854	0,132
Empleo en información y comunicaciones	0,875	0,160	-0,013	-0,227
Empleo en actividades financieras y seguros	0,825	-0,032	0,095	-0,102
Empleo en actividades inmobiliarias	0,495	0,587	-0,164	0,131
Empleo en servicios profesionales y actividades científicas y técnicas	0,735	0,385	0,344	-0,130
Empleo en Administración Pública	0,049	0,912	-0,018	-0,175
Empleo en arte y entretenimiento	0,438	0,216	0,647	-0,081
Varianza explicada (%)				
F1	Importancia de empleo en servicios cualificados y sector primario			38,17%
F2	Importancia del empleo en Administración Pública			14,71%
F3	Importancia del empleo en Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería, Arte y Entretenimiento			12,63%
F4	Importancia del empleo en el sector industrial y la construcción			10,21%
Total varianza explicada				75,71%

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, hemos tratado de llevar a cabo el ACP del elemento “distribución sectorial industrial” a partir de los datos del porcentaje de empleo en los once grandes subsectores industriales. Los datos obtenidos en nuestro análisis no ofrecían una matriz de correlación definida positiva, por lo cual no resulta recomendable la utilización de la técnica de ACP en este caso, ya que las variables están poco relacionadas entre sí y las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas adecuadamente sintentizando la información en un número inferior de factores (véase tabla A14 del anexo III). Por lo tanto, tendremos en cuenta todas las variables incluidas en el elemento “*estructura sectorial industrial*” a la hora de realizar nuestro análisis clúster.

4.2.5. Tamaño de las empresas

El tamaño de las empresas es considerado en multitud de estudios como un factor determinante de la capacidad de innovación e internacionalización de las mismas (Buesa & Molero, 1998; Nauwelaers, *et al.*, 2003; Huerta & Salas, 2014; Fariñas & Huerga, 2015), y, por ende, de la productividad de la economía. Por ello, el tamaño empresarial es considerado por Navarro *et al.*, (2014) como una de las dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador de las regiones.

La única variable tenida en cuenta para valorar esta dimensión es el número medio de empleados de las empresas localizadas en la región, utilizando los autores información extraída de la base de datos de estadísticas estructurales de empresas de Eurostat del año 2009, ya que posteriormente ese organismo no ha publicado datos regionales de esta variable. Por lo tanto, tendremos en cuenta directamente esta variable a la hora de llevar a cabo nuestro análisis clúster.

4.2.6. Apertura de la economía

En una economía globalizada como la actual, la apertura de la economía es considerada un elemento esencial para el desarrollo económico y la competitividad de un territorio, y por ello ha sido tenida en cuenta por Navarro *et al.* (2014) como la sexta dimensión estructural vinculada al potencial innovador de las regiones.

La variable utilizada para valorar esta dimensión es el total de las exportaciones en proporción al PIB regional, a partir de datos de 2009 elaborados por el *Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research* y el Instituto Vasco de Competitividad (Orkestra). Esta variable se tendrá en cuenta directamente a la hora de llevar a cabo nuestro análisis clúster.

4.2.7. Instituciones y valores

Como vimos en el capítulo primero, el marco teórico de los sistemas regionales de innovación tiene sus raíces en el enfoque evolucionista e institucional de la economía (Veblen, 1898; Galbraith, 1967), que pone especial énfasis en la importancia de las instituciones y comportamientos sociales y políticos en el desempeño económico de los territorios. Los aspectos institucionales han ido ganando importancia en el análisis económico de la innovación tecnológica en las teorías del crecimiento endógeno y los sistemas territoriales de innovación (Basalla, 1991; Fagerberg, 2004), y su papel en la estrategia Europa 2020 es muy relevante (Pasimeni & Pasimeni, 2016).

Por todo ello, Navarro *et al.* (2014) han incluido una dimensión referida a las instituciones y los valores entre las dimensiones estructurales que determinan el potencial innovador de una región. Esta dimensión se subdivide en tres elementos según la metodología de referencia:

1) Gobierno multinivel:

Este elemento se define por una única variable, consistente en un índice que describe el nivel de descentralización regional, desarrollado específicamente para la Asamblea de las Regiones en el año 2009 (BAK Basel Economics, 2009), el cual tendremos en cuenta directamente a la hora de realizar nuestro análisis clúster

El índice utilizado adopta valores desde 0 hasta 100, donde los valores cercanos a 0 representan un menor grado de descentralización y los cercanos a 100 una mayor descentralización. Este índice se ha construido a partir de los siguientes ítems (ilustración 19): descentralización administrativa, descentralización funcional, descentralización política, descentralización vertical (número de niveles y cantidad de elementos dentro del nivel regional) y descentralización financiera.

Es importante resaltar que los niveles de descentralización política y financiera están altamente interrelacionados ya que, mientras el primero de ellos trata de evaluar la capacidad de decisión política del nivel regional, el segundo trata de valorar la capacidad del nivel regional para gestionar las cuestiones financieras.

Ilustración 19: Índice de descentralización regional

Índice de descentralización	Agregados (100)	Sub-índices (100)	Indicadores (100)
Índice de descentralización (100)	Descentralización de la toma de decisiones (60)	Descentralización administrativa (12)	Competencias administrativas a nivel regional (2)
			Proporción de empleados públicos y remuneración a nivel regional (10)
		Descentralización funcional (25)	Poder de decisión regional (16,8)
			Poder de ejecución regional (6,3)
			Competencias sobre el territorio (1,9)
		Descentralización política (20)	Representación regional en el Parlamento Nacional (3)
			Interrelación política entre el nivel nacional y regional (11)
			Constitución o Estatuto regional (1)
			Elección del gobierno regional (4)
			Distribución del poder político (1)
	Descentralización vertical (3)	Número de niveles (1)	
		Elementos en cada nivel (1)	
		Estructura jerárquica (0,5)	
		Autonomía residual (0,5)	
	Descentralización financiera (40)	Descentralización financiera (40)	Sistema de financiación regional (1,4)
			Incentivos otorgados a nivel regional (6)
			Poder fiscal regional (5,6)
			Poder de endeudamiento regional (2)
			Beneficios (10)
			Gasto (6)
Gasto público (4)			
Balance financiero regional (2)			
Flujos financieros entre niveles regionales y nacionales (3)			

Fuente: (BAK Basel Economics, 2009, p. 12)

2) Capital social e institucional:

Por lo que se refiere al elemento denominado capital social e institucional, la metodología tiene en cuenta tres variables:

- a) Calidad de las instituciones. Valorada mediante el índice elaborado por Charron *et al.* (2012), a partir de las respuestas obtenidas en una encuesta que centraba su atención en la aplicación de las leyes, la calidad de los servicios públicos, la rendición de cuentas de los poderes públicos y la corrupción. Los datos obtenidos de la encuesta son estandarizados por Charron *et al.*, de modo que cero representa la media obtenida para el conjunto de los países europeos y los valores negativos o positivos representan desviaciones en sentido negativo o positivo respecto a la media.
- b) Sensación de seguridad al andar sólo de noche en el área local. Variable construida a partir de las respuestas obtenidas en la Encuesta Social Europea, cuyos valores oscilan desde 1 hasta 4, donde los valores cercanos a 1 representan una baja sensación de seguridad frente a los valores cercanos a 4 que representan una sensación de seguridad alta.
- c) Percepción de los ciudadanos de que se puede confiar en la mayoría de la gente: Variable evaluada mediante las respuestas a esta pregunta en la Encuesta Social Europea, que oscila en este caso entre 0 y 10 en función de las respuestas de los ciudadanos consultados. Los valores cercanos a 10 implican la percepción de que puede confiar en la mayoría de la gente, al contrario de los que sucede con los valores cercanos a 0.

Teniendo en cuenta los datos de las regiones europeas a partir de estas tres variables, hemos llevado a cabo un ACP cuyo resultado y las salidas proporcionadas por el programa SPSS recogemos en el anexo III (tablas A15-A19). Como resultado de este análisis hemos obtenido un único factor, al cual denominaremos “*capital social e institucional*”, que englobaría la información contenida en las tres variables que componen este elemento y que explica el 69,2% de su varianza tal y como podemos observar en la tabla 41.

Tabla 41: Resultado del ACP del elemento capital social e institucional

Variable		Factores
		F1
Calidad de las instituciones		0,871
Sensación de seguridad al andar sólo de noche en el área local		-0,729
Percepción de los ciudadanos de que puede confiar en la mayoría de la gente		0,887
Varianza explicada (%)		
F1	Capital social e institucional	69,12%
Total varianza explicada		69,12%

Fuente: Elaboración propia.

3) Actitudes emprendedoras/innovadoras:

La caracterización de este elemento se basa en dos variables, construidas a partir de las respuestas dadas en la Encuesta Social Europea de 2008 a las siguientes dos preguntas:

- 1) Importancia otorgada a pensar nuevas ideas y ser creativos.
- 2) Importancia otorgada a probar cosas nuevas y diferentes en la vida.

En ambos casos las valoraciones de los encuestados oscilan entre 1 y 6 en función del nivel de importancia otorgado por los participantes en la encuesta. En este elemento también hemos realizado un ACP a partir de los datos de las dos variables incluidas en el mismo, obteniendo un único factor que explicaría el 76,12% de la varianza, al que otorgamos también el nombre de “actitudes emprendedoras/innovadoras” (veáanse tablas A20-A24 del anexo III y tabla 42).

Tabla 42: Resultado del ACP del elemento “actitudes emprendedoras e innovadoras”

Variable		Factores
		F1
Importancia de pensar nuevas ideas y ser creativos.		0,873
Importancia de probar cosas nuevas y diferentes en la vida		0,873
Varianza explicada (%)		
F1	Actitudes emprendedoras/ innovadoras	76,12%
Total varianza explicada		76,12%

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Análisis clúster

Tras el ACP realizado en las distintas dimensiones expuestas en el apartado anterior, hemos reducido las 42 variables originales a 30. Si bien la reducción de los datos no ha sido muy considerable, debido principalmente a la insuficiente correlación entre las variables utilizadas para definir los elementos relativos a la especialización tecnológica y la especialización sectorial industrial, la utilización de la técnica de ACP sí nos ayuda en cierta medida a la clasificación de las regiones en clústeres gracias a la reducción de las variables que caracterizan la dimensión referente a “*geodemografía*” y los elementos “*distribución económica sectorial*”, “*capital social e institucional*” y “*actitudes emprendedoras/innovadoras*”.

Dado el importante número de variables con el que contamos y la dificultad que esto implica para realizar un análisis clúster global con resultados suficientemente robustos, hemos decidido subdividir el trabajo en distintos análisis clúster teniendo en cuenta las siguientes dimensiones/elementos:

1. Geo-demografía y nivel educativo de los recursos humanos.
2. Especialización tecnológica:
 - A) Distribución tecnológica
 - B) Concentración tecnológica
3. Estructura sectorial:
 - A) Distribución económica sectorial y concentración sectorial.
 - B) Estructura sectorial industrial:
 - B.1) Industrias extractivas
 - B.2) Industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos.
 - B.3) Industrias de maquinarias y equipos
4. Tamaño de las empresas y apertura de la economía.
5. Instituciones y valores.

Las variables y componentes principales que nos sirven como base del análisis clúster se recogen en la tabla 43:

Tabla 43: Variables y componentes principales utilizadas para el análisis clúster

1. Geo-demografía y nivel educativo de los recursos humanos
Tamaño, urbanización y conectividad
Envejecimiento de la población
Porcentaje de población con edad entre 15 y 65 años con educación secundaria y superior
2. Especialización tecnológica
A) Distribución tecnológica
% de patentes en ingeniería eléctrica
% de patentes en instrumentos
% de patentes en química
% de patentes en ingeniería mecánica
% de patentes en otros campos
B) Concentración tecnológica
Índice Gini de 35 subcategorías
3. Estructura sectorial
A) Distribución económica sectorial y concentración sectorial
Empleo en servicios cualificados y sector primario
Empleo en administración pública
Empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento
Empleo en el sector industrial y la construcción
% del total de empleo concentrado en los 5 subsectores más relevantes
B) Estructura sectorial industrial
B.1) Industrias extractivas
% empleo industrial en minería y canteras
B.2) Industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos
% empleo industrial en alimentación, bebidas y tabaco
% empleo industrial en textil, ropa y cuero
% empleo industrial en madera, papel e imprenta
% empleo industrial en química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado
% empleo industrial en productos minerales no metálicos
% empleo industrial en metales básicos y productos metálicos
% empleo industrial en equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico
B.3) Industrias de maquinarias y equipos
% empleo industrial en maquinaria
% empleo industrial en equipamiento de transporte
% empleo industrial en otras manufacturas
4. Tamaño de las empresas y apertura de la economía
Tamaño medio de las empresas (n° empleados)
Exportaciones totales (%PIB)
5. Instituciones y valores
Índice de descentralización
Capital social e institucional
Actitudes emprendedoras/innovadoras

En cada uno de los subapartados en los que hemos dividido nuestro análisis clúster hemos seguido las mismas etapas, las cuales detallamos a continuación:

- 1) Eliminación de valores atípicos y selección de la medida de asociación.

En primer lugar hemos procedido a la eliminación de los valores atípicos en cada una de las variables consideradas para evitar la distorsión que pueden producir los mismos en los resultados del análisis cluster, así como a la elección

de la medida de asociación a utilizar en el análisis. La base principal de todos los métodos de análisis clúster es agrupar los elementos en clústeres, tratando de maximizar las distancias entre los distintos clústeres frente a la variación interna dentro de los mismos. Estas distancias deben ir referidas a una unidad de medida. Teniendo en cuenta que el objeto de nuestros análisis es clasificar las regiones europeas en grupos en función de su comportamiento en variables relacionadas con el potencial innovador, siendo todas ellas variables cuantitativas continuas, hemos elegido la distancia euclídea al cuadrado en todos los análisis realizados⁸⁰.

- 2) Empleo del método jerárquico de análisis para determinar el número idóneo de clústeres a identificar.

En este tipo de métodos cada elemento se configura como un clúster inicial, y en los pasos sucesivos se van agregando los elementos o clústeres entre sí sobre la base a la menor distancia entre ellos. De esta forma, se reduce progresivamente el número de clústeres hasta que, a partir del análisis de la distancia de los elementos dentro de cada clúster y de los clústeres entre sí, se considere que resulta un número de clústeres que aporta información útil a efectos descriptivos. Dentro de los distintos métodos posibles hemos utilizado el de Ward, ya que, de acuerdo con Kuiper y Fisher (1975), es el que más se acerca a la clasificación óptima⁸¹.

- 3) Aplicación del método no jerárquico a partir de las k-medias.

Una vez determinado el número idóneo de clústeres a través del método jerárquico de Ward, utilizamos el método no jerárquico de las k-medias para la determinación de la clasificación de las regiones en el número de clústeres seleccionados. Este método comienza con una partición inicial de los datos en un número de grupos configurados al azar. En un segundo paso se reasignan los elementos al centroide del clúster más cercano, es decir, aquel cuyo centroide esté menos alejado. El tercer paso consistiría en recalcular los nuevos centroides de los clústeres cada vez que se incorpora un nuevo elemento (en nuestro caso, una nueva región). Por último, los pasos segundo y tercero son

⁸⁰ La distancia euclídea al cuadrado entre dos individuos $i, j = 1, \dots, n$, es: $d(X_i, X_j) = \sum_{c=1}^p (x_{ic} - x_{jc})^2$, donde x_{ic} = valor de la variable x_c para el i -ésimo individuo, $c=1, \dots, p$.

⁸¹ teniendo en cuenta que cuando se unen dos clústeres la varianza aumenta, el método de Ward une los casos con el objeto de minimizar la varianza dentro de cada clúster, obteniendo clústeres más homogéneos y de un tamaño más similar que otros métodos jerárquicos

repetidos hasta que no resulta posible disminuir la distancia entre los miembros de los clústeres y aumentar las distancias entre los centroides de los mismos.

4) Validación de los resultados.

Con el objeto de validar el análisis clúster realizado, hemos llevado a cabo las siguientes cuatro pruebas sobre los resultados obtenidos tras la aplicación del método de las k-medias:

- a. Análisis de los centros de los clústeres finales: Evaluamos si las medias de cada clúster en cada una de las variables utilizadas en el análisis difieren entre sí.
 - b. Distancia entre centros de clústeres finales: Analizamos si los centros de los clústeres finales obtenidos difieren entre sí de forma significativa.
 - c. Número de casos en cada clúster: Valoramos el número de casos incluidos en cada clúster y la diferencia de tamaño entre ellos.
 - d. ANOVA: Análisis de la tabla ANOVA, en la cual los valores altos de F nos indican las variables que han resultado más relevantes a la hora de configurar los clústeres, ya que esta prueba contrasta la igualdad de medias de los clústeres en cada una de las variables.
- 5) Interpretación de los resultados: Una vez definidos los clústeres y validados los resultados, analizamos las características principales de los mismos, con especial énfasis en el clúster en que se encuadra Andalucía. Para ello nos centramos principalmente en el estudio de los centros de los clústeres en cada una de las variables, la distancia entre los distintos clústeres y la posición de Andalucía dentro de su clúster.

A continuación exponemos los resultados obtenidos en cada uno de los análisis clúster llevados a cabo:

4.3.1. Geo-demografía y nivel educativo de los recursos humanos

Los resultados más relevantes se centran en el dendograma (ilustración 20) y el clúster de pertenencia (tabla 44)⁸²:

⁸² Las regiones aparecen denominadas según la Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas (NUTS) utilizada por Eurostat, en su edición de 2010. El código NUTS de Andalucía es ES61.

Ilustración 20: Dendograma geo-demografía y nivel educativo recursos humanos

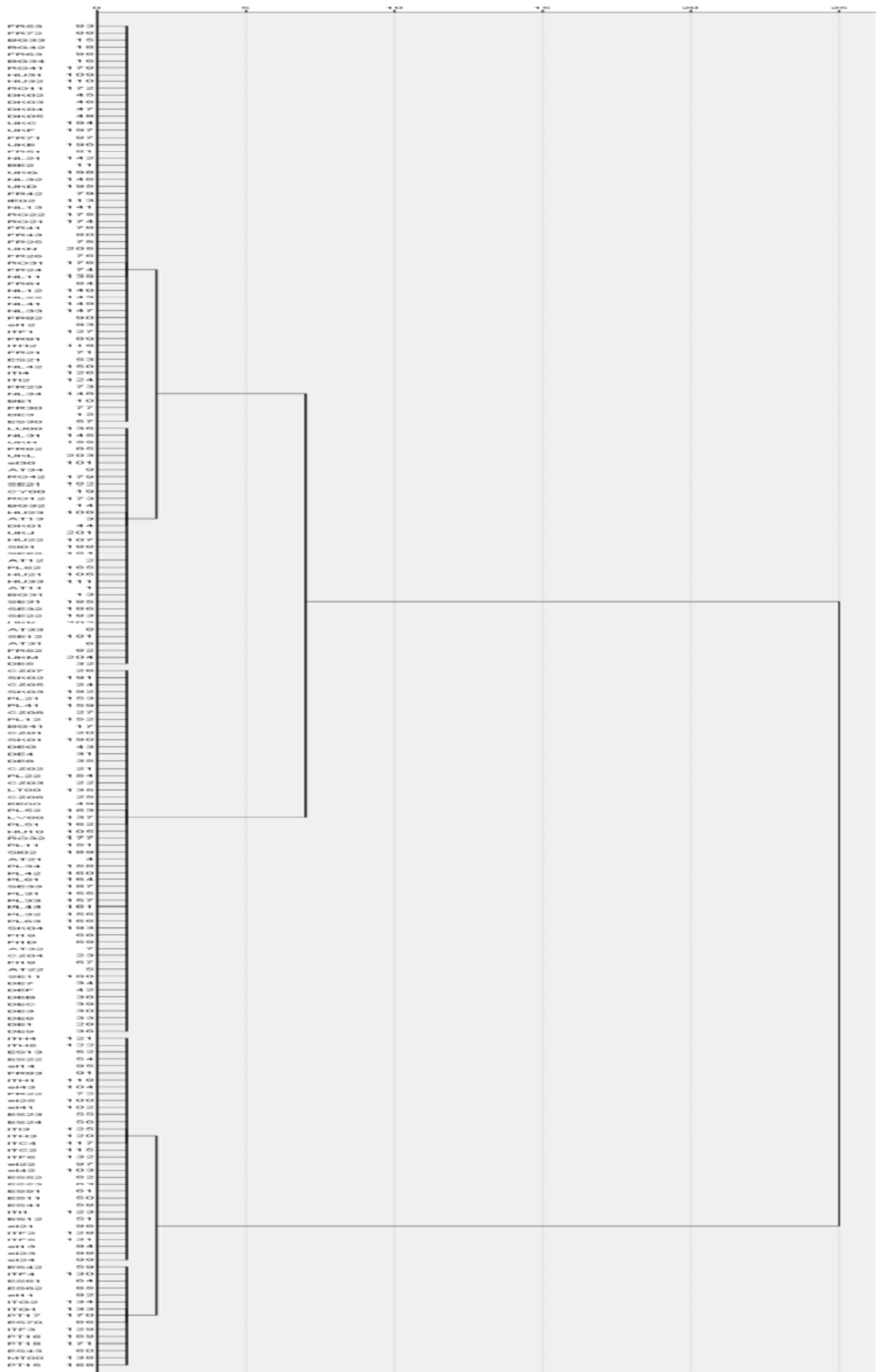


Tabla 44: Clústeres de pertenencia geo-demografía y nivel educativo recursos humanos

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
BE1	1	11,964	ITH1	1	3,425	BG42	2	6,74	FR53	2	7,255	PL51	2	7,664
BE3	1	12,06	ITH2	1	8,954	CY00	2	4,557	FR61	2	8,745	PL52	2	7,85
ES11	1	5,442	ITH3	1	2,069	CZ01	2	14,435	FR62	2	3,449	PL61	2	5,837
ES12	1	1,992	ITH4	1	5,944	CZ02	2	11,473	FR63	2	6,249	PL62	2	1,762
ES13	1	4,767	ITH5	1	5,894	CZ03	2	11,469	FR71	2	6,98	PL63	2	6,848
ES21	1	11,496	ITI1	1	1,731	CZ04	2	3,975	FR72	2	7,263	RO11	2	6,442
ES22	1	5,465	ITI2	1	10,429	CZ05	2	10,277	FR82	2	10,596	RO12	2	3,974
ES23	1	2,767	ITI3	1	3,344	CZ06	2	12,665	el30	2	4,699	RO21	2	10,838
ES24	1	2,891	ITI4	1	10,789	CZ07	2	10,691	HU10	2	7,273	RO22	2	10,975
ES30	1	12,252	ITF1	1	7,923	CZ08	2	9,467	HU21	2	0,913	RO31	2	8,97
ES41	1	1,416	ITF2	1	1,402	DE1	2	4,179	HU22	2	1,192	RO32	2	7,004
ES42	1	10,866	ITF3	1	7,123	DE3	2	3,625	HU23	2	3,774	RO41	2	5,567
ES43	1	17,774	ITF4	1	10,25	DE4	2	11,665	HU31	2	4,747	RO42	2	2,839
ES51	1	2,875	ITF5	1	1,393	DE5	2	2,916	HU32	2	6,239	SE11	2	3,547
ES52	1	4,459	ITF6	1	3,371	DE6	2	3,405	HU33	2	1,327	SE12	2	1,157
ES53	1	3,951	ITG1	1	8,454	DE7	2	5,167	IE02	2	6,047	SE21	2	2,174
ES61	1	10,948	ITG2	1	8,981	DE8	2	11,738	LT00	2	11,669	SE22	2	0,845
ES62	1	10,209	MT00	1	18,565	DE9	2	4,379	LU00	2	3,731	SE23	2	0,763
ES70	1	7,847	NL34	1	11,364	DEB	2	2,612	LV00	2	7,399	SE31	2	2,029
FR21	1	9,442	NL42	1	11,886	DEC	2	2,786	NL11	2	8,443	SE32	2	1,846
FR22	1	4,283	PT15	1	15,377	DEF	2	5,776	NL12	2	8,679	SE33	2	5,391
FR23	1	10,897	PT16	1	19,964	DEG	2	14,346	NL13	2	10,4	SI01	2	1,074
FR30	1	11,135	PT17	1	8,755	DK01	2	1,337	NL21	2	8,409	SI02	2	6,163
FR81	1	8,884	PT18	1	21,699	DK02	2	5,796	NL22	2	9,469	SK01	2	14,189
FR83	1	3,681	AT11	2	1,31	DK03	2	6,182	NL31	2	3,658	SK02	2	10,695
el11	1	8,058	AT12	2	1,853	DK04	2	5,729	NL32	2	5,647	SK03	2	10,279
el12	1	7,953	AT13	2	1,625	DK05	2	6,247	NL33	2	9,356	SK04	2	7,517
el13	1	2,225	AT21	2	6,521	EE00	2	8,083	NL41	2	9,982	UKC	2	6,974
el14	1	5,632	AT22	2	3,859	FI18	2	3,398	PL11	2	6,365	UKD	2	6,34
el21	1	1,422	AT31	2	0,57	FI19	2	2,556	PL12	2	9,709	UKE	2	7,163
el22	1	4,792	AT32	2	4,065	FI1D	2	3,114	PL21	2	9,487	UKF	2	7,09
el23	1	1,926	AT33	2	1,175	FR24	2	8,345	PL22	2	11,475	UKG	2	8,367
el24	1	1,909	AT34	2	2,491	FR25	2	11,552	PL31	2	6,436	UKH	2	3,886
el25	1	3,071	BE2	2	7,95	FR26	2	9,449	PL32	2	7,356	UKJ	2	1,77
el41	1	2,38	BG31	2	2,042	FR41	2	10,451	PL33	2	6,439	UKK	2	1,31
el42	1	3,168	BG32	2	4,258	FR42	2	5,838	PL34	2	4,962	UKL	2	4,25
el43	1	3,867	BG33	2	7,275	FR43	2	10,862	PL41	2	9,22	UKM	2	2,75
ITC2	1	2,939	BG34	2	5,635	FR51	2	7,493	PL42	2	5,138	UKN	2	11,401
ITC4	1	4,121	BG41	2	9,602	FR52	2	1,785	PL43	2	6,603			

El dendograma nos muestra el proceso de agrupación que ha tenido lugar aplicando el método de Ward y la distancia euclídea al cuadrado. Las líneas horizontales indican la distancia entre elementos o clústeres. Distancias pequeñas indican clústeres homogéneos mientras que grandes distancias definen clústeres heterogéneos, por lo que es conveniente detener el proceso de agregación de clústeres cuando las líneas horizontales resulten excesivamente largas. Teniendo en cuenta esto, en este caso resulta adecuado concluir la agregación en 2 clústeres. Para determinar la composición de los clústeres hemos utilizado el método de las k-medias, cuyos resultados se muestran en la tabla 44. Una vez clasificadas las regiones en dos clústeres, las tablas 45-48 recogen los resultados de las cuatro pruebas definidas para la validación de los resultados:

Tabla 45: Centros de clústeres finales geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos

Variables	Clúster	
	1	2
Tamaño, urbanización y conectividad	-0,449	0,135
Envejecimiento de la población	0,212	-0,167
Nivel educativo de los recursos humanos	56,6	81,7

Tabla 46: Distancias entre centros de clústeres finales geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos

Clúster	1	2
1		25,102
2	25,102	

Tabla 47: Número de casos en cada clúster geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos

Clúster	1	63
	2	131
Válido	194	
Perdidos	11	

Tabla 48: Tabla ANOVA análisis clúster geodemografía y nivel educativo de los recursos humanos

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	Gl		
Tamaño, urbanización y conectividad	14,531	1	0,81	192	17,947	0
Juventud de la población	6,139	1	0,753	192	8,149	0,005
Nivel educativo de los recursos humanos	26.784,97	1	57,67	192	464,452	0

Podemos observar que los centros de los dos clústeres difieren entre sí de forma mucho más importante que la distancia de los valores que presentan las regiones respecto al centro de sus respectivos clústeres. Asimismo, el elevado valor del estadístico F en cada una de las variables nos indica que los clústeres seleccionados son homogéneos, ya que la variabilidad entre los grupos es mucho mayor que la variabilidad dentro de cada grupo, y podemos concluir que la variable “*nivel educativo de los recursos humanos*” es la que tiene mayor importancia en el proceso de definición de los clústeres.

En cuanto al tamaño, la composición y las características de los clústeres, el clúster 1, en el que se encuadra Andalucía, presenta un menor valor de su centro en el factor “*tamaño, urbanización y conectividad*”, una población relativamente más joven y un menor nivel educativo. En este clúster quedan encuadradas 63 regiones, entre las que se incluyen las 17 comunidades autónomas españolas, las regiones francesas más periféricas (tanto en el Norte como en el Mediterráneo), todas las regiones griegas salvo la de Atenas, todas las regiones italianas, Malta, las regiones holandesas de Zeeland y Limburg y todas las regiones de Portugal. El resto de regiones se encuadran en el clúster 2. Es remarcable el sesgo fuertemente mediterráneo que tiene el clúster 1, por lo que destaca un menor grado de conectividad respecto al centro de Europa. Andalucía está por encima de los valores del centro de este clúster en el factor “*tamaño, urbanización y accesibilidad*”, a pesar de tener un bajo grado de urbanización y conectividad, ya que cuenta con una población muy superior a la de la mayoría de las regiones europeas. En este sentido se pone de relieve que Andalucía parte con la desventaja de su lejanía y menor conexión respecto al centro europeo, pero cuenta con una destacada fortaleza por su importante población.

Por otro lado, los valores de Andalucía se encuentran muy por debajo del centro de su clúster en lo referido al nivel educativo de los recursos humanos. Aquí se pone de manifiesto una de las principales debilidades del sistema andaluz de innovación, la situación muy rezagada de la región en lo que a cualificación de su población se refiere.

4.3.2. Especialización tecnológica

4.3.2.1. Distribución tecnológica

En el análisis clúster de la distribución tecnológica tendremos en cuenta el porcentaje de patentes en ingeniería eléctrica, instrumentos, química e ingeniería mecánica. El dendograma obtenido aplicando el método de Ward se recoge en la ilustración 21, a la luz del cual consideramos que la solución idónea constaría de tres clústeres. Asimismo, aplicando el método de las k-medias, obtenemos los clústeres recogidos en la tabla 49:

Ilustración 21: Dendrograma distribución tecnológica

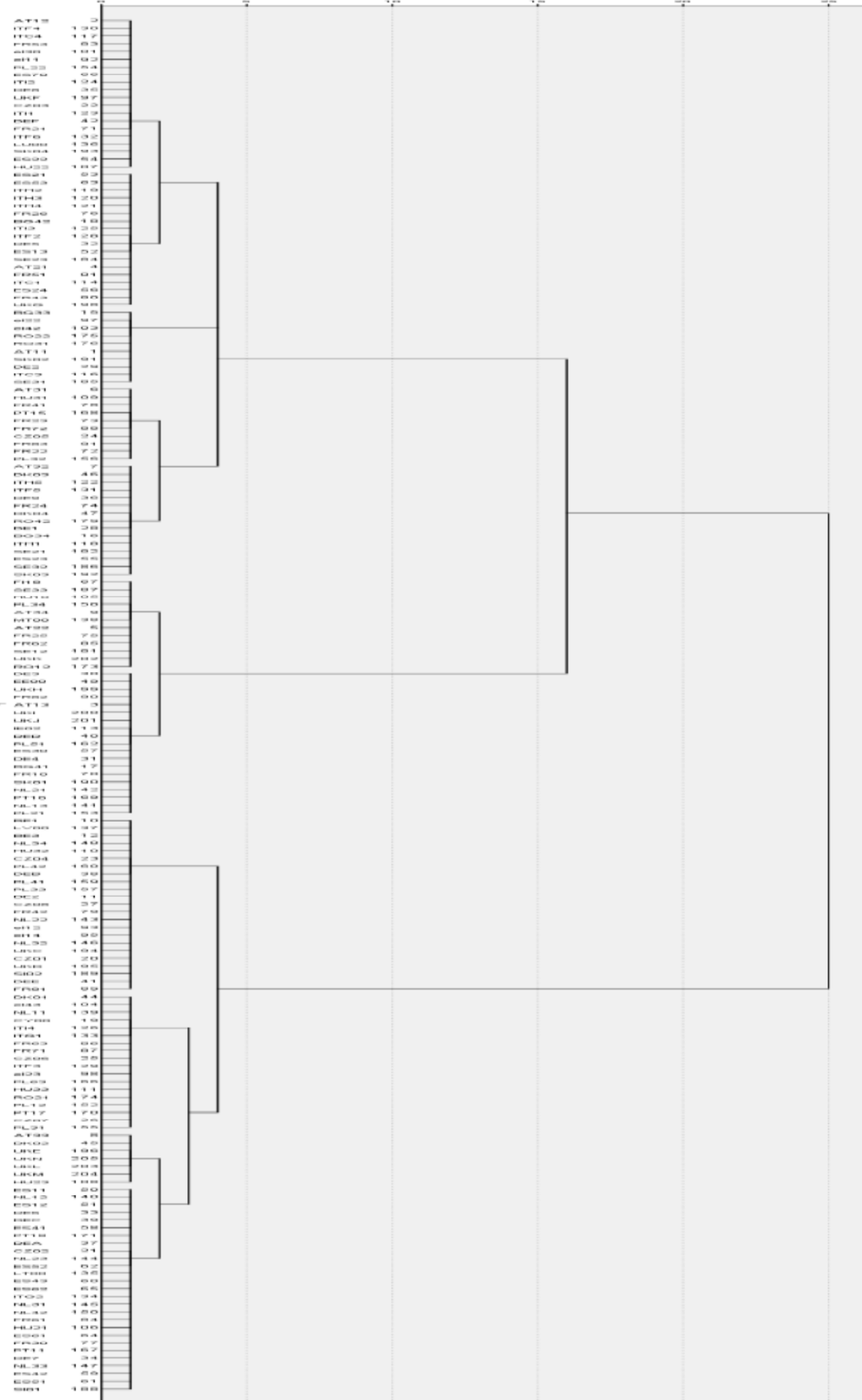


Tabla 49: Clústeres de pertenencia distribución tecnológica

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
AT13	1	,133	UKH	1	,161	FR53	2	,122	BE2	3	,037	HU21	3	,096
AT21	1	,121	UKI	1	,125	FR72	2	,171	BE3	3	,178	HU23	3	,120
AT22	1	,087	UKJ	1	,091	FR83	2	,112	CY00	3	,123	HU32	3	,251
AT34	1	,160	UKK	1	,110	eI22	2	,215	CZ01	3	,075	HU33	3	,106
BG41	1	,035	UKL	1	,159	eI30	2	,109	CZ02	3	,070	IT14	3	,117
DE2	1	,123	UKM	1	,150	eI42	2	,253	CZ04	3	,152	ITF3	3	,077
DE3	1	,122	AT11	2	,144	HU22	2	,116	CZ06	3	,073	ITG1	3	,138
DE4	1	,080	AT12	2	,059	HU31	2	,119	CZ07	3	,122	ITG2	3	,077
DED	1	,062	AT31	2	,090	ITC1	2	,079	CZ08	3	,068	LT00	3	,107
EE00	1	,144	AT32	2	,082	ITC4	2	,104	DE6	3	,093	LV00	3	,136
ES24	1	,097	BG33	2	,160	ITH1	2	,187	DE7	3	,043	NL11	3	,123
ES30	1	,083	BG34	2	,138	ITH2	2	,065	DEA	3	,089	NL12	3	,137
FI18	1	,199	BG42	2	,111	ITH3	2	,056	DEB	3	,137	NL22	3	,081
FR10	1	,084	CZ03	2	,136	ITH4	2	,071	DEC	3	,120	NL23	3	,063
FR25	1	,072	CZ05	2	,117	ITH5	2	,076	DEE	3	,051	NL31	3	,055
FR62	1	,085	DE1	2	,094	ITI1	2	,128	DK01	3	,153	NL32	3	,122
FR82	1	,108	DE5	2	,090	ITI2	2	,087	DK02	3	,173	NL33	3	,034
eI23	1	,179	DE8	2	,142	ITI3	2	,085	ES11	3	,146	NL34	3	,178
HU10	1	,145	DE9	2	,055	ITF2	2	,109	ES12	3	,127	NI42	3	,073
IE02	1	,153	DEF	2	,091	ITF4	2	,064	ES41	3	,103	PL12	3	,127
ITC3	1	,132	DK03	2	,085	ITF5	2	,078	ES42	3	,049	PL31	3	,140
MT00	1	,142	DK04	2	,078	ITF6	2	,123	ES43	3	,104	PL33	3	,178
NL13	1	,079	ES13	2	,069	LU00	2	,075	ES51	3	,023	PL41	3	,161
NL21	1	,116	ES21	2	,038	PL22	2	,115	ES52	3	,077	PL42	3	,128
PL21	1	,100	ES22	2	,100	PL32	2	,121	ES61	3	,050	PL63	3	,210
PL34	1	,129	ES23	2	,165	PT15	2	,185	ES62	3	,086	PT11	3	,065
PL51	1	,046	ES53	2	,070	RO42	2	,076	FR30	3	,044	PT17	3	,107
PT16	1	,117	ES70	2	,113	SE21	2	,155	FR42	3	,083	PT18	3	,104
RO12	1	,158	FR21	2	,092	SE23	2	,129	FR61	3	,097	RO21	3	,083
RO22	1	,203	FR22	2	,136	SE32	2	,151	FR63	3	,104	SI01	3	,105
RO31	1	,233	FR23	2	,192	SK03	2	,164	FR71	3	,097	SI02	3	,073
SE12	1	,065	FR24	2	,070	SK04	2	,093	FR81	3	,086	UKC	3	,131
SE31	1	,175	FR26	2	,087	UKF	2	,107	eI11	3	,124	UKD	3	,071
SE33	1	,145	FR41	2	,114	UKG	2	,184	eI12	3	,072	UKE	3	,153
SK01	1	,051	FR43	2	,170	AT33	3	,163	eI14	3	,091	UKN	3	,122
SK02	1	,168	FR51	2	,111	BE1	3	,175	eI43	3	,204			

Una vez obtenidos los clústeres por el método de las k-medias, las pruebas de validación de los resultados se recogen en las tablas 50-53:

Tabla 50: Centros de clústeres finales distribución tecnológica

Variables	Clúster		
	1	2	3
Patentes Ingeniería eléctrica	0,305	0,131	0,138
Patentes Instrumentos	0,135	0,119	0,142
Patentes Química	0,219	0,219	0,395
Patentes Ingeniería Mecánica	0,237	0,384	0,224

Tabla 51: Distancias entre centros de clústeres finales distribución tecnológica

Clúster	1	2	3
1		0,229	0,243
2	0,229		0,239
3	0,243	0,239	

Tabla 52: Número de casos en cada clúster distribución tecnológica

Clúster	1	42
	2	64
	3	73
Válido		179
Perdidos		26

Tabla 53: Tabla ANOVA análisis clúster distribución tecnológica

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Patentes Ingeniería eléctrica	0,467	2	0,003	176	165,547	0,000
Patentes Instrumentos	0,009	2	0,003	176	3,488	0,033
Patentes Química	0,671	2	0,005	176	135,533	0,000
Patentes Ingeniería Mecánica	0,498	2	0,005	176	108,149	0,000

Podemos observar que los centros de cada una de las variables en los tres clústeres difieren entre sí más que la distancia de los valores de las distintas regiones respecto al centro de sus respectivos clústeres. Asimismo, el valor del estadístico F en las respectivas variables nos indica que los clústeres son homogéneos. Destaca que la variable relativa al porcentaje de patentes en instrumentos es la que tiene menor importancia en el proceso de

definición de los clústeres, ya que presenta un valor del estadístico F muy inferior al del resto de variables.

La distribución de regiones por clústeres resulta bastante equilibrada, ya que el primer clúster cuenta con 42 regiones, el segundo con 64 y el tercero con 73. Andalucía estaría encuadrada en el tercer clúster, cuya característica principal es el alto valor del centro de su clúster en las patentes en química. El primer clúster destaca por el valor de las patentes en ingeniería electrónica y el segundo por las patentes en ingeniería mecánica. Sin embargo, los centros de los clústeres 1 y 3 también presentan un valor relativamente elevado de patentes en ingeniería mecánica. Asimismo podemos observar que las diferencias en el porcentaje de patentes en instrumentos, que es la variable con un menor valor del estadístico F, no resultan especialmente concluyentes.

Por lo que respecta a la posición de Andalucía dentro de su clúster, la región presenta unos porcentajes de patentes en química, ingeniería mecánica e instrumentos similares a los del centro de su clúster, lo que hace que se sitúe a muy poca distancia del mismo. No obstante, el porcentaje de patentes en ingeniería eléctrica resulta significativamente inferior al valor del centro del clúster.

4.3.2.4. Concentración tecnológica

Una vez analizada la distribución de las patentes por campos tecnológicos en las distintas regiones, el siguiente paso consiste en analizar el grado de concentración tecnológica. Para ello, en nuestro análisis clúster tendremos en cuenta el valor del índice de Gini de la distribución de los campos tecnológicos de las patentes en cada una de las regiones. El dendograma resultante de aplicar el método jerárquico de Ward con los valores regionales de esta variable se muestra en la ilustración 22.

Teniendo en cuenta el proceso de agregación mostrado en el dendograma y las distancias entre los distintos grupos, consideramos que la solución óptima es la que clasifica las regiones en tres clústeres. Una vez seleccionado el número de clústeres, aplicamos el método de las k-medias para obtener la composición de cada grupo. Los resultados se muestran en la tabla 54, y las pruebas de validación de los mismos en las tablas 55-58:

Ilustración 22: Dendrograma concentración tecnológica

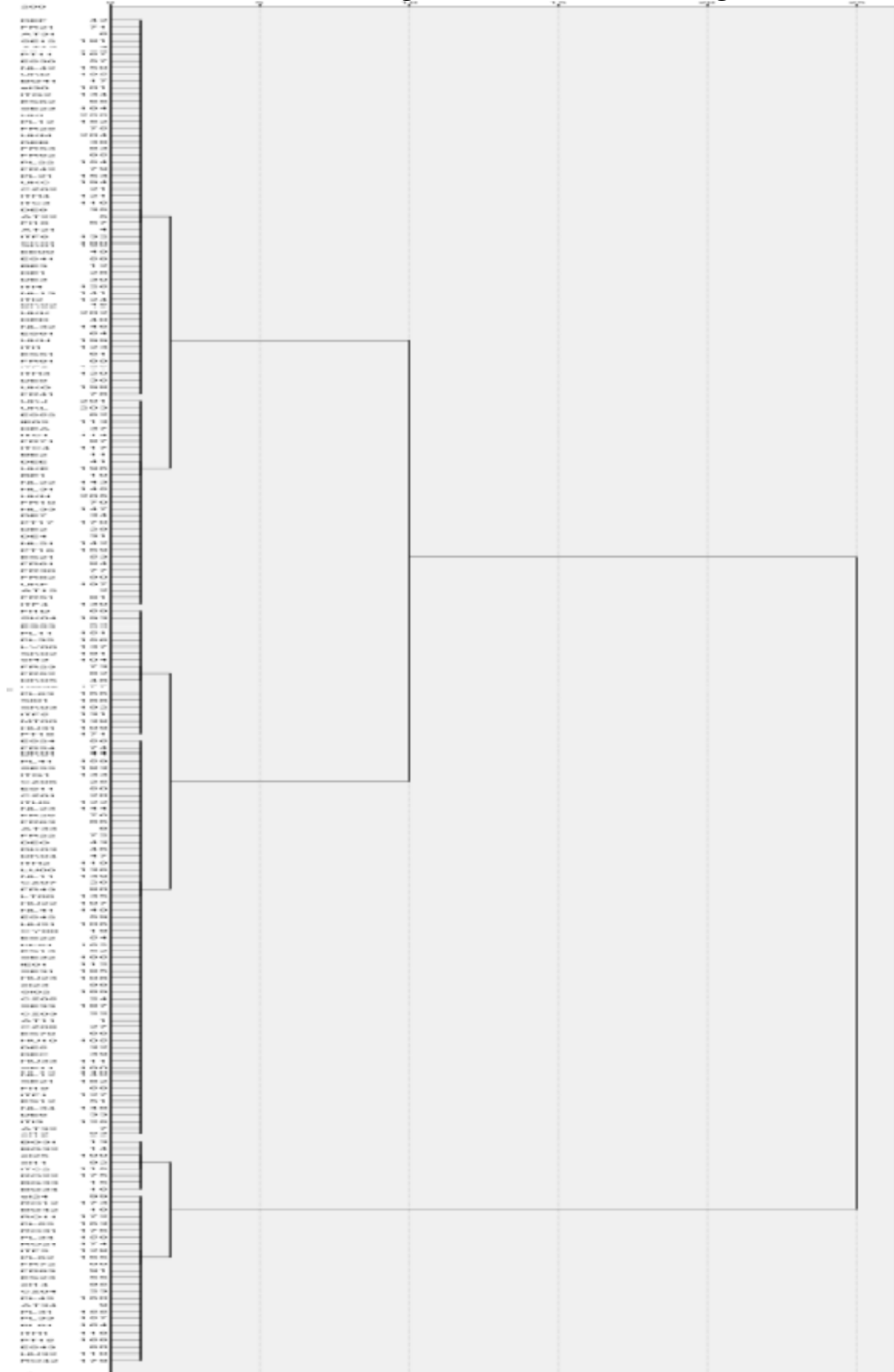


Tabla 54: Clústeres de pertenencia concentración tecnológica

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
AT11	1	,031	HU22	1	,006	AT22	2	,054	FR81	2	,001	UKK	2	,014
AT32	1	,008	HU23	1	,024	AT31	2	,025	FR82	2	,043	UKL	2	,075
AT33	1	,049	HU31	1	,079	BE1	2	,016	eI30	2	,034	UKM	2	,043
CY00	1	,009	HU33	1	,021	BE2	2	,113	IE02	2	,060	UKN	2	,021
CZ01	1	,060	IE01	1	,023	BE3	2	,009	ITC1	2	,056	AT34	3	,058
CZ03	1	,021	ITH2	1	,052	BG41	2	,034	ITC3	2	,058	BG31	3	,106
CZ05	1	,019	ITH5	1	,060	CZ02	2	,058	ITC4	2	,089	BG32	3	,106
CZ06	1	,061	ITI3	1	,010	DE1	2	,009	ITH3	2	,000	BG33	3	,082
CZ07	1	,055	ITF1	1	,005	DE2	2	,035	ITH4	2	,058	BG34	3	,068
CZ08	1	,029	ITF5	1	,082	DE3	2	,010	ITI1	2	,005	BG42	3	,002
DE5	1	,026	ITG1	1	,041	DE4	2	,035	ITI2	2	,011	CZ04	3	,045
DE6	1	,010	LT00	1	,013	DE7	2	,030	ITI4	2	,012	ES23	3	,041
DEC	1	,024	LU00	1	,054	DE8	2	,059	ITF3	2	,001	ES43	3	,070
DEG	1	,049	LV00	1	,048	DE9	2	,002	ITF4	2	,048	FR72	3	,037
DK01	1	,038	MT00	1	,083	DEA	2	,065	ITF6	2	,050	FR83	3	,035
DK03	1	,046	NL11	1	,053	DEB	2	,044	ITG2	2	,034	eI11	3	,094
DK04	1	,051	NL12	1	,002	DED	2	,008	NL13	2	,012	eI14	3	,040
DK05	1	,042	NL23	1	,058	DEE	2	,017	NL21	2	,037	eI24	3	,047
ES11	1	,061	NL34	1	,014	DEF	2	,025	NL22	2	,013	eI25	3	,110
ES12	1	,012	NL41	1	,007	DK02	2	,015	NL31	2	,021	HU32	3	,073
ES13	1	,032	PL11	1	,055	EE00	2	,008	NL32	2	,009	ITC2	3	,092
ES22	1	,026	PL32	1	,054	ES21	2	,042	NL33	2	,025	ITH1	3	,071
ES24	1	,038	PL41	1	,042	ES30	2	,020	NL42	2	,021	ITF2	3	,011
ES42	1	,008	PL51	1	,028	ES41	2	,008	PL12	2	,028	PL31	3	,056
ES53	1	,055	PL63	1	,069	ES51	2	,004	PL21	2	,060	PL33	3	,052
ES70	1	,025	RO32	1	,037	ES52	2	,062	PL22	2	,039	PL34	3	,010
FI19	1	,002	SE11	1	,018	ES61	2	,006	PT11	2	,023	PL42	3	,026
FI1D	1	,052	SE21	1	,001	ES62	2	,030	PT16	2	,036	PL52	3	,018
FR22	1	,049	SE22	1	,043	FI18	2	,055	PT17	2	,032	PL61	3	,054
FR23	1	,043	SE31	1	,022	FR10	2	,019	SE12	2	,024	PL62	3	,004
FR24	1	,038	SE32	1	,029	FR21	2	,025	SE23	2	,030	PT15	3	,072
FR26	1	,048	SE33	1	,019	FR25	2	,043	SK01	2	,052	PT18	3	,091
FR43	1	,012	SI01	1	,070	FR30	2	,043	UKC	2	,060	RO11	3	,007
FR52	1	,043	SI02	1	,016	FR41	2	,004	UKD	2	,021	RO12	3	,038
FR63	1	,048	SK02	1	,048	FR42	2	,037	UKE	2	,017	RO21	3	,010
eI12	1	,007	SK03	1	,065	FR51	2	,050	UKF	2	,044	RO22	3	,090
eI23	1	,017	SK04	1	,051	FR53	2	,045	UKG	2	,001	RO31	3	,014
eI43	1	,046	AT12	2	,051	FR61	2	,042	UKH	2	,006	RO42	3	,067
HU10	1	,025	AT13	2	,023	FR62	2	,040	UKI	2	,029			
HU21	1	,008	AT21	2	,049	FR71	2	,096	UKJ	2	,071			

Tabla 55: Centros de clústeres finales concentración tecnológica

Variables	Clúster		
	1	2	3
Índice Gini patentes	0,562	0,436	0,749

Tabla 56: Distancias entre centros de clústeres finales concentración tecnológica

Clúster	1	2	3
1		0,127	0,187
2	0,127		0,313
3	0,187	0,313	

Tabla 57: Número de casos en cada clúster concentración tecnológica

Clúster	1	77
	2	87
	3	34
Válido		198
Perdidos		26

Tabla 58: Tabla ANOVA análisis clúster concentración tecnológica

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Índice Gini patentes	1,235	2	,002	195	599,358	,000

Tras la aplicación del método de las k-medias hemos obtenido tres clústeres de 77, 87 y 34 componentes respectivamente. En el tercero de ellos su centro presenta un mayor valor del índice de Gini de concentración de las patentes en campos tecnológicos, seguido del primero y el segundo, ambos a una considerable distancia. Andalucía se encuentra en el segundo clúster, con un nivel bajo de concentración de las patentes en campos tecnológicos. Esto sería un aspecto negativo según el principio de especialización tecnológica defendido por la especialización inteligente, por lo que uno de los aspectos que debe reforzar la estrategia RIS3 de Andalucía es la concentración de los esfuerzos de generación y protección de tecnología en aquellos sectores innovadores con potencial de crecimiento y competitividad internacional.

Por lo que respecta a la validación de los resultados obtenidos por el método de las k-medias, la tablas 56 y 58 nos muestran que los resultados son robustos, ya que la distancia entre los centros de los clústeres es considerablemente superior a la distancia desde cada

una de las regiones respecto al centro de su clúster de pertenencia. Este aspecto es corroborado por la prueba ANOVA y el alto valor del estadístico F.

4.3.3. Especialización sectorial

Este epígrafe lo dedicaremos al análisis clúster de dos aspectos muy relevantes de los sistemas regionales de innovación: la distribución y concentración económica sectorial y la estructura sectorial industrial.

En el epígrafe 4.3.3.1 realizaremos un análisis clúster a partir de los datos regionales de especialización por sectores económicos y concentración del empleo en aquellos sectores de mayor relevancia. Por su parte, en el epígrafe 4.3.3.2 prestaremos especial atención a la estructura sectorial industrial, por ser la industria el sector económico considerado más influyente en los sistemas regionales de innovación.

Al analizar la estructura sectorial industrial, desglosaremos nuestro estudio en tres análisis clúster distintos, teniendo en cuenta, por un lado, el empleo en las industrias extractivas, por otro lado, el empleo en las industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos, y, por último, el empleo en las industrias de maquinarias equipos. Esta subdivisión nos permite obtener unos resultados más sólidos que si tuviéramos en cuenta todas las industrias en un sólo análisis clúster, así como nos aporta una visión más específica sobre tres grandes grupos de industrias que pueden ser claramente diferenciadas.

4.3.3.1. Distribución y concentración sectorial

En este subapartado realizamos un análisis clúster a partir de los datos regionales de los cuatro factores vinculados a la distribución económica sectorial que obtuvimos en el apartado 2.4 del presente capítulo, esto es, “*importancia de empleo en servicios cualificados y sector primario*”, “*importancia del empleo en administración pública*”, “*importancia del empleo en comercio, transporte, turismo, hostelería, arte y entretenimiento*” e “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*”. Asimismo, también tendremos en cuenta en nuestro análisis la concentración sectorial, a través de la utilización de la variable referida al porcentaje de empleo concentrado en los cinco subsectores económicos principales en el año 2011. Los resultados más relevantes, el dendograma y el clúster de pertenencia, se muestran en la ilustración 23 y la tabla 59 respectivamente. Teniendo en cuenta el proceso de agregación observado en el dendograma con la aplicación del método de Ward, consideramos como solución óptima clasificar las regiones en cuatro clústeres. Aplicando el método no jerárquico de las k-medias obtenemos los clústeres que se recogen en la tabla 59:

Ilustración 23: Dendograma distribución y concentración sectorial

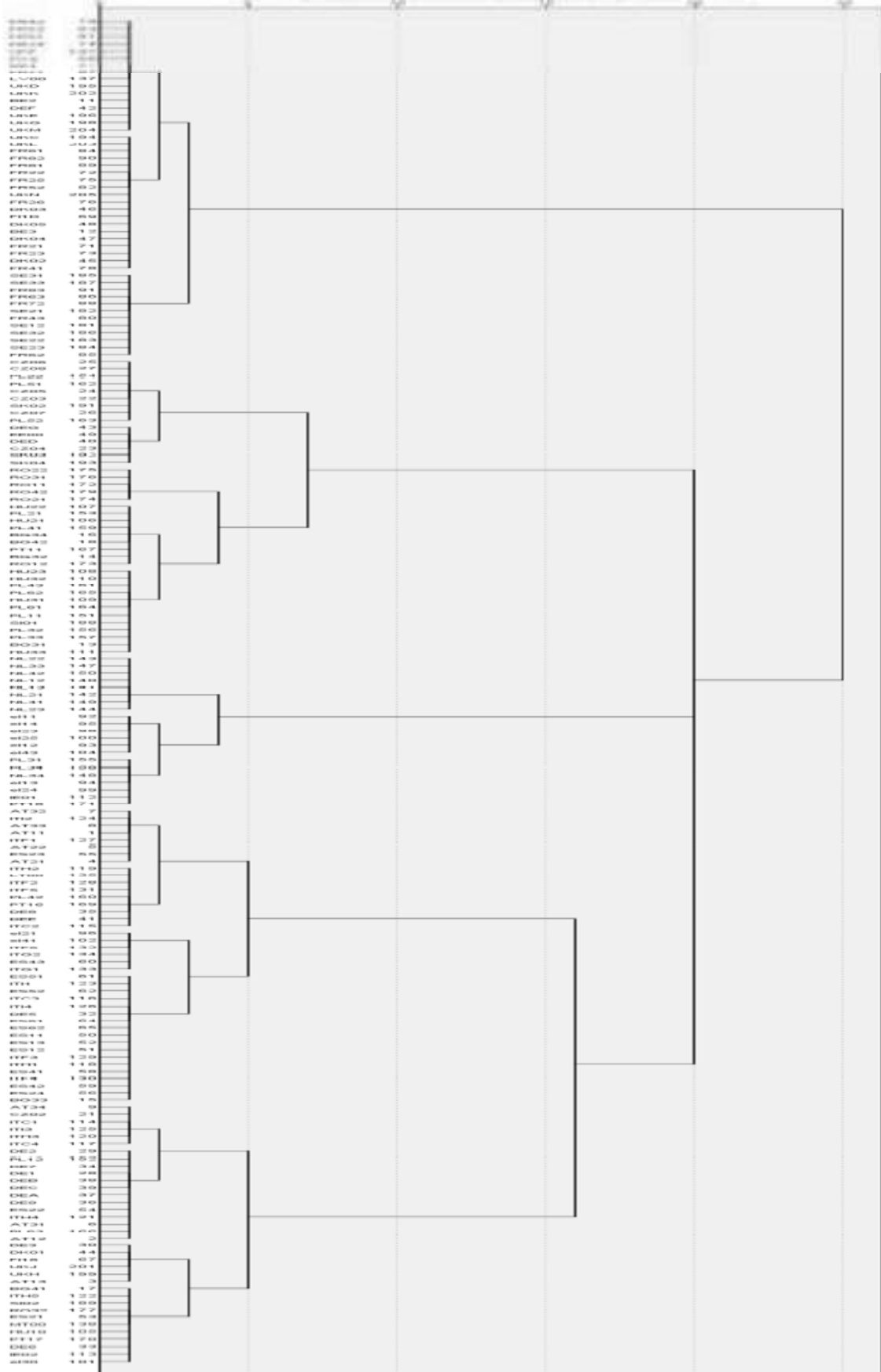


Tabla 59: Clústeres de pertenencia distribución y concentración sectorial

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
AT11	1	1,51	PL43	1	0,60	PT16	2	1,42	ITH5	3	1,49	FR51	4	0,86
AT12	1	0,94	PL51	1	0,56	PT18	2	0,90	ITI1	3	0,94	FR52	4	0,62
AT21	1	1,32	PL52	1	0,95	RO11	2	1,93	ITI2	3	1,39	FR53	4	0,59
AT22	1	0,96	PL61	1	1,12	RO21	2	2,18	IT4	3	1,25	FR61	4	0,62
AT31	1	0,22	PL62	1	0,91	RO22	2	1,40	ITF3	3	1,23	FR62	4	0,90
AT34	1	0,72	PL63	1	0,40	RO31	2	1,84	ITF4	3	1,08	FR63	4	1,75
BG32	1	1,34	PT11	1	0,78	SI01	2	1,64	ITF6	3	1,74	FR71	4	0,71
BG34	1	1,12	RO12	1	1,29	AT13	3	1,70	ITG2	3	1,72	FR72	4	1,14
BG42	1	1,14	RO42	1	2,27	AT32	3	1,22	MT00	3	0,68	FR81	4	1,47
CZ02	1	1,13	SK02	1	1,11	AT33	3	1,68	PL12	3	1,69	FR82	4	0,99
CZ03	1	0,99	SK03	1	1,35	BG33	3	1,84	PT17	3	0,88	FR83	4	1,33
CZ04	1	1,44	SK04	1	1,88	BG41	3	1,21	RO32	3	1,71	HU23	4	1,37
CZ05	1	1,15	BG31	2	0,89	DE3	3	2,07	SI02	3	1,76	ITC2	4	2,24
CZ06	1	0,72	el11	2	1,38	DE5	3	0,91	UKH	3	1,55	ITH2	4	1,09
CZ07	1	1,11	el12	2	1,70	DE6	3	1,70	UKJ	3	1,52	ITF2	4	1,38
CZ08	1	0,84	el13	2	0,72	DE7	3	1,87	UKM	3	0,99	ITF5	4	1,35
DE1	1	1,52	el14	2	1,24	DE9	3	0,88	BE2	4	0,93	ITG1	4	1,80
DE2	1	1,51	el21	2	1,93	DEA	3	1,29	BE3	4	0,64	LT00	4	1,19
DEC	1	1,25	el23	2	1,66	DEB	3	1,21	DE4	4	0,86	LV00	4	1,14
DED	1	1,31	el24	2	1,30	DK01	3	2,62	DE8	4	1,35	SE12	4	1,36
DEG	1	1,17	el25	2	1,49	ES11	3	1,10	DEE	4	1,49	SE21	4	1,26
EE00	1	1,27	el41	2	2,11	ES12	3	1,29	DEF	4	1,08	SE22	4	1,04
ES22	1	0,98	el43	2	2,39	ES13	3	0,90	DK02	4	0,52	SE23	4	0,92
ES23	1	0,89	HU32	2	1,39	ES21	3	0,53	DK03	4	0,51	SE31	4	1,42
HU21	1	0,76	HU33	2	0,90	ES24	3	0,62	DK04	4	0,82	SE32	4	1,72
HU22	1	0,63	NL12	2	1,21	ES41	3	1,09	DK05	4	0,70	SE33	4	1,45
HU31	1	1,25	NL13	2	1,39	ES42	3	1,44	ES43	4	1,62	UKC	4	0,58
ITC1	1	1,11	NL21	2	1,53	ES51	3	0,50	FI19	4	0,84	UKD	4	0,59
ITC4	1	1,90	NL22	2	1,58	ES52	3	1,32	FHD	4	0,63	UKE	4	0,65
ITH3	1	1,22	NL23	2	1,69	ES61	3	1,79	FR21	4	0,46	UKF	4	0,38
ITH4	1	0,83	NL33	2	1,74	ES62	3	1,39	FR22	4	0,79	UKG	4	0,77
ITT3	1	1,06	NL34	2	0,89	FI18	3	1,25	FR23	4	0,44	UKK	4	0,89
ITF1	1	1,50	NL41	2	1,12	el30	3	1,65	FR24	4	0,49	UKL	4	0,47
PL11	1	1,15	NL42	2	1,32	HU10	3	1,26	FR25	4	0,65	UKN	4	0,55
PL21	1	0,47	PL31	2	0,64	IE01	3	1,12	FR26	4	0,87			
PL22	1	0,97	PL32	2	1,30	IE02	3	1,65	FR41	4	0,44			
PL41	1	0,60	PL33	2	1,31	ITC3	3	1,14	FR42	4	0,51			
PL42	1	1,10	PL34	2	0,57	ITH1	3	1,37	FR43	4	1,21			

Como podemos observar en la tabla 59, con la utilización de la técnica de las k-medias hemos obtenido cuatro clústeres bastante equilibrados en lo que se refiere a número de componentes, con 50, 33, 47 y 56 regiones respectivamente. Las tablas 60-63 nos muestra los principales datos estadísticos de los clústeres obtenidos:

Tabla 60: Centros de clústeres finales distribución y concentración sectorial

Variable	Clúster			
	1	2	3	4
Importancia del empleo en servicios cualificados y sector primario	0,04	-0,94	0,56	0,31
Importancia del empleo en Administración Pública	-0,55	-0,70	-0,23	1,20
Importancia del empleo en Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería, Arte y Entretenimiento	-0,49	-0,52	0,75	-0,09
Importancia del empleo en el sector industrial y la construcción	1,13	-1,02	-0,22	0,08
Empleo_5_subsectores_más_relevantes	0,07	0,09	0,09	0,08

Tabla 61: Distancias entre centros de clústeres finales distribución y concentración sectorial

Clúster	1	2	3	4
1		2,375	1,935	2,115
2	2,375		2,170	2,328
3	1,935	2,170		1,898

Tabla 62: Número de casos en cada clúster distribución y concentración sectorial

Clúster	1	50
	2	33
	3	47
	4	56
Válido		186
Perdidos		19

Tabla 63: ANOVA análisis clúster distribución y concentración sectorial

Variable	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Importancia del empleo en servicios cualificados y sector primario	15,766	3	0,383	182	41,150	0,000
Importancia del empleo en Administración Pública	38,244	3	0,400	182	95,665	0,000
Importancia del empleo en Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería, Arte y Entretenimiento	15,594	3	0,481	182	32,453	0,000
Importancia del empleo en el sector industrial y la construcción	33,313	3	0,355	182	93,878	0,000
Empleo 5 subsectores más relevantes	0,003	3	0,000	182	8,049	0,000

Consideramos que los resultados obtenidos son suficientemente sólidos, ya que la distancia de los valores de las regiones respecto al centro de sus respectivos clústeres es en la gran mayoría de los casos superior a la distancia de los centros de los clústeres finales. Por otro lado, el valor del estadístico F en las respectivas variables nos indica que los clústeres son distintos entre sí y homogéneos. La variable relativa a la concentración sectorial es la que presenta un menor valor en el estadístico F, ya que esta variable ha tenido menor importancia en la formación de los clústeres y su valor medio en los mismos no presenta diferencias significativas.

Como vemos en la tabla 59, Andalucía se encuadraría en el clúster número 3, que se caracteriza porque su centro presenta unos valores elevados en los factores “*importancia del empleo en servicios cualificados y sector primario*” e “*importancia del empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento*”. En este clúster destaca la presencia, entre otras, de 7 regiones alemanas, 11 regiones españolas, 12 regiones italianas y las regiones metropolitanas de Atenas y Lisboa. Asimismo, este clúster es el que presenta el segundo menor valor de su centro en el factor “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*”. Debemos destacar que Andalucía presenta un valor mucho más bajo que el centro de su clúster en el factor “*importancia del empleo en servicios cualificados y sector primario*”, ya que el sector primario presenta una gran importancia en la región. No obstante, ha sido incluida en este clúster fundamentalmente por la relevancia del factor “*importancia del empleo en Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería, Arte y Entretenimiento*”, ya que en este factor Andalucía muestra un valor muy elevado. Por último, si bien el centro del clúster 3 presenta

la segunda posición en el factor “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*”, Andalucía muestra un valor claramente inferior de industrialización, situándose en este factor en un valor cercano al centro del clúster 2.

Por otro lado, el clúster 1 destaca porque su centro presenta un valor elevado en el factor “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*” y un bajo valor de los factores “*importancia del empleo en administración pública*” e “*importancia del empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento*”. En este clúster se incluyen las regiones más industrializadas, tanto de países con un alto nivel de desarrollo como Alemania, Austria e Italia, como de países menos desarrollados de Europa del Este como Eslovenia, Hungría, Polonia y Rumania. También destaca que todas las regiones de la República Checa se encuentran clasificadas en este clúster, así como la región Norte de Portugal y las regiones españolas de Navarra y La Rioja.

Por su parte, el centro del clúster 2 presenta el mayor valor negativo en todos los factores considerados. En él se encuadraría una región de Bulgaria, todas las regiones griegas salvo Atenas, dos regiones húngaras, nueve regiones holandesas, cuatro regiones polacas, las regiones portuguesas Centro y Alentejo, cuatro regiones rumanas y la región oriental de Eslovenia. La mayoría de las regiones de este clúster cuentan con un importante peso del sector agrícola en el empleo.

Por último, el centro del clúster 4 se caracteriza por su alto valor en el factor “*importancia del empleo en administración pública*”, así como ocupa la segunda posición en lo que se refiere al factor “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*”. En este clúster destaca principalmente la presencia de regiones francesas, de los países nórdicos y de Gran Bretaña, algunas de las cuales se encuentran entre las más avanzadas del continente europeo.

4.3.3.2. Estructura sectorial industrial

A) Industrias extractivas

En este apartado llevamos a cabo un análisis clúster a partir de los datos de empleo en las industrias extractivas en las regiones europeas, siguiendo la misma estructura utilizada en los epígrafes anteriores. El dendograma obtenido con la aplicación del método jerárquico de Ward se muestra en la ilustración 24. Teniendo en cuenta que buscamos clústeres suficientemente homogéneos y distantes entre sí, el dendograma nos recomienda la solución de tres clústeres. Los clústeres obtenidos tras la aplicación de la técnica de las *k*-medias y las pruebas de validación de los resultados se muestran en las tablas 64-68:

Ilustración 24: Dendrograma industrias extractivas

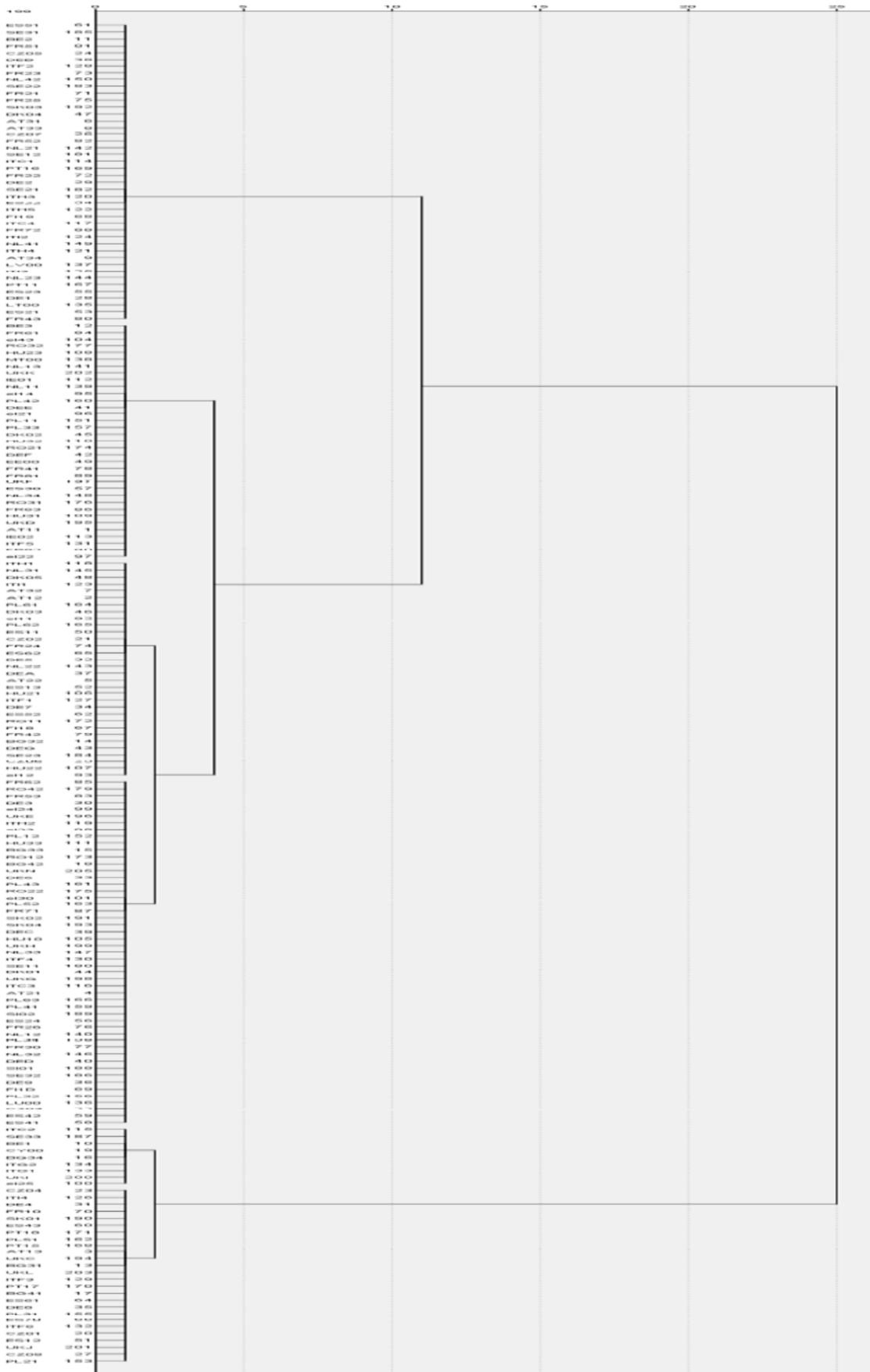


Tabla 64: Clústeres de pertenencia industrias extractivas

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
AT11	1	,016	HU31	1	,015	UKE	1	,006	FR23	2	,005	SE31	2	,001
AT21	1	,024	HU32	1	,007	UKF	1	,013	FR24	2	,021	SK03	2	,001
BE3	1	,031	HU33	1	,000	UKG	1	,012	FR25	2	,001	AT13	3	,005
BG33	1	,001	IE01	1	,024	UKH	1	,013	FR42	2	,011	BE1	3	,025
BG42	1	,002	IE02	1	,017	UKK	1	,023	FR43	2	,032	BG31	3	,023
CZ03	1	,016	ITC3	1	,012	UKN	1	,002	FR51	2	,000	BG34	3	,042
DE3	1	,005	ITH2	1	,008	AT12	2	,022	FR52	2	,010	BG41	3	,030
DE6	1	,003	ITF4	1	,012	AT22	2	,008	FR72	2	,012	CY00	3	,022
DE9	1	,019	ITF5	1	,016	AT31	2	,005	el11	2	,020	CZ01	3	,013
DEC	1	,010	LU00	1	,014	AT32	2	,018	el12	2	,013	CZ04	3	,001
DED	1	,019	MT00	1	,022	AT33	2	,006	HU21	2	,014	CZ08	3	,016
DEE	1	,025	NL11	1	,024	AT34	2	,036	HU22	2	,013	DE4	3	,002
DEF	1	,010	NL12	1	,018	BE2	2	,000	ITC1	2	,009	DE8	3	,011
DK01	1	,012	NL13	1	,023	BG32	2	,012	ITC4	2	,012	ES12	3	,016
DK02	1	,005	NL32	1	,018	CZ02	2	,021	ITH1	2	,017	ES43	3	,007
EE00	1	,010	NL33	1	,013	CZ05	2	,002	ITH3	2	,016	ES61	3	,028
ES24	1	,022	NL34	1	,014	CZ06	2	,013	ITH4	2	,015	ES70	3	,012
ES30	1	,012	PL11	1	,004	CZ07	2	,010	ITH5	2	,018	FR10	3	,004
ES41	1	,017	PL12	1	,000	DE1	2	,029	IT11	2	,019	el25	3	,034
ES42	1	,016	PL32	1	,015	DE2	2	,016	IT12	2	,014	ITC2	3	,019
FI1D	1	,015	PL33	1	,004	DE5	2	,021	IT13	2	,047	IT14	3	,001
FR26	1	,022	PL34	1	,018	DE7	2	,015	ITF1	2	,014	ITF3	3	,026
FR30	1	,018	PL41	1	,023	DEA	2	,022	ITF2	2	,004	ITF6	3	,012
FR41	1	,011	PL42	1	,025	DEB	2	,004	LT00	2	,029	ITG1	3	,041
FR53	1	,005	PL43	1	,004	DEG	2	,012	LV00	2	,040	ITG2	3	,042
FR61	1	,029	PL52	1	,010	DK03	2	,024	NL21	2	,008	PL21	3	,019
FR62	1	,005	PL63	1	,025	DK04	2	,002	NL22	2	,021	PL31	3	,011
FR63	1	,015	RO12	1	,001	DK05	2	,019	NL23	2	,024	PL51	3	,011
FR71	1	,009	RO21	1	,008	ES11	2	,020	NL31	2	,017	PT15	3	,010
FR81	1	,012	RO22	1	,003	ES13	2	,007	NL41	2	,014	PT17	3	,027
FR82	1	,017	RO31	1	,014	ES21	2	,032	NL42	2	,002	PT18	3	,006
el14	1	,025	RO32	1	,021	ES22	2	,017	PL61	2	,023	SE33	3	,016
el21	1	,026	RO42	1	,005	ES23	2	,025	PL62	2	,020	SK01	3	,003
el22	1	,019	SE11	1	,012	ES51	2	,001	PT11	2	,022	UKC	3	,002
el23	1	,000	SE32	1	,019	ES52	2	,015	PT16	2	,009	UKI	3	,040
el24	1	,007	SI01	1	,019	ES62	2	,021	RO11	2	,015	UKJ	3	,016
el30	1	,009	SI02	1	,023	FI18	2	,010	SE12	2	,008	UKL	3	,022
el43	1	,021	SK02	1	,011	FI19	2	,012	SE21	2	,016			
HU10	1	,014	SK04	1	,011	FR21	2	,003	SE22	2	,002			
HU23	1	,022	UKD	1	,015	FR22	2	,009	SE23	2	,012			

Tabla 65: Centros de clústeres finales industrias extractivas

Variables	Clúster		
	1	2	3
% empleo en Minería y Canteras	0,120	0,070	0,184

Tabla 66: Distancias entre centros de clústeres finales industrias extractivas

Clúster	1	2	3
1		0,051	0,064
2	0,051		0,114
3	0,064	0,114	

Tabla 67: Número de casos en cada clúster industrias extractivas

Clúster	1	86
	2	76
	3	35
Válido		197
Perdidos		8

Tabla 68: ANOVA análisis clúster industrias extractivas

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
% empleo en Minería y Canteras	0,161	2	0,000	194	518,056	0,000

El análisis clúster nos aporta un resultado de tres clústeres en función del mayor o menor peso de las industrias extractivas en el empleo industrial. En un clúster más reducido de 35 regiones, el centro del clúster presenta un valor de empleo en estas industrias cercano al 20% del empleo industrial total, mientras que el resto de regiones se reparten de forma relativamente homogénea en dos clústeres que presentan e sus respectivos centros una concentración del empleo industrial en las industrias extractivas del 12% y el 7% respectivamente. Andalucía se encuadra en el clúster que presenta una mayor

importancia del empleo en estas industrias, ya que las mismas concentran casi el 16% del empleo industrial en la región.

Por lo que respecta a las pruebas de validación realizadas, los resultados del análisis clúster son muy sólidos, dada la simplicidad del mismo. La distancia entre los centros de los clústeres es superior a la distancia de las regiones respecto a los centros de sus respectivos clústeres en todos los casos, y el valor del estadístico F es muy elevado.

B) Industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

En este apartado utilizamos como base de nuestro análisis clúster los datos regionales de empleo en las industrias manufactureras excluyendo maquinaria y equipos, es decir: alimentación, bebidas y tabaco; textil, ropa y cuero; madera, papel e imprenta; química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado; productos minerales no metálicos; metales básicos y productos metálicos.

Los principales resultados obtenidos se muestran en el dendograma (ilustración 25) y la tabla de clústeres de pertenencia. Teniendo en cuenta el proceso de agregación mediante el método jerárquico de Ward observado en el dendograma, decidimos aplicar la técnica no jerárquica de las k-medias para la obtención de los clústeres, obteniendo los resultados que muestra la tabla 69:

Ilustración 25: Dendrograma industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

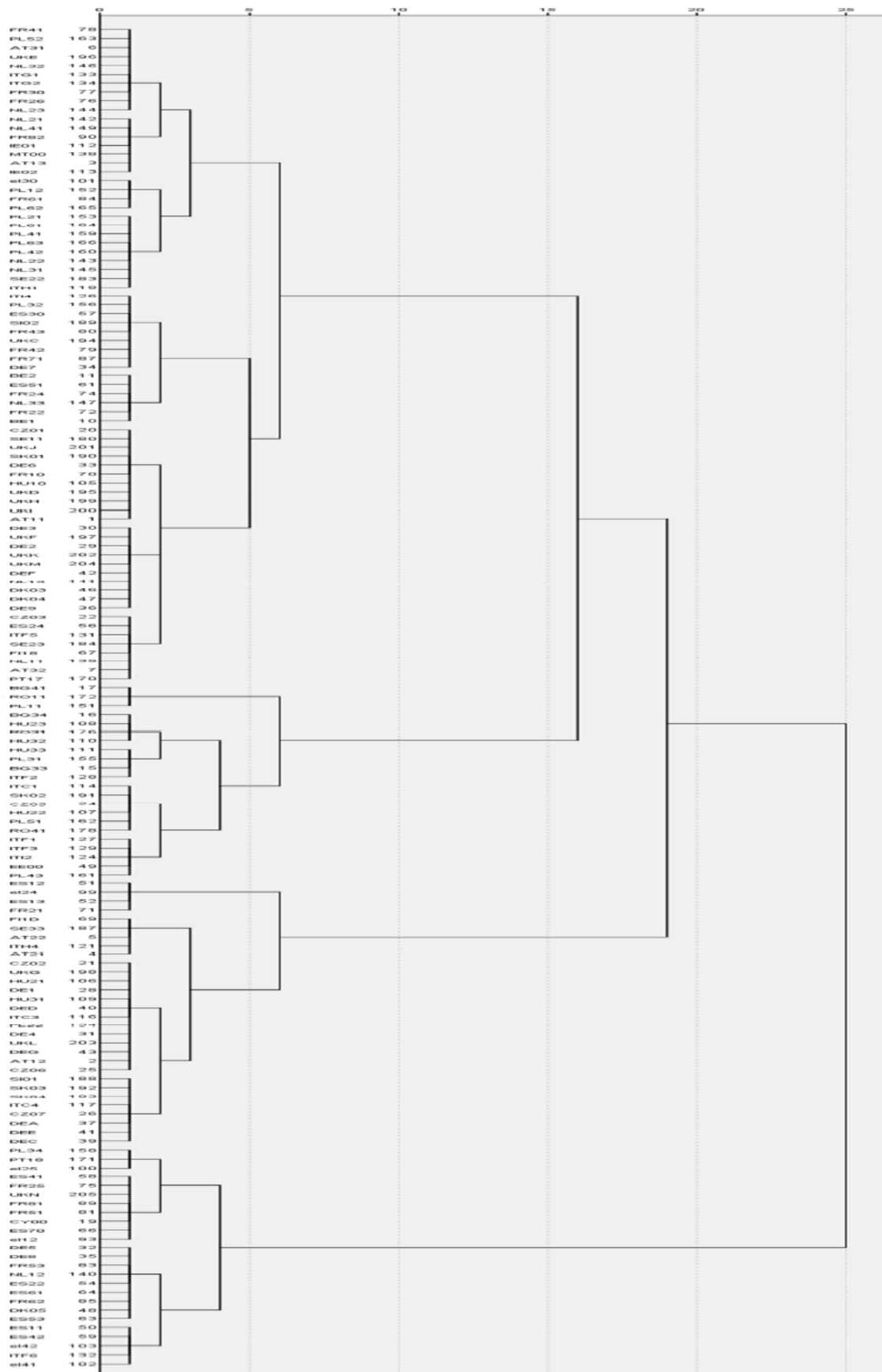


Tabla 69: Clústeres de pertenencia industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
BG33	1	,075	FR53	2	,044	PL63	2	,066	DEG	3	,046	PL21	3	,067
BG34	1	,055	FR61	2	,070	PT18	2	,086	DK04	3	,048	PL22	3	,071
BG41	1	,123	FR62	2	,060	SE22	2	,063	EE00	3	,105	PL32	3	,047
HU23	1	,072	FR81	2	,062	UKN	2	,040	ES12	3	,191	PL43	3	,091
HU32	1	,066	el12	2	,101	AT11	3	,059	ES24	3	,040	PL51	3	,072
IT12	1	,088	el24	2	,187	AT12	3	,055	ES30	3	,049	PL52	3	,053
ITF1	1	,057	el25	2	,117	AT13	3	,103	ES51	3	,078	PT17	3	,064
ITF2	1	,070	el30	2	,102	AT21	3	,088	FI18	3	,062	SE11	3	,081
ITF3	1	,076	el41	2	,140	AT22	3	,101	FI1D	3	,132	SE23	3	,050
PL11	1	,072	el42	2	,096	AT31	3	,044	FR10	3	,084	SE33	3	,125
RO11	1	,132	HU33	2	,079	AT32	3	,072	FR22	3	,102	SI01	3	,086
RO31	1	,048	IE01	2	,086	BE1	3	,146	FR24	3	,084	SI02	3	,064
RO41	1	,098	IE02	2	,109	BE2	3	,079	FR41	3	,060	SK01	3	,100
CY00	2	,089	ITH1	2	,104	CZ01	3	,074	FR42	3	,063	SK02	3	,076
DE5	2	,097	ITF6	2	,096	CZ02	3	,039	FR43	3	,079	SK03	3	,087
DE8	2	,086	ITG1	2	,064	CZ03	3	,034	FR71	3	,053	SK04	3	,124
DK03	2	,057	ITG2	2	,064	CZ05	3	,059	FR82	3	,081	UKC	3	,078
DK05	2	,055	MT00	2	,057	CZ06	3	,051	HU10	3	,063	UKD	3	,081
ES11	2	,058	NL12	2	,054	CZ07	3	,082	HU21	3	,035	UKE	3	,052
ES13	2	,140	NL21	2	,065	DE1	3	,054	HU22	3	,087	UKF	3	,055
ES22	2	,034	NL22	2	,052	DE2	3	,051	HU31	3	,053	UKG	3	,038
ES41	2	,068	NL23	2	,069	DE3	3	,076	ITC1	3	,059	UKH	3	,057
ES42	2	,054	NL31	2	,043	DE4	3	,046	ITC3	3	,059	UKI	3	,070
ES53	2	,109	NL41	2	,062	DE6	3	,090	ITC4	3	,113	UKJ	3	,082
ES61	2	,021	PL12	2	,097	DE7	3	,089	ITH4	3	,120	UKK	3	,057
ES70	2	,075	PL31	2	,080	DE9	3	,063	IT14	3	,038	UKL	3	,041
FR21	2	,098	PL34	2	,119	DEA	3	,096	ITF5	3	,060	UKM	3	,075
FR25	2	,068	PL41	2	,064	DEC	3	,140	NL11	3	,062			
FR26	2	,083	PL42	2	,075	DED	3	,065	NL13	3	,048			
FR30	2	,064	PL61	2	,068	DEE	3	,080	NL32	3	,080			
FR51	2	,072	PL62	2	,080	DEF	3	,066	NL33	3	,079			

El primer clúster tiene un tamaño muy reducido, contando solamente con 13 regiones, y el centro del mismo presenta un alto valor del empleo en la industria textil, ropa y cuero respecto a los centros de los otros dos clústeres, contando también con una cierta relevancia el empleo en la industria de la alimentación, bebidas y tabaco.

El segundo clúster está integrado por 53 regiones, entre las que se encuentra Andalucía, y destaca de forma muy pronunciada el alto valor en su centro del porcentaje de

empleo en la industria de la alimentación, bebidas y tabaco, que alcanza casi un 22%. En este clúster destaca la presencia de regiones españolas, francesas, italianas, griegas, holandesas y polacas, la mayor parte de ellas con una importancia significativa de la economía rural. Andalucía presenta un porcentaje de empleo en la industria de la alimentación, bebidas y tabaco muy similar al valor del centro de su clúster, con un 21,8%, así como diferencias pequeñas en el resto de variables, lo que hace que se sitúe muy cerca del mismo.

El tercer clúster, que cuenta con 85 regiones, presenta un valor destacado en el centro del porcentaje de empleos en la industria química, farmacéutica, del caucho, del plástico y del petróleo refinado. Si bien no se aprecia un sesgo geográfico claro en la distribución de las regiones por clústeres, sí destaca la inclusión en este tercer clúster de un gran número de regiones alemanas, británicas y de los países nórdicos.

Por último, destaca el hecho de que los centros de los tres conglomerados presentan valores muy similares de empleo en la industria de productos minerales no metálicos y la industria de metales básicos y productos metálicos.

Por lo que respecta a las pruebas de validación de los resultados obtenidos, podemos considerar que los resultados son suficientemente sólidos debido a que la distancia entre los centros de los clústeres es superior a la distancia de las regiones respecto al centro de sus respectivos clústeres en la gran mayoría de los casos. En cuanto a las variables clave para nuestro análisis clúster, las mismas son el porcentaje de empleo en la industria de la alimentación, bebidas y tabaco y en la industria textil, ropa y cuero, ya que presentan un valor del estadístico F muy superior al del resto de variables tenidas en cuenta. Las pruebas de validación de los resultados realizadas se muestran en las tablas 70-73:

Tabla 70: Centros de clústeres finales industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

Variables	Clúster		
	1	2	3
% empleo ind. alimentación, bebidas y tabaco	0,150	0,215	0,110
% empleo ind. textil, ropa y cuero	0,153	0,038	0,036
% empleo ind. madera, papel e imprenta	0,055	0,085	0,079
% empleo ind. química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado	0,078	0,087	0,107
% empleo ind. productos minerales no metálicos	0,043	0,043	0,034
% empleo ind. metales básicos y productos metálicos	0,101	0,123	0,133

Tabla 71: Distancias entre centros de clústeres finales industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

Clúster	1	2	3
1		0,137	0,134
2	0,137		0,108
3	0,134	0,108	

Tabla 72: Número de casos en cada clúster industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

Clúster	1	13
	2	53
	3	85
Válido		151
Perdidos		54

Tabla 73: ANOVA análisis clúster industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
% empleo ind. alimentación, bebidas y tabaco	0,181	2	0,001	148	164,372	0,000
% empleo ind. textil, ropa y cuero	0,081	2	0,001	148	100,776	0,000
% empleo ind. madera, papel e imprenta	0,005	2	0,001	148	5,204	0,007
% empleo ind. química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado	0,009	2	0,001	148	6,569	0,002
% empleo ind. productos minerales no metálicos	0,001	2	0,000	148	5,256	0,006 ⁸³
% empleo ind. metales básicos y productos metálicos	0,006	2	0,002	148	2,796	0,064

C) Industrias de maquinaria y equipos:

Los subsectores industriales de maquinaria y equipos tienen especial relevancia en el ámbito de los sistemas regionales de innovación, porque son intensivos en mano de obra de alta cualificación y remuneración, así como por su importante incidencia en el resto de industrias al aportar bienes de equipo que participan en el proceso productivo.

La ilustración 26 recoge el dendograma que muestra el proceso de agregación siguiendo el método de Ward con los datos de empleo regional en estos subsectores industriales. El análisis del dendograma nos hace optar por la clasificación de las regiones en 2 clústeres. Para determinar la composición de los mismos utilizamos la técnica no jerárquica de las k-medias, obteniendo los resultados recogidos en la tabla 74:

⁸³ En este caso utilizamos el nivel de significación $\alpha=0,1$.

Ilustración 26: Dendograma industrias de maquinaria y equipos

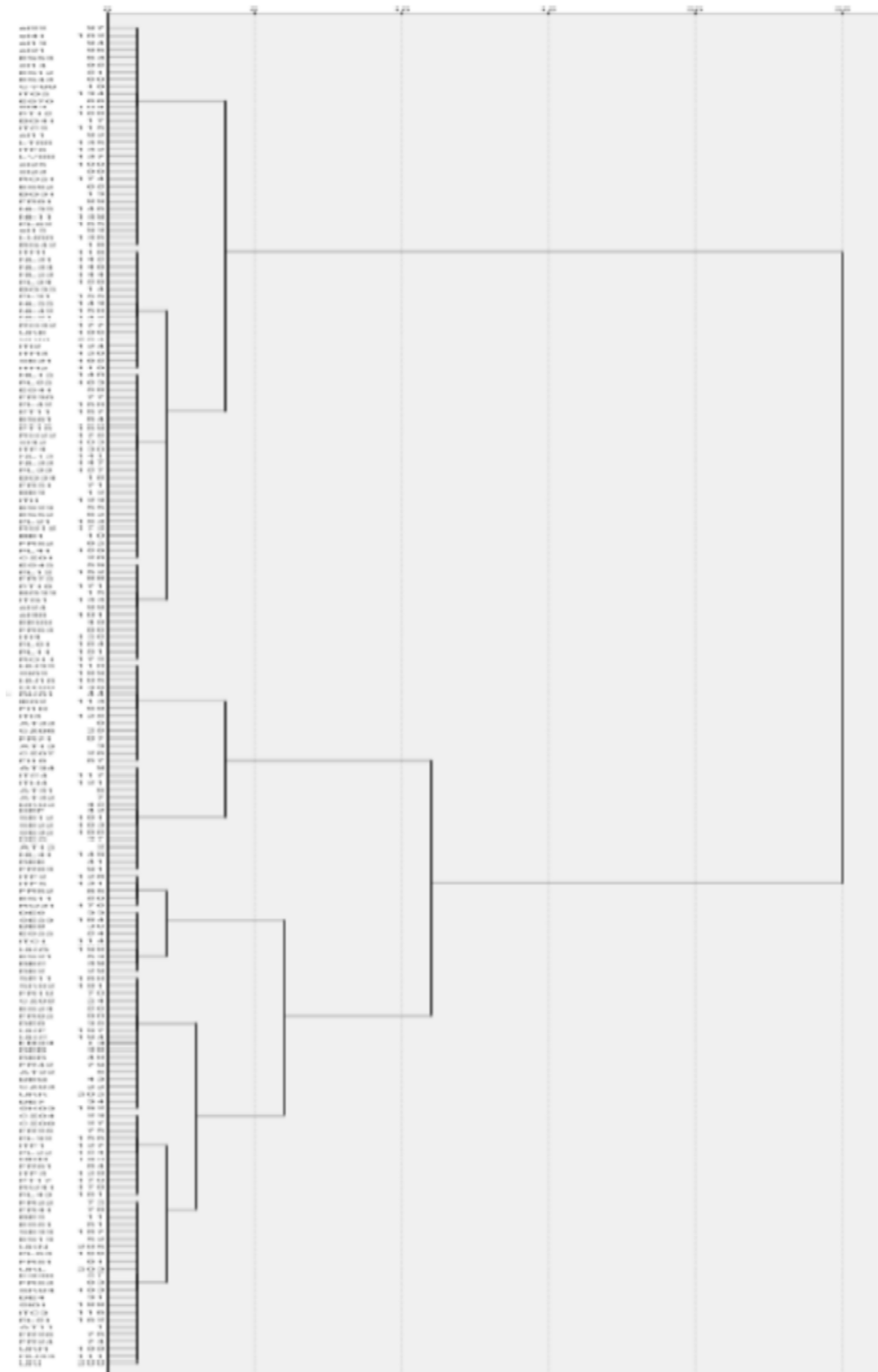


Tabla 74: Clústeres de pertenencia industrias de maquinaria y equipos

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
AT11	1	,055	FR72	1	,037	NL11	1	,026	UKN	1	,056	FR51	2	,039
AT12	1	,066	FR81	1	,028	NL12	1	,053	AT22	2	,060	FR53	2	,025
AT13	1	,086	el11	1	,045	NL13	1	,039	BE2	2	,047	FR61	2	,054
AT31	1	,084	el12	1	,035	NL21	1	,024	CZ03	2	,042	FR62	2	,101
AT32	1	,100	el13	1	,084	NL22	1	,022	CZ04	2	,028	FR82	2	,054
AT33	1	,048	el14	1	,067	NL23	1	,033	CZ05	2	,062	FR83	2	,115
AT34	1	,083	el21	1	,080	NL31	1	,028	CZ06	2	,079	ITC1	2	,067
BE1	1	,026	el22	1	,084	NL32	1	,027	CZ07	2	,077	ITC3	2	,065
BE3	1	,017	el23	1	,038	NL33	1	,036	CZ08	2	,029	ITF1	2	,047
BG31	1	,047	el24	1	,042	NL34	1	,017	DE2	2	,105	ITF2	2	,098
BG32	1	,025	el25	1	,058	NL41	1	,067	DE4	2	,056	ITF3	2	,056
BG33	1	,033	el30	1	,042	NL42	1	,017	DE6	2	,099	ITF5	2	,114
BG34	1	,035	el41	1	,084	PL11	1	,041	DE7	2	,038	PL22	2	,053
BG41	1	,048	el42	1	,059	PL12	1	,018	DE8	2	,029	PL32	2	,054
BG42	1	,034	el43	1	,068	PL21	1	,037	DE9	2	,101	PL43	2	,057
CY00	1	,067	HU10	1	,110	PL31	1	,054	DEA	2	,072	PL51	2	,061
CZ01	1	,033	HU32	1	,078	PL33	1	,031	DEB	2	,050	PL63	2	,055
DK01	1	,098	HU33	1	,033	PL34	1	,032	DEC	2	,099	PT17	2	,069
DK02	1	,090	IE02	1	,084	PL41	1	,051	DED	2	,057	RO31	2	,057
EE00	1	,055	ITC2	1	,045	PL42	1	,048	DEE	2	,063	RO41	2	,061
ES12	1	,053	ITC4	1	,079	PL52	1	,062	DEF	2	,067	SE11	2	,069
ES13	1	,053	ITH1	1	,030	PL61	1	,025	DEG	2	,049	SE12	2	,083
ES23	1	,032	ITH2	1	,050	PL62	1	,020	ES11	2	,080	SE22	2	,082
ES42	1	,015	ITH3	1	,061	PT11	1	,037	ES21	2	,065	SE23	2	,096
ES43	1	,052	ITH4	1	,079	PT15	1	,073	ES22	2	,098	SE32	2	,082
ES52	1	,024	ITI1	1	,009	PT16	1	,059	ES24	2	,046	SE33	2	,039
ES53	1	,060	ITI2	1	,038	PT18	1	,040	ES30	2	,040	SI01	2	,056
ES61	1	,047	ITI3	1	,060	RO11	1	,043	ES41	2	,063	SK02	2	,072
ES62	1	,035	ITI4	1	,033	RO12	1	,033	ES51	2	,035	SK03	2	,031
ES70	1	,059	ITF4	1	,050	RO21	1	,043	FR10	2	,070	SK04	2	,022
FI18	1	,131	ITF6	1	,047	RO22	1	,082	FR22	2	,054	UKC	2	,031
FI1D	1	,067	ITG1	1	,031	RO32	1	,022	FR23	2	,015	UKD	2	,037
FR21	1	,050	ITG2	1	,063	SE31	1	,050	FR24	2	,052	UKF	2	,031
FR26	1	,054	LT00	1	,039	SI02	1	,081	FR25	2	,037	UKG	2	,056
FR52	1	,043	LU00	1	,038	UKE	1	,025	FR30	2	,071	UKH	2	,062
FR63	1	,077	LV00	1	,045	UKI	1	,038	FR41	2	,045	UKK	2	,025
FR71	1	,080	MT00	1	,111	UKM	1	,024	FR42	2	,062	UKL	2	,042

Tras la aplicación de la técnica de las k-medias obtenemos dos clústeres, compuestos por 112 y 73 regiones respectivamente. El primero de ellos se caracteriza porque su centro presenta un menor porcentaje de empleo, tanto en la industria de maquinaria como, especialmente, en la de equipos. En este clúster se encuentran incluidas Andalucía y las regiones españolas con un menor nivel de industrialización. Por otro lado, en el segundo clúster se encuentran incluidas las regiones españolas que presentan un mayor grado de industrialización junto con, entre otras, todas las regiones alemanas y la mayor parte de las regiones más industrializadas de Francia, Italia, Gran Bretaña y los países nórdicos.

Las tabla 75-78 nos muestra las características estadísticas principales de los clústeres y las pruebas de validación:

Tabla 75: Centros de clústeres finales industrias de maquinaria y equipos

Variables	Clúster	
	1	2
% empleo ind. equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	0,05	0,07
% empleo ind. maquinaria	0,05	0,07
% empleo ind. equipamiento de transporte	0,04	0,14

Tabla 76: Distancias entre centros de clústeres finales industrias de maquinaria y equipos

Clúster	1	2
1		0,100
2	0,100	

Tabla 77: Número de casos en cada clúster industrias de maquinaria y equipos

Clúster	1	112
	2	73
Válido		185
Perdidos		21

Tabla 78: ANOVA análisis clúster industrias de maquinaria y equipos

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
% empleo ind. equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	0,016	1,00	0,001	183,00	12,218	0,001
% empleo ind. maquinaria	0,033	1,00	0,001	183,00	29,898	0,000
% empleo ind. equipamiento de transporte	0,395	1,00	0,001	183,00	350,130	0,000

Las pruebas de validación realizadas nos muestran que los resultados obtenidos son sólidos. Por un lado, la distancia entre los centros de los dos clústeres es significativamente superior a la distancia de las distintas regiones respecto al centro de sus respectivos clústeres. Por otro lado, el estadístico F presenta un valor elevado en todas las variables tenidas en cuenta en el análisis clúster, destacando especialmente la importancia de la variable relativa al porcentaje de empleo en la industria del equipamiento de transporte en la definición de los clústeres.

Por lo que respecta a la posición de Andalucía dentro de su clúster, debemos destacar que presenta unos valores muy inferiores a los valores del centro de su clúster en el porcentaje de empleo industrial en las industrias de maquinaria y de equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico. En el primer grupo presenta un porcentaje del empleo industrial del 2,58% y en el segundo del 2,94%, frente al 5% del valor del centro de su clúster en ambos grupos. Sin embargo, Andalucía presenta un porcentaje muy superior de empleo en la industria del equipamiento de transporte, con un porcentaje del 7,48% del empleo industrial frente al valor del centro de su clúster situado en el 4%. Los valores del empleo industrial andaluz en maquinaria y equipos quedan en cualquier caso muy alejados de los valores del centro del clúster compuesto por las regiones más industrializadas.

4.3.4. Tamaño de las empresas y apertura comercial

En este cuarto apartado en el que hemos dividido nuestro análisis clúster tendremos en cuenta por un lado la variable “*porcentaje de las exportaciones totales sobre el PIB*”, según datos elaborados por el *Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research* y el

Instituto Vasco de Competitividad (Orkestra), y, por otro lado, la variable “*tamaño medio de las empresas*”, medido según el número de empleados, extraída de la base de datos de estadísticas estructurales de empresas de Eurostat. Hemos decidido incluir las dos variables en el mismo análisis clúster por la importante influencia que tiene el tamaño de las empresas en su actividad exportadora.

Los resultados del dendograma obtenido aplicando la técnica de Ward se muestran en la ilustración 27. Teniendo en cuenta el proceso de agregación mostrado en el dendograma, consideramos que la solución idónea consiste en clasificar a las regiones en dos clústeres. Aplicando el método no jerárquico de las k-medias obtenemos los clústeres recogidos en la tabla 79:

Ilustración 27: Dendograma tamaño de las empresas y apertura comercial

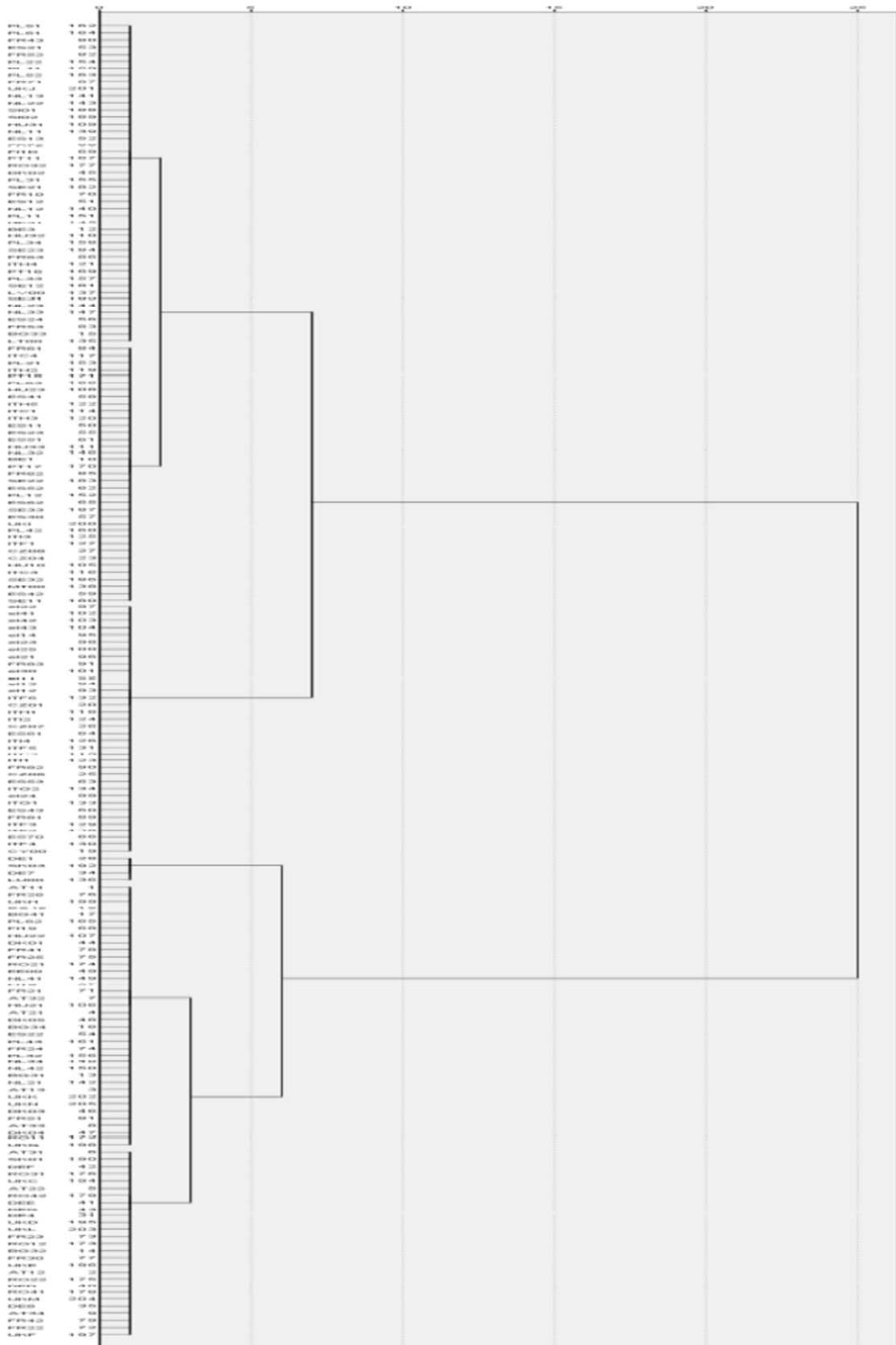


Tabla 79: Clústeres de pertenencia tamaño de las empresas y apertura comercial

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
BE1	1	1,658	FR83	1	7,155	ITG1	1	5,553	SE33	1	,555	FR24	2	3,342
BE3	1	3,455	el11	1	7,353	ITG2	1	5,452	SI01	1	4,355	FR25	2	4,644
BG33	1	4,050	el12	1	6,654	LT00	1	4,154	SI02	1	4,359	FR26	2	5,342
CY00	1	4,255	el13	1	7,253	LV00	1	3,849	UKI	1	,577	FR30	2	,741
CZ01	1	6,353	el14	1	8,453	MT00	1	1,552	UKJ	1	5,149	FR41	2	4,541
CZ04	1	1,671	el21	1	8,153	NL11	1	4,656	AT11	2	5,242	FR42	2	,974
CZ06	1	3,254	el22	1	9,153	NL12	1	2,178	AT12	2	,266	FR51	2	1,349
CZ07	1	2,462	el23	1	7,653	NL13	1	5,362	AT13	2	2,343	HU21	2	3,851
CZ08	1	,632	el24	1	5,654	NL22	1	5,063	AT21	2	3,141	HU22	2	5,448
DK02	1	4,651	el25	1	7,753	NL23	1	3,869	AT22	2	5,860	LU00	2	17,260
ES11	1	1,149	el30	1	7,153	NL31	1	2,673	AT31	2	8,161	NL21	2	2,659
ES12	1	2,852	el41	1	9,053	NL32	1	1,785	AT32	2	4,141	NL34	2	3,455
ES13	1	4,450	el42	1	8,653	NL33	1	3,965	AT33	2	1,842	NL41	2	4,752
ES21	1	5,849	el43	1	8,653	PL11	1	2,349	AT34	2	,980	NL42	2	3,257
ES23	1	1,153	HU10	1	1,979	PL12	1	,253	BG31	2	2,641	PL32	2	3,441
ES24	1	3,949	HU23	1	,480	PL21	1	,550	BG32	2	,842	PL43	2	3,341
ES30	1	,568	HU31	1	4,461	PL22	1	5,549	BG34	2	2,941	PL62	2	5,641
ES41	1	,952	HU32	1	3,464	PL31	1	2,649	BG41	2	5,641	RO11	2	1,642
ES42	1	1,360	HU33	1	1,584	PL33	1	3,749	BG42	2	5,141	RO12	2	,252
ES43	1	4,055	ITC1	1	1,250	PL34	1	3,049	DE1	2	19,660	RO21	2	4,741
ES51	1	1,249	ITC2	1	3,051	PL41	1	5,249	DE4	2	1,961	RO22	2	,367
ES52	1	,262	ITC3	1	1,656	PL42	1	,652	DE7	2	18,260	RO31	2	6,260
ES53	1	5,455	ITC4	1	,753	PL51	1	5,849	DE8	2	1,367	RO41	2	1,062
ES61	1	2,755	ITF1	1	2,352	PL52	1	5,149	DED	2	1,162	RO42	2	6,060
ES62	1	,557	ITF2	1	,253	PL61	1	5,849	DEE	2	2,261	SK01	2	8,366
ES70	1	4,555	ITF3	1	1,253	PL63	1	,058	DEF	2	6,260	SK03	2	19,162
FI1D	1	4,749	ITF4	1	3,650	PT11	1	4,749	DEG	2	2,162	UKC	2	6,260
FR10	1	2,652	ITF5	1	1,053	PT16	1	3,649	DK01	2	4,542	UKD	2	1,764
FR43	1	5,849	ITF6	1	3,151	PT17	1	1,563	DK03	2	1,141	UKE	2	,570
FR52	1	5,550	ITF7	1	2,252	PT18	1	,416	DK04	2	2,041	UKF	2	,870
FR53	1	3,951	ITF8	1	,854	RO32	1	4,849	DK05	2	3,041	UKG	2	1,848
FR61	1	,755	ITF9	1	2,856	SE11	1	1,251	EE00	2	4,352	UKH	2	5,442
FR62	1	1,458	ITF10	1	,852	SE12	1	3,749	ES22	2	3,341	UKK	2	2,159
FR63	1	3,352	ITF11	1	3,854	SE21	1	2,749	FI18	2	4,341	UKL	2	3,471
FR71	1	5,049	ITF12	1	4,054	SE22	1	1,449	FI19	2	5,741	UKM	2	1,192
FR72	1	4,349	ITF13	1	4,453	SE23	1	3,149	FR21	2	4,242	UKN	2	2,656
FR81	1	4,054	ITF14	1	2,852	SE31	1	3,849	FR22	2	,660			
FR82	1	3,154	ITF15	1	6,855	SE32	1	1,652	FR23	2	,379			

Una vez definida la composición de los dos clústeres por el método de las k-medias, las pruebas de validación de los resultados se recogen en las tablas 80-83:

Tabla 80: Centros de clústeres finales tamaño de las empresas y apertura comercial

Variables	Clúster	
	1	2
Exportaciones / PIB	0,23	0,28
Tamaño medio de las empresas	10,65	22,54

Tabla 81: Distancias entre centros de clústeres finales tamaño de las empresas y apertura comercial

Clúster	1	2
1		11,889
2	11,889	

Tabla 82: Número de casos en cada clúster tamaño de las empresas y apertura comercial

Clúster	1	119
	2	69
Válido	188	
Perdidos	17	

Tabla 83: ANOVA análisis clúster tamaño de las empresas y apertura comercial

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Exportaciones / PIB ⁸⁴	0,103	1	0,027	186	3,785	,053
Tamaño medio de las empresas	6173,795	1	23,965	186	257,615	,000

⁸⁴ En este caso utilizamos un nivel de significación $\alpha=0,1$.

Los resultados obtenidos nos muestran una clasificación de las regiones en dos clústeres, compuestos por 119 y 69 regiones respectivamente. Esta clasificación nos muestra una conexión evidente entre el tamaño de las empresas y su potencial exportador, ya que el centro del primer clúster presenta un valor considerablemente inferior al centro del segundo clúster en el peso de las exportaciones en el PIB y, muy especialmente, en el tamaño medio de las empresas. Por su parte, las pruebas de validación nos muestran unos resultados sólidos, ya que la distancia entre los centros de los clústeres es mayor que la que separa a las distintas regiones de los centros de sus respectivos clústeres, así como obtenemos unos valores elevados del estadístico F, siendo la variable relativa al tamaño medio de las empresas la que tiene una mayor influencia en la definición de los resultados.

La posición de Andalucía es muy desfavorable tanto en la importancia de las exportaciones sobre el PIB como en el tamaño medio de las empresas. La región se encuentra clasificada en el primer clúster, cuyo centro presenta valores en ambas variables considerablemente inferiores a los registrados en el centro del segundo clúster. Asimismo, Andalucía presenta una posición rezagada dentro de su propio clúster, ya que el valor de la variable “*exportaciones/PIB*” es del 9,72%, frente al valor del centro de su clúster del 23%, y el tamaño medio empresarial es de 7,9 empleados, frente a 10,65 del valor en el centro de su grupo. Esta posición rezagada de Andalucía en ambas variables constituye un claro hándicap en la competitividad de la región y en su posicionamiento en la escala de valor internacional.

4.3.5. Instituciones y valores

En este último apartado llevaremos a cabo el análisis clúster regional centrado en la dimensión relativa a instituciones y valores, de gran importancia en el marco de los sistemas regionales de innovación. Para ello tendremos en cuenta los valores regionales de las variables relativas al “*nivel de descentralización regional*”, explicada en el apartado 4.2.7 del presente capítulo, y de los factores “*capital social e institucional*” y “*actitudes emprendedoras/innovadoras*”, obtenidos mediante la utilización de la técnica de análisis de componentes como se recoge en dicho apartado. Los principales resultados obtenidos se muestran en el dendograma y en la composición de los clústeres, cuyos resultados se muestran en la ilustración 28 y en la tabla 84 respectivamente. Según el proceso de agregación de las regiones siguiendo el método de Ward observado en el dendograma, consideramos que la solución óptima consiste en clasificar las regiones en dos clústeres. Aplicando la técnica de las k-medias obtenemos los clústeres mostrados en la tabla 84:

Ilustración 28: Dendrograma instituciones y valores

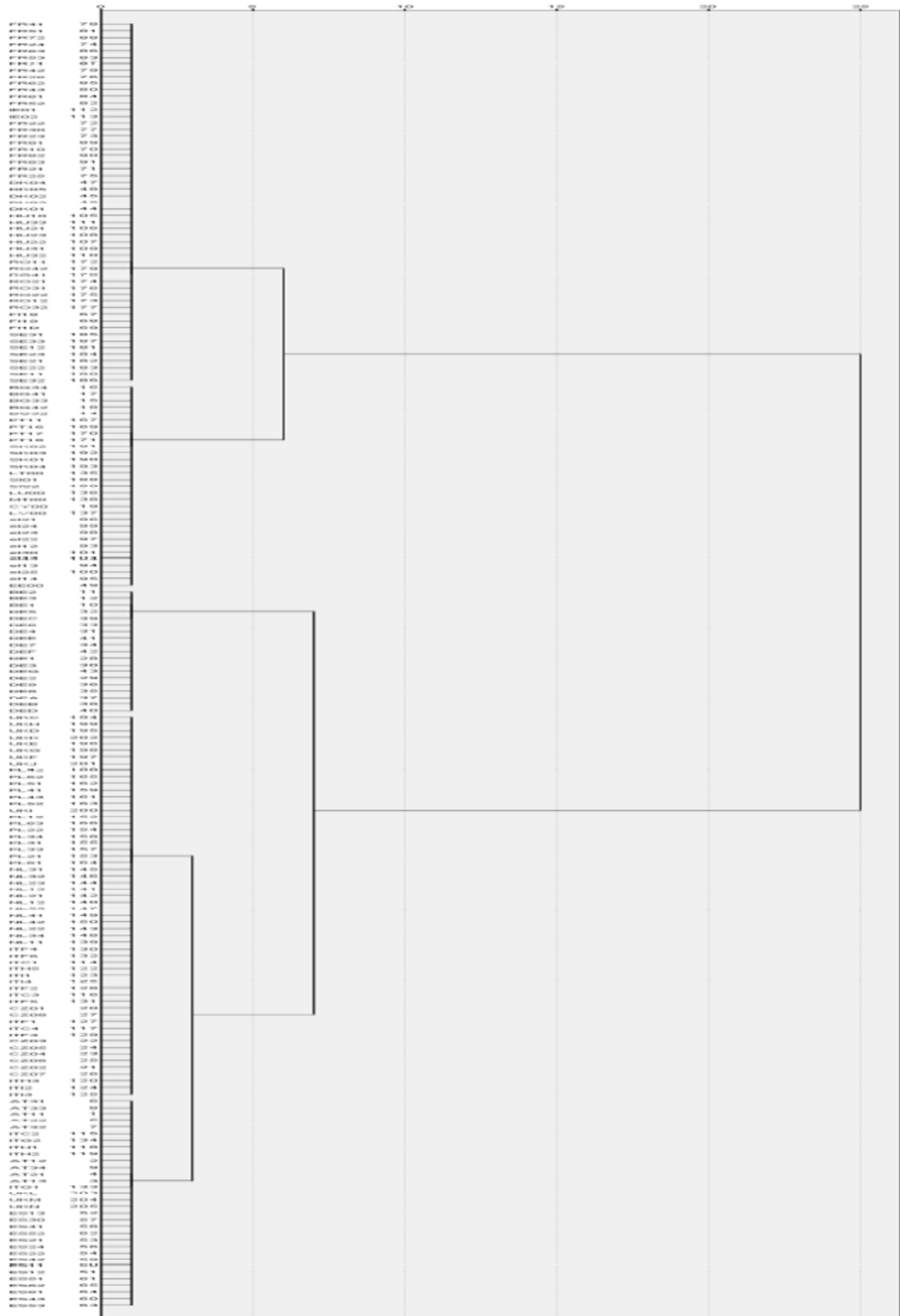


Tabla 84: Clústeres de pertenencia instituciones y valores

Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia	Región	Clúster	Distancia
BG32	1	14,254	el14	1	8,341	SE32	1	7,190	DEC	2	11,798	ITG2	2	1,551
BG33	1	14,241	el21	1	8,323	SE33	1	7,238	DED	2	11,636	NL11	2	3,572
BG34	1	14,282	el22	1	8,384	SI01	1	6,259	DEE	2	11,674	NL12	2	3,597
BG41	1	14,289	el23	1	8,245	SI02	1	6,396	DEF	2	11,640	NL13	2	3,609
BG42	1	14,286	el24	1	8,363	SK01	1	3,177	DEG	2	11,638	NL21	2	3,628
CY00	1	6,152	el25	1	8,345	SK02	1	3,275	ES11	2	3,739	NL22	2	3,522
DK01	1	3,679	el30	1	8,259	SK03	1	3,244	ES12	2	3,673	NL23	2	3,696
DK02	1	3,602	el43	1	8,204	SK04	1	3,188	ES13	2	3,646	NL31	2	3,626
DK03	1	3,638	HU10	1	5,029	AT11	2	1,440	ES21	2	3,681	NL32	2	3,534
DK04	1	3,837	HU21	1	4,959	AT12	2	,868	ES22	2	3,743	NL33	2	3,458
DK05	1	3,736	HU22	1	4,948	AT13	2	,499	ES24	2	3,674	NL34	2	3,517
EE00	1	8,179	HU23	1	4,928	AT21	2	,876	ES30	2	3,646	NL41	2	3,456
FI18	1	6,160	HU31	1	4,903	AT22	2	,808	ES41	2	3,659	NL42	2	3,473
FI19	1	6,283	HU32	1	4,971	AT31	2	1,860	ES42	2	3,746	PL12	2	6,431
FI1D	1	6,236	HU33	1	5,028	AT32	2	1,575	ES43	2	4,225	PL21	2	6,531
FR10	1	2,887	IE01	1	2,011	AT33	2	1,401	ES51	2	3,676	PL22	2	6,461
FR21	1	2,920	IE02	1	2,092	AT34	2	,892	ES52	2	3,649	PL31	2	6,503
FR22	1	2,905	LT00	1	5,556	BE1	2	8,677	ES53	2	3,880	PL33	2	6,517
FR23	1	2,878	LU00	1	6,194	BE2	2	8,685	ES61	2	3,683	PL34	2	6,395
FR24	1	2,896	LV00	1	6,251	BE3	2	8,634	ES62	2	3,680	PL41	2	6,449
FR25	1	2,932	MT00	1	6,136	CZ01	2	4,516	ITC1	2	4,622	PL42	2	6,378
FR26	1	2,994	PT11	1	1,368	CZ02	2	4,398	ITC2	2	1,182	PL43	2	6,461
FR30	1	2,942	PT16	1	1,341	CZ03	2	4,437	ITC3	2	4,595	PL51	2	6,395
FR41	1	2,928	PT17	1	1,506	CZ04	2	4,528	ITC4	2	4,530	PL52	2	6,450
FR42	1	2,941	PT18	1	1,145	CZ05	2	4,411	ITH1	2	,803	PL61	2	6,495
FR43	1	3,149	RO11	1	3,971	CZ06	2	4,559	ITH2	2	,774	PL62	2	6,382
FR51	1	2,929	RO12	1	4,218	CZ07	2	4,393	ITH3	2	4,427	PL63	2	6,404
FR52	1	3,063	RO21	1	4,164	CZ08	2	4,488	ITH5	2	4,598	UKC	2	5,469
FR53	1	2,941	RO22	1	4,159	DE1	2	11,648	IT11	2	4,653	UKD	2	5,451
FR61	1	3,133	RO31	1	4,050	DE2	2	11,652	IT12	2	4,401	UKE	2	5,419
FR62	1	3,056	RO32	1	4,797	DE3	2	11,647	IT13	2	4,407	UKF	2	5,400
FR63	1	2,884	RO41	1	3,926	DE4	2	11,650	IT14	2	4,668	UKG	2	5,406
FR71	1	2,932	RO42	1	4,025	DE5	2	11,766	ITF1	2	4,579	UKH	2	5,519
FR72	1	2,914	SE11	1	7,177	DE6	2	11,687	ITF2	2	4,648	UKI	2	5,423
FR81	1	2,878	SE12	1	7,169	DE7	2	11,638	ITF3	2	4,731	UKJ	2	5,389
FR82	1	2,896	SE21	1	7,089	DE8	2	11,633	ITF4	2	4,906	UKK	2	5,523
FR83	1	2,879	SE22	1	7,094	DE9	2	11,649	ITF5	2	4,691	UKL	2	5,697
el12	1	8,261	SE23	1	7,110	DEA	2	11,633	ITF6	2	4,886	UKM	2	5,723
el13	1	8,373	SE31	1	7,220	DEB	2	11,642	ITG1	2	2,107	UKN	2	5,665

Los principales datos estadísticos de los clústeres obtenidos y las pruebas de validación realizadas se muestran en las tablas 85-88:

Tabla 85: Centros de clústeres finales instituciones y valores

Variables	Clúster	
	1	2
Índice de Descentralización	39,13	54,37
Capital social e institucional	-0,18	0,19
Actitudes emprendedoras e innovadoras	0,17	-0,16

Tabla 86: Distancias entre centros de clústeres finales instituciones y valores

Clúster	1	2
1		15,247
2	15,247	

Tabla 87: Número de casos en cada clúster instituciones y valores

Clúster	1	86
	2	109
Válido	195	
Perdidos	10	

Tabla 88: ANOVA análisis clúster instituciones y valores

Variables	Clúster		Error		F	Sig.
	Media cuadrática	gl	Media cuadrática	gl		
Índice de Descentralización	11.163,670	1	36,803	193	303,339	,000
Capital social e institucional	6,610	1	0,976	193	6,770	,010
Actitudes emprendedoras e innovadoras	5,178	1	0,603	193	8,584	,004

Hemos obtenido dos clústeres compuestos por 86 y 109 regiones cada uno, siendo los resultados sólidos. La diferencia entre los centros de los clústeres es mayor que la diferencia entre las regiones y los centros de sus respectivos grupos, mientras que el estadístico F presenta valores elevados en las variables utilizadas para el análisis. Asimismo, debemos destacar que la variable que ha tenido una mayor influencia en la definición de los grupos ha sido la relativa al índice de descentralización, ya que presenta un valor en el estadístico F muy superior al de los otros dos factores tenidos en cuenta en el análisis clúster.

Por lo que se refiere a las características de los clústeres, el centro del segundo clúster presenta un mayor valor en la variable relativa al nivel de descentralización y un mejor comportamiento en el factor relativo al capital social e institucional. Andalucía se encuentra clasificada en este segundo clúster principalmente por el alto nivel de descentralización de las comunidades autónomas en España, si bien también presenta buenos datos en el factor relativo al capital social e institucional.

Por otro lado, cabe destacar que el centro del clúster en el que se encuadra Andalucía presenta un menor valor del factor “*actitudes emprendedoras e innovadoras*” respecto al centro del primer clúster. No obstante, conviene resaltar que Andalucía se distancia del centro de su clúster en este factor, ya que los datos relativos a las actitudes emprendedoras e innovadoras de la población andaluza son positivos y no suponen una desventaja del sistema andaluz de innovación respecto a las regiones más innovadoras.

4.4. Conclusiones

En el presente capítulo hemos llevado a cabo un estudio de situación del sistema andaluz de innovación en perspectiva comparativa respecto al resto de regiones europeas. Para ello, hemos utilizado la técnica del análisis clúster a partir de los datos de las regiones europeas en siete dimensiones clave vinculadas al desempeño de los sistemas regionales de innovación.

Este análisis nos permite tener una visión más global de la situación de Andalucía respecto al resto de regiones europeas en estas dimensiones, lo que sin duda resulta de gran utilidad para definir el estado de situación del sistema andaluz de innovación y sus posibles campos de mejora.

Teniendo en cuenta que partíamos de 42 variables vinculadas a las siete grandes dimensiones relacionadas con el desempeño de los sistemas regionales de innovación, en el

apartado segundo del presente capítulo hemos utilizado la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP) con el objeto de reducir su número antes de llevar a cabo el análisis clúster. Con ello, las variables han sido reducidas a 30, lo cual no supone una gran disminución pero sí ha facilitado la aplicación de la técnica de análisis clúster en las dimensiones relativas a la “*geodemografía*” y los elementos “*distribución económica sectorial*”, “*capital social e institucional*” y “*actitudes emprendedoras/innovadoras*”.

Una vez llevada a cabo la reducción del número de variables, hemos optado por dividir el trabajo en distintos análisis clúster en función de las diversas dimensiones o elementos tenidos en cuenta:

- 1) Geo-demografía y nivel educativo de los recursos humanos.
- 2) Especialización tecnológica (subdividido en “distribución tecnológica” y “concentración tecnológica”).
- 3) Especialización sectorial (subdividido en “distribución económica sectorial y concentración sectorial” y “estructura sectorial industrial”, estando este último análisis dividido a su vez en “industrias extractivas”, “industrias manufactureras excluyendo maquinarias y equipos” e “industrias de maquinarias y equipos”).
- 4) Tamaño de las empresas y apertura comercial.
- 5) Instituciones y valores.

En todos los análisis clúster llevados a cabo hemos seguido el mismo esquema, combinando la utilización del método jerárquico de análisis de Ward para determinar el número idóneo de clústeres y el método no jerárquico de las k-medias para determinar la composición de los mismos. Asimismo, en todos ellos hemos validado los resultados obtenidos analizando los centros de los clústeres finales, la distancia entre los mismos, el número de casos en cada clúster y la prueba ANOVA.

Los resultados obtenidos mediante la técnica del análisis clúster nos permiten obtener una serie de conclusiones muy interesantes en relación con el sistema de innovación andaluz, entre las que destacaríamos las siguientes:

- El grado urbanización y conectividad de Andalucía es considerablemente bajo respecto a los valores de las regiones europeas, lo que supone una importante cuestión a tener en cuenta en tiempos de restricciones de las inversiones públicas en infraestructuras.

- La población de Andalucía es relativamente joven, si bien los posibles beneficios de esta circunstancia se ven claramente menoscabados por el deficiente funcionamiento del mercado de trabajo de la región.
- El nivel educativo de los recursos humanos en Andalucía está en valores muy bajos en relación con los valores de las regiones europeas, lo que supone una de las mayores debilidades, si no la principal, del sistema regional de innovación.
- En lo que se refiere a la especialización tecnológica, Andalucía destaca principalmente por el alto porcentaje de las patentes en química. Por otro lado, el número de patentes en ingeniería eléctrica resulta bajo en relación con los valores globales de las regiones europeas, lo que supone un déficit a solventar debido al potencial de Andalucía en las industrias de la energía.
- Andalucía presenta un nivel relativamente bajo de concentración de las patentes en campos tecnológicos, por lo que debe avanzar en el desarrollo de sectores tecnológicos clave vinculados al sistema regional de innovación.
- La especialización sectorial de la región aparece claramente marcada por la gran importancia del factor “*empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento*”, en el que presenta un valor muy superior a la gran mayoría de las regiones europeas, y por un bajo valor del factor “*importancia del empleo en el sector industrial y la construcción*”. Esto supone un importante déficit del sistema regional de innovación, ya que el sector industrial juega un papel clave en su desempeño.
- En relación con la estructura sectorial industrial, Andalucía se encuadra con aquellas regiones en las que tienen un mayor peso las industrias extractivas y la industria de la alimentación, bebidas y tabaco. Asimismo, presenta unos valores muy bajos de empleo industrial en las industrias de maquinaria y equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico y un valor medio-alto en la industria del equipamiento de transporte.
- Andalucía destaca por el poco peso de las exportaciones en relación a su PIB y el pequeño tamaño medio de sus empresas, lo que supone otra debilidad claramente identificable del sistema regional de innovación.
- La región muestra buenos datos en los factores vinculados a las instituciones y valores, presentando unos valores positivos en descentralización, calidad institucional y actitudes emprendedoras e innovadoras.

Capítulo 5. Análisis DAFO del sistema andaluz de innovación a través del benchmarking

5.1. Introducción

En el presente capítulo llevaremos a cabo un ejercicio de comparación del sistema andaluz de innovación con los sistemas de innovación de una selección de regiones europeas, a través de la realización de un análisis DAFO comparativo centrado en las dimensiones estructurales consideradas determinantes en el potencial innovador de las regiones que hemos descrito previamente en el apartado 4.2 del capítulo cuarto.

Tras haber analizado en el capítulo cuarto la posición de Andalucía respecto al conjunto de las regiones europeas mediante la aplicación de la técnica del análisis clúster, la intención de este capítulo es introducir una perspectiva comparativa en el análisis del sistema regional de innovación, tratando de esta forma de enriquecer el análisis DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía e introducir nuevas propuestas de actuación en el ámbito de la RIS3 de Andalucía, las cuales abordaremos en el capítulo sexto.

El objetivo de este capítulo es utilizar los datos de las variables que definen cada una de las dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador para identificar aquellas características estructurales que suponen una debilidad o una fortaleza del sistema regional de innovación de Andalucía, así como analizar las amenazas y oportunidades que pueden surgir para la región en relación con cada una de las dimensiones analizadas.

Teniendo en cuenta que en nuestro trabajo nos centramos en las herramientas propuestas por la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3 financiadas con fondos europeos en el período de programación 2014-2020, al analizar las oportunidades detectadas en cada dimensión trataremos de hacer especial hincapié en aquellas oportunidades que pueden ser fomentadas e impulsadas con actuaciones financiadas por fondos europeos. Dichas oportunidades serán desarrolladas posteriormente en el capítulo sexto, relativo a las áreas de mejora del sistema andaluz de innovación con el apoyo de la financiación europea, en el cual introduciremos las conclusiones de nuestro análisis y su posible aplicación a la estrategia RIS3 de Andalucía.

5.2. Selección de las regiones de referencia.

5.2.1. Regiones con características estructurales similares.

Por lo que se refiere a la selección de las regiones con las que llevar a cabo ejercicios de *benchmarking*, Navarro *et al.* (2014, p. 5) defienden la necesidad de realizar las comparaciones respecto a regiones que cuenten con unas características estructurales similares, partiendo de la idea de que estas condiciones no se pueden cambiar en el corto plazo y determinan la capacidad innovadora de las regiones y la idoneidad de las políticas a implementar. Estos autores fundamentan su aproximación para la selección de regiones de referencia en abundante literatura del enfoque evolucionista, que defiende la inutilidad de los ejercicios de réplica de buenas prácticas en política regional sin atender a las peculiares características estructurales de las regiones, determinadas por su evolución histórica (Tomlinson y Lundvall, 2001; Balzat, 2006; Nauwelaers, *et al.*, 2003).

Con el objeto de identificar las regiones más similares en lo que se refiere a las dimensiones estructurales determinantes de su potencial innovador, Navarro *et al.* (2014), seleccionan 7 dimensiones, 15 elementos y 42 variables, las cuales hemos descrito en el apartado 4.2 del capítulo cuarto.

A continuación tratan los valores de las 42 variables para corregir los valores anormales, la asimetría y la curtosis, y los normalizan a través del método mini-max para que todos los valores estén en la escala de 1 a 100. Una vez tratados los datos de las variables, concentran las 42 variables en 22 componentes mediante el siguiente sistema:

- a) Cuando un elemento está explicado por una sola variable el componente es dicha variable.
- b) Cuando un elemento está explicado por dos variables el componente es una media aritmética simple de las dos variables.
- c) Cuando un elemento está explicado por tres o más variables llevan a cabo un análisis de componentes principales y reducen el número de elementos a uno o más factores.

En la tabla 89 podemos observar las 7 dimensiones, 15 elementos, 42 variables y 22 componentes resultantes en el trabajo realizado por Navarro *et al.* (2014):

Tabla 89: Variables y componentes determinantes del potencial innovador de las regiones

DIMENSIÓN	ELEMENTOS	VARIABLES	COMPONENTES
1. Geo-demografía	Tamaño regional	Total población	Total población
	Envejecimiento	Población de edad >= 65 años	Envejecimiento
		Población de edad < 15 años	
	Urbanización	Población en ciudades y zonas circundantes	Población en ciudades y zonas circundantes
Accesibilidad	Accesibilidad multimodal	Accesibilidad multimodal	
2. Nivel educativo de los Recursos Humanos	Nivel educativo de los Recursos Humanos	Población con educación secundaria y superior	Población con educación secundaria y superior
3. Especialización tecnológica	Concentración tecnológica (patentes)	Ingeniería eléctrica	Patentes factor 1 Patentes factor 2 Patentes factor 3
		Instrumentos	
		Química	
		Ingeniería mecánica	
	Otros campos		
Concentración tecnológica (patentes)	Índice Gini de 35 subcategorías	Índice Gini de 35 subcategorías	
4. Especialización sectorial	Distribución económica sectorial	% empleo en Agricultura, desarrollo rural y pesca	empleo total factor 1 empleo total factor 2 empleo total factor 3
		% empleo en Industria (excepto construcción)	
		% empleo en Construcción	
		% empleo en Comercio mayorista y minorista, transporte, etc.	
		% empleo en Información y comunicaciones	
		% empleo en Actividades financieras y de seguros	
		% empleo en Actividades inmobiliarias	
		% empleo en Servicios profesionales y actividades científicas y técnicas	
	% empleo en Administración Pública		
	% empleo en Arte y entretenimiento		
	Concentración sectorial	% del total de empleo concentrado en los 5 sectores más relevantes	% del total de empleo concentrado en los 5 sectores más relevantes
	Estructura sectorial industrial	% empleo en Minería y canteras	empleo industrial factor 1 empleo industrial factor 2 empleo industrial factor 3
		% empleo en Alimentación, bebidas y tabaco	
		% empleo en Textil, ropa y cuero	
		% empleo en Madera, papel e imprenta	
% empleo en Química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado			
% empleo en Productos minerales no metálicos			
% empleo en Metales básicos y productos metálicos			
% empleo en Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico			
% empleo en Maquinaria			
% empleo en Equipamiento de transporte			
% empleo en Otras manufacturas			
5. Tamaño de las empresas	Tamaño de las empresas	Tamaño medio de las empresas	Tamaño medio de las empresas
6. Apertura	Apertura comercial	Exportaciones totales (%PIB)	Exportaciones totales (%PIB)
7. Instituciones y valores	Gobierno multinivel	Descentralización	Descentralización
	Capital social e institucional	Calidad de las instituciones	Capital social e institucional
		Sensación de seguridad de andar sólo de noche en el área local	
		Se puede confiar en la mayoría de la gente	
	Actitudes emprendedoras / innovadoras	Importancia de pensar nuevas ideas y ser creativos	Actitudes emprendedoras e innovadoras
Importancia de probar cosas nuevas y diferentes en la vida			

Fuente: (Navarro, et al., 2014, p. 16)

A continuación, una vez agregados los datos en 22 componentes, vuelven a realizar un análisis de componentes principales para asignar pesos a cada uno de los componentes y, por último, crean una matriz de distancia de las regiones entre sí agregando las distancias en los 22 componentes, utilizando el método de suma de los cuadrados, mediante la siguiente fórmula:

$$d(i, i') = \sum_{j=1}^k m_j (x_{ij} - x_{i'j})^2$$

Donde:

j es la variable.

i es la primera región.

i' es la segunda región

m_j es el peso asignado al componente.

Esta matriz de distancias permite, para cada una de las regiones, identificar cuales son las regiones más cercanas en cuanto al comportamiento de las siete dimensiones consideradas determinantes en el potencial innovador.

Como hemos comentado, la idea que subyace en este análisis es que las dimensiones identificadas no se pueden modificar en el corto plazo, por lo que resulta de mayor utilidad realizar ejercicios de benchmarking con regiones que presenten un comportamiento parecido en estas dimensiones que con otras regiones que cuenten con unas características estructurales muy distintas, en cuyo caso las políticas a implementar para fomentar los sistemas regionales de innovación diferirán mucho. Por lo tanto, para la selección de las regiones de referencia en la realización de estudios de benchmarking para el diseño o mejora de las estrategias RIS3, Navarro, *et al.* (2014) proponen elegir las regiones sobre la base de su menor distancia en la matriz de distancias descrita en el presente apartado, dependiendo el número de regiones del alcance del estudio que se desee realizar.

El trabajo realizado por Navarro, *et al.* (2014) se ha puesto a disposición de las regiones europeas para seleccionar las regiones de referencia con las que llevar a cabo análisis de benchmarking en el ámbito de sus respectivas estrategias RIS3⁸⁵. Entendemos que esta herramienta de benchmarking es de gran interés ya que, además de aportarnos un

⁸⁵ La herramienta para detectar las regiones de referencia a partir de la terminología explicada se encuentra accesible en la dirección web: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regional-benchmarking> (consultado el 22/03/2017).

criterio sólido para la selección de las regiones de referencia, nos ofrece una importante batería de datos relevantes con los que realizar ejercicios de *benchmarking* de los sistemas regionales de innovación.

Uno de los criterios que aplicaremos para identificar las regiones con las que llevar a cabo el análisis DAFO comparativo del sistema andaluz de innovación es el resultado de esta herramienta, seleccionando las diez regiones más similares a Andalucía según esta metodología. Las diez regiones seleccionadas, ordenadas de menor a mayor similitud con Andalucía, se recogen en la tabla 90:

Tabla 90: Regiones con características estructurales similares a Andalucía

Regiones similares a Andalucía	Nº habitantes 2015
Región de Murcia	1.463.773
Comunidad Valenciana	4.939.674
Cataluña	7.396.991
Andalucía	8.399.618
Canarias	2.126.144
Cerdeña	1.663.286
Campania	5.861.529
Sicilia	5.092.080
Castilla-La Mancha	2.062.767
Galicia	2.734.656
Castilla y León	2.478.079

Fuente: Eurostat

Conviene destacar que las regiones seleccionadas, tomadas como referencia por ser las más próximas a Andalucía en las características determinantes del potencial innovador según la metodología desarrollada por Navarro *et al.* (2014), son muy heterogéneas en algunas variables relevantes, destacando el tamaño poblacional y el PIB pe cápita. Por lo que respecta al tamaño poblacional, como vemos en la tabla 90, Andalucía es la región con más población de todas ellas, con una diferencia muy importante respecto a regiones como Cerdeña o Murcia. Por lo que respecta al PIB per cápita, los datos en relación con la media de la UE en paridad de poder adquisitivo se muestran en la tabla 91:

Tabla 91: PIB per cápita de las regiones de referencia en relación con la media de la UE en paridad de poder adquisitivo

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cataluña	118%	121%	121%	118%	118%	114%	109%	108%	107%	108%
Castilla y León	92%	94%	95%	94%	95%	91%	89%	87%	85%	86%
Galicia	83%	86%	88%	89%	89%	86%	83%	80%	80%	80%
Comunidad Valenciana	92%	94%	93%	91%	90%	86%	83%	80%	79%	80%
Canarias	92%	92%	91%	89%	87%	84%	81%	79%	78%	78%
Región de Murcia	84%	86%	86%	85%	83%	80%	77%	75%	75%	74%
Castilla-la Mancha	81%	82%	83%	82%	82%	79%	76%	74%	72%	72%
Cerdeña	78%	78%	77%	78%	79%	77%	76%	76%	74%	72%
Andalucía	78%	79%	79%	78%	77%	74%	71%	69%	68%	67%
Sicilia	70%	70%	69%	69%	69%	68%	66%	66%	64%	62%
Campania	70%	70%	70%	70%	70%	67%	65%	65%	63%	61%

Fuente: Eurostat

Podemos observar que Andalucía está entre las regiones con menor nivel riqueza, destacándose especialmente las regiones italianas de Sicilia y Campania en la parte inferior, y muy especialmente Cataluña en la parte superior. Debemos recordar que la variable del PIB fue excluida como característica estructural determinante del potencial innovador, ya que se consideraba más una consecuencia que un factor determinante del desempeño innovador, lo cual provoca que entre las regiones consideradas más parecidas a Andalucía aparezcan variaciones tan considerables en el PIB per cápita.

5.2.2. Regiones más innovadoras

Si bien el enfoque propuesto por Navarro *et al.* (2014) postula la comparativa con regiones similares en las características estructurales determinantes del potencial innovador, en nuestro trabajo pretendemos completar este enfoque comparando también la situación de Andalucía con las regiones más avanzadas en el ámbito de la innovación.

La lógica de esta aproximación es complementar el análisis DAFO del sistema de innovación de *Andalucía* a la luz de la comparativa con aquellas regiones que son consideradas muy exitosas desde el punto de vista de su desempeño innovador.

Para ello hemos seleccionado como regiones de referencia aquellas que, contando con una población similar a Andalucía, han obtenido una mejor valoración según el *Regional Innovation Scoreboard* desarrollado por la Comisión Europea (2016b). Esta herramienta, enmarcada dentro de la iniciativa emblemática *Innovation Union* de la estrategia Europa 2020,

trata de evaluar el desempeño innovador de las regiones y es actualizada por la Comisión Europea de forma periódica.

El *Regional Innovation Scoreboard* consiste en un indicador sintético que agrega la información de nueve indicadores relacionados con tres grandes áreas vinculadas al desempeño innovador (habilitadores de la innovación, actividad empresarial y outputs del sistema regional de innovación). Los nueve indicadores tenidos en cuenta se recogen en la tabla 92:

Tabla 92: Indicadores utilizados en el Regional Innovation Scoreboard

HABILITADORES DE INNOVACIÓN
Recursos humanos
Porcentaje de población entre 30-34 años que han completado la educación terciaria
Finanzas y apoyo
Inversión del sector público en I+D en % del PIB
ACTIVIDAD EMPRESARIAL
Inversión empresarial
Inversión en I + D del sector empresarial en % del PIB
Inversiones de las pymes en innovación (excluyendo inversiones en investigación y desarrollo) como porcentaje de la facturación
Redes y emprendimiento
Pymes con innovación interna en porcentaje del total de pymes
Pymes innovadoras que colaboran con otras pymes en porcentaje del total de pymes
Activos intelectuales
Solicitudes de patentes EPO (<i>European Patent Office</i>) por cada mil millones de PIB regional (en paridad de poder adquisitivo)
OUTPUTS DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN
Innovadores
Pymes que introducen innovaciones de producto o proceso en porcentaje del total de pymes
Pymes que introducen innovaciones organizativas o de marketing en porcentaje del total de pymes
Efectos económicos
Empleo en industrias de fabricación de media-alta y alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento en porcentaje del total de trabajadores
Exportaciones de las industrias de fabricación de media-alta y alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento en porcentaje del total de las industrias fabricación
Las ventas de innovaciones que suponen una novedad para el mercado o para la empresas en porcentaje de la facturación (sólo para las PYMES)

Fuente: Regional Innovation Scoreboard (Comisión Europea, 2016b)

A partir de los datos de los indicadores recogidos en la tabla 64, las 214 regiones analizadas por el “*Regional Innovation Scoreboard 2016*” son clasificadas en cuatro grupos: regiones líderes (36 regiones), regiones fuertemente innovadoras (65 regiones), regiones moderadamente innovadoras (83 regiones) y regiones modestamente innovadoras (30 regiones).

Con objeto de completar el ejercicio de benchmarking de nuestro estudio hemos seleccionado a regiones que, contando con una población similar a Andalucía, han sido encuadradas dentro de la categoría de regiones líderes dentro de al menos dos de las últimas tres ediciones del *Regional Innovation Scoreboard*. Las regiones seleccionadas se muestran en la tabla 93:

Tabla 93: Selección de regiones más innovadoras

Regiones más innovadoras	Nº habitantes 2015
Baden-Württemberg	10.716.644
Hessen	6.093.888
Niedersachsen	7.826.739
Île de France	12.073.914
East of England	6.045.103
South East (UK)	8.912.407
Andalucía	8.399.618

Fuente: Eurostat

Como podemos observar, siguiendo este criterio obtenemos tres regiones alemanas, dos inglesas y una francesa, lo que nos permite ampliar el alcance geográfico de nuestro análisis, ya que, según el criterio seleccionado en el epígrafe 5.2.1, sólo habíamos analizado regiones españolas e italianas.

5.3. Análisis DAFO

5.3.1. Estructura

En el presente apartado llevaremos a cabo un análisis DAFO del sistema regional de innovación de Andalucía a través de su comparación, por un lado, con regiones similares en las características estructurales determinantes del potencial innovador, y, por otro lado, con las regiones que presentan un mejor desempeño innovador. La metodología de selección de las regiones de referencia para nuestro análisis la hemos descrito en el apartado 5.2 del presente capítulo.

La estructura del análisis DAFO se subdivide en cada una de las dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador identificadas en la metodología desarrollada por Navarro *et al.* (2014): geodemografía, recursos humanos, estructura tecnológica, estructura sectorial, estructura empresarial, apertura e instituciones y valores.

Para cada una de estas dimensiones expondremos, en primer lugar, los datos de las variables que las definen y que hemos descrito con mayor detalle en el apartado 4.2 del capítulo cuarto de nuestro trabajo, aportando datos más recientes que los utilizados por Navarro *et al.* (2014) cuando esto sea posible por tratarse de datos procedentes de fuentes oficiales que se actualicen periódicamente. A continuación, analizaremos las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades detectadas en relación con cada dimensión. Subdividiremos nuestro análisis de las debilidades y las fortalezas en la comparativa respecto a las regiones similares y las regiones más innovadoras, mientras que el análisis de las amenazas y oportunidades lo abordaremos de una forma global.

5.3.2. Geo-demografía

5.3.2.1. Datos

A continuación exponemos los datos de las regiones de referencia de nuestro estudio en las variables incluidas en esta dimensión por Navarro *et al.* (2014).

Mientras que el tamaño poblacional ya lo hemos recogido en las tablas 90 y 93, en los apartados 5.2.1 y 5.2.2 respectivamente, las tablas 94 y 95 muestran los datos de las dos variables tenidas en cuenta para analizar el envejecimiento de la población: el porcentaje de población con edad superior o igual a 65 años y el porcentaje con edad inferior a 15 años.

Tabla 94: Estructura poblacional de las regiones similares en el año 2015

Región	% Población >= 65 años	% Población < 15 años
Galicia	23,98%	11,97%
Castilla y León	24,02%	12,17%
Castilla-la Mancha	18,31%	15,51%
Cataluña	18,41%	15,97%
Comunidad Valenciana	18,53%	15,29%
Andalucía	16,24%	16,43%
Región de Murcia	15,17%	17,67%
Canarias	14,98%	14,24%
Campania	17,56%	15,48%
Sicilia	19,89%	14,46%
Cerdeña	21,58%	11,94%

Fuente: Eurostat.

Tabla 95: Estructura poblacional de las regiones más innovadoras en el año 2015

Región	% Población >= 65 años	% Población < 15 años
Baden-Württemberg	19,82%	13,74%
Hessen	20,33%	13,44%
Niedersachsen	21,44%	13,42%
Andalucía	16,24%	16,43%
Île de France	14,05%	19,87%
East of England	19,07%	17,86%
South East (UK)	18,69%	17,88%

Fuente: Eurostat.

Por lo que se refiere a los datos de las regiones de referencia en las variables utilizadas para analizar el grado de urbanización y la accesibilidad, la obtención de estas variables resulta de una mayor complejidad ya que no son actualizadas frecuentemente por las autoridades comunitarias, por lo que utilizaremos los mismos datos empleados en el desarrollo de su análisis por Navarro *et al.* (2014). Recordamos que ambas variables están explicadas con mayor detalle en el apartado 4.2.1 de nuestro trabajo, y que la variable “*accesibilidad multimodal potencial*” es un indicador que va desde 0 hasta 100 de menor a mayor accesibilidad multimodal potencial de la región (ESPON, 2009, p. 7). Los datos se muestran en las tablas 96 y 97:

Tabla 96: Grado de urbanización y accesibilidad de las regiones similares

Región	% población en ciudades y zonas circundantes	Accesibilidad multimodal potencial
Galicia	65,57%	39,97
Castilla y León	64,72%	32,24
Castilla-la Mancha	42,80%	32,76
Cataluña	76,93%	68,63
Comunidad Valenciana	69,69%	51,33
Andalucía	68,55%	40,43
Región de Murcia	71,53%	32,84
Canarias	72,39%	24,32
Campania	77,72%	62,98
Sicilia	49,35%	41,61
Cerdeña	45,98%	44,16

Fuente: (Comision Europea, Eurostat, 2013) y (ESPON, 2009).

Tabla 97: Grado de urbanización y accesibilidad de las regiones más innovadoras

Región	% Población en ciudades y zonas circundantes	Accesibilidad multimodal potencial
Baden-Württemberg	74,40%	79
Hessen	85,95%	87
Niedersachsen	75,34%	72
Andalucía	68,55%	40
Île de France	98,49%	91
East of England	77,49%	74
South East (UK)	71,25%	75

Fuente: (Comision Europea, Eurostat, 2013) y (ESPON, 2009).

5.3.2.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Por lo que se refiere a las debilidades detectadas en esta primera dimensión, referida a la geo-demografía, Andalucía muestra un grado intermedio de urbanización respecto a las regiones similares según la metodología de Navarro *et al.* (2014), ocupando la sexta posición entre las once regiones seleccionadas, lo que provoca una reducción de las

economías de escala y del atractivo del mercado potencial de la región en relación con regiones con un grado de urbanización considerable como Cataluña o Campania. Asimismo, Andalucía se sitúa en la misma sexta posición en lo que se refiere a la variable accesibilidad multimodal potencial, ya que se encuentra en una posición muy periférica de la Unión Europea lo que dificulta su acceso a los mercados de otras regiones europeas en comparación con regiones como Cataluña, Campania o la Comunidad Valenciana.

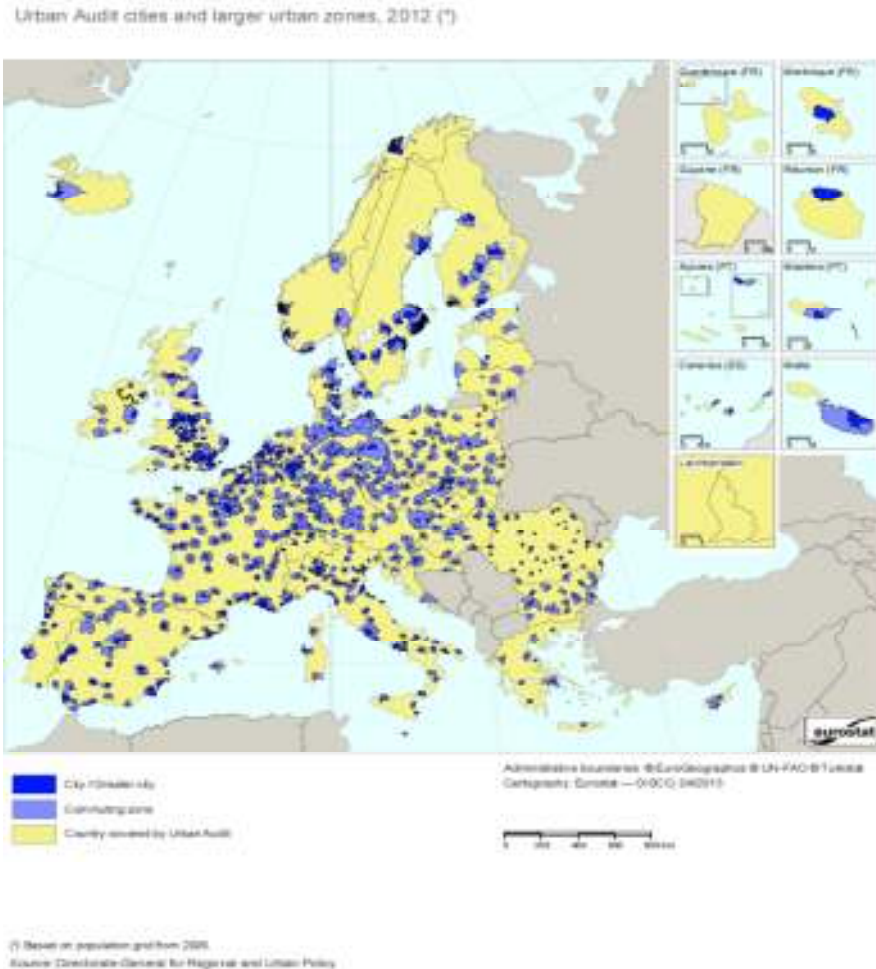
En lo que respecta al grado de urbanización, en Andalucía se identifican claramente nueve áreas que pueden ser incluidas dentro del concepto “ciudad y zona adyacente”, concretamente las ocho capitales y sus respectivas periferias (en el caso de Cádiz se incluiría Jerez y su periferia), más Algeciras y su periferia. Destaca que, según los datos de la metodología de referencia, en el año 2006 cerca del 30% de la población andaluza vivía en zonas que pueden ser consideradas rurales, por lo que se concentra una importante población en municipios de tamaño inferior a una ciudad, que no pueden ser considerados dentro de ninguna unidad de “*ciudad y zona adyacente*”.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Al introducir en la comparativa a las regiones más dinámicas según el *Regional Innovation Scoreboard* (Comisión Europea, 2016b) que cuentan con una población similar a Andalucía, destaca de forma clara el inferior grado de urbanización de la región andaluza y, especialmente, la menor accesibilidad multimodal. Andalucía, al ser una región periférica, parte con evidente desventaja en estas variables respecto a las regiones más dinámicas del Norte y el centro de Europa, ya que tiene un inferior grado de urbanización y peores conexiones de transporte, siendo su población más dispersa y más difícilmente accesible.

La ilustración 29 muestra visualmente la población en ciudades y zonas adyacentes según los datos disponibles de 2012:

Ilustración 29: Población en ciudades y zonas adyacentes en 2012



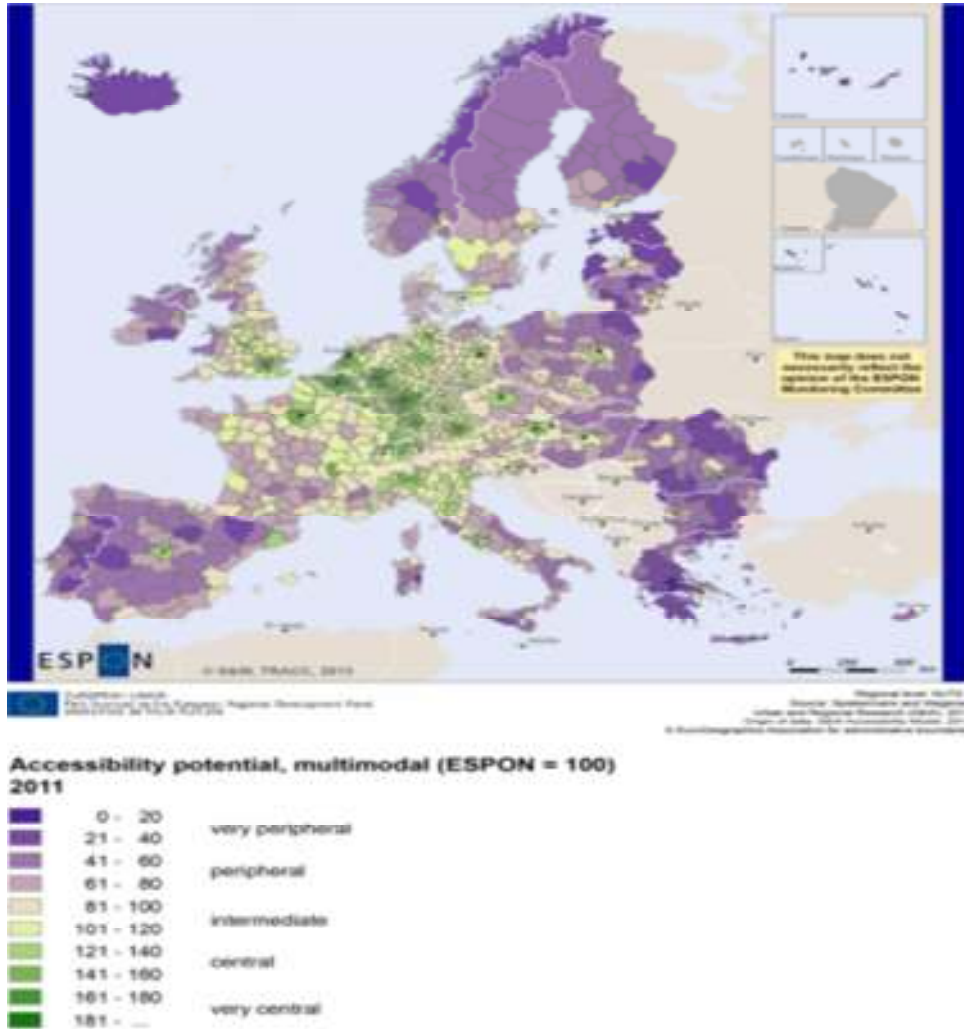
Fuente: (Comision Europea, Eurostat, 2013, p. 220)

En el mapa podemos observar claramente la importante diferencia en el grado de urbanización entre Andalucía y las regiones más innovadoras, ya que la población andaluza en ciudades y zonas adyacentes es muy inferior. Asimismo también es remarcable, en sentido contrario, la región de Île de France, cuyo grado de urbanización destaca de forma muy acusada sobre las demás, al estar constituida por el área metropolitana de París, una de las principales áreas metropolitanas europeas.

Por lo que respecta a la variable accesibilidad multimodal potencial, el diferencial de Andalucía respecto a las regiones más innovadoras resulta aún mayor, ya que Andalucía se sitúa en esta variable en valores cercanos al 50% de la media de las regiones más innovadoras.

La ilustración 30 muestra visualmente la accesibilidad multimodal potencial de las regiones europeas según los datos disponibles de ESPON de 2011:

Ilustración 30: Accesibilidad potencial multimodal de las NUTS-3 de la UE.



Fuente: (Spiekermann and Wegener Urban and Regional Research, 2013)

La desventaja de Andalucía respecto a las regiones más dinámicas de Europa es evidente, ya que todas las regiones que hemos tomado como referencia en nuestro estudio se encuentran cerca del centro geográfico de Europa mientras que Andalucía es una región periférica y fronteriza de la Unión Europea. La única provincia andaluza que aparece clasificada en un nivel intermedio en este indicador es Málaga, fundamentalmente porque cuenta con el cuarto aeropuerto con mayor número de pasajeros de España.

5.3.2.3. Fortalezas

A) Fortalezas en relación con las regiones similares

Por lo que se refiere a la estructura de la población, podemos destacar que en el año 2015 Andalucía cuenta con el segundo mayor porcentaje de población con edad entre 15 y 65 años, sólo por detrás de Canarias. Asimismo, es la tercera región con un menor porcentaje de población con edad igual superior a 65 años, con un 16,24 % de la población, muy por debajo de regiones como Castilla y León o Galicia que superan el 23%.

En este ámbito, conviene resaltar además que, si bien puede considerarse inicialmente positivo contar con un mayor porcentaje de población con edad entre 15 y 65 años y, por lo tanto, en edad productiva, la elevada tasa de paro entre la población activa en Andalucía distorsiona de forma importante este efecto.

B) Fortalezas en relación con las regiones más innovadoras

En primer lugar, al analizar la estructura de la población, podemos observar que en esta variable no se producen grandes diferencias entre las regiones de referencia. Andalucía es la segunda región con un porcentaje inferior de población con edad igual o superior a 65 años, mientras que es la región que marca la mediana en lo que se refiere a porcentaje de población con edad inferior a 15 años.

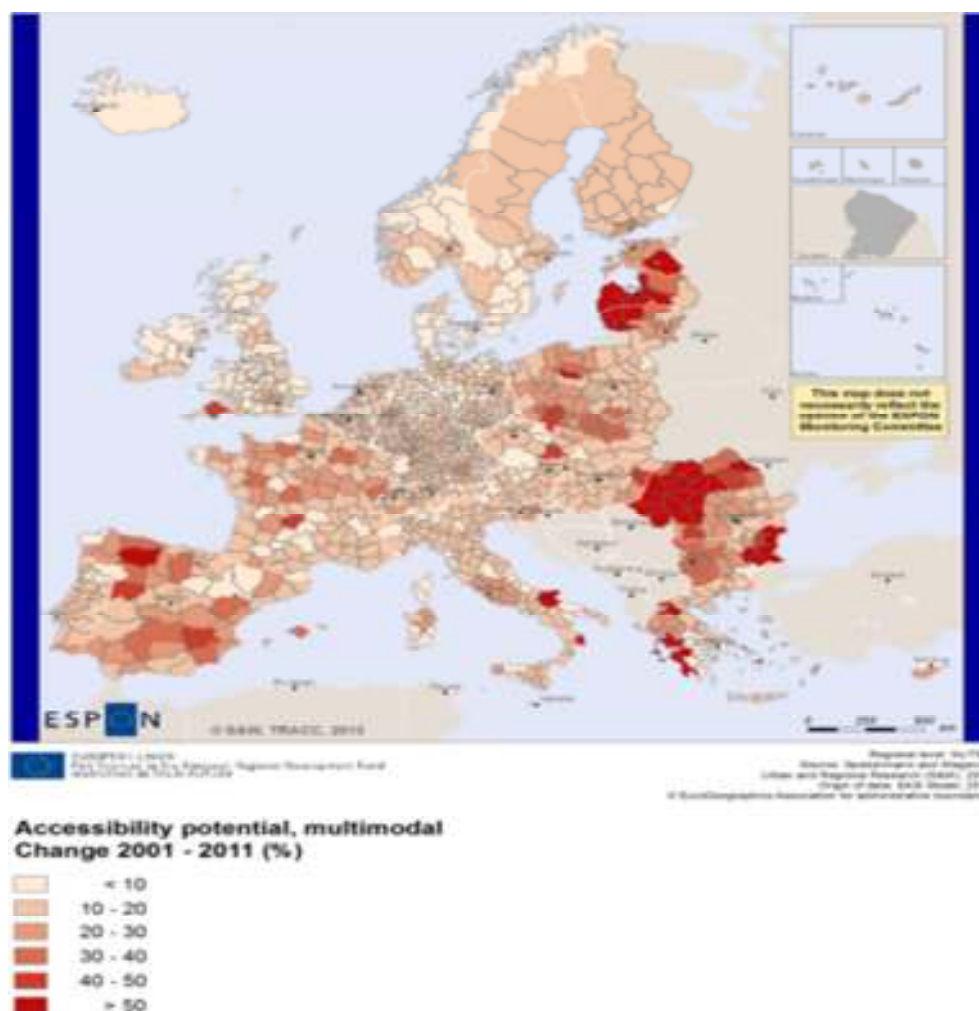
En relación con el grado de urbanización, la propia estrategia RIS3 de Andalucía aprobada por el gobierno andaluz recoge como una fortaleza el contar con un *“modelo territorial equilibrado sustentado en una potente red de ciudades medias”* (Junta de Andalucía, 2015a, p. 90). Este modelo territorial equilibrado, unido al importante patrimonio cultural y natural de la región, supone un importante activo en relación con el sector turístico.

Asimismo, si bien es evidente que el mayor grado de urbanización ofrece a las regiones más urbanizadas una mayor capacidad de aprovechamiento de las economías de escala, la población rural de Andalucía le permite contar con una importante dotación de recursos humanos en el sector agrícola y ser un actor clave en la política agrícola europea.

Por lo que se refiere a la accesibilidad multimodal potencial, si bien es cierto que Andalucía parte con una importante desventaja en relación con las regiones más innovadoras tomadas como referencia en este trabajo, también es cierto que ha mejorado de una forma muy significativa su situación con respecto a períodos anteriores, en gran parte gracias a grandes inversiones en infraestructuras cofinanciadas con fondos europeos.

La ilustración 31 muestra la variación en este indicador experimentada por las NUTS3 europeas en el período 2001-2011.

Ilustración 31: Cambio porcentual en la variable accesibilidad potencial multimodal en el período 2001-2011.



Fuente: (Spiekermann and Wegener Urban and Regional Research, 2013)

Por último, también hay que destacar que la variable accesibilidad multimodal potencial, al estar referida a la accesibilidad respecto a las regiones europeas, sirve fundamentalmente para determinar el carácter central o periférico de las regiones en la UE. Sin embargo, es evidente que la situación geográfica de Andalucía supone una ventaja muy importante en el acceso al mercado africano a través de Marruecos, así como que su gran superficie costera le convierte en una región muy fácilmente accesible por vía marítima, contando asimismo con un paso de gran importancia estratégica como es el estrecho de Gibraltar.

5.3.2.4. Amenazas

Por lo que se refiere a la estructura de la población, destaca como principal amenaza que el paulatino envejecimiento de la población, unido a la persistencia en el tiempo y al carácter estructural y crónico del problema del paro en Andalucía, mantenga en unos niveles muy bajos el porcentaje de población ocupada respecto al total de la población.

Respecto al grado de urbanización y la accesibilidad multimodal potencial, la amenaza más destacable consiste en que la reducción de recursos públicos para infraestructuras disminuya la conectividad de la región, perjudicando el potencial de crecimiento de su economía a través de las exportaciones y del turismo, ya que Andalucía es, junto con Canarias y Sicilia, la región más periférica de entre las seleccionadas en nuestro estudio.

5.3.2.5. Oportunidades

En primer lugar, por lo que respecta a la localización de la región, destacaríamos que la situación estratégica de Andalucía como puerta de entrada a África a través del Estrecho de Gibraltar supone una importante oportunidad para desarrollar negocios con el continente africano. Asimismo, su situación geográfica le permite tener la posibilidad de establecer fluidas relaciones de cooperación y comerciales con las regiones vecinas mediterráneas y del centro y el sur de Portugal.

En segundo lugar, destacamos como oportunidad para Andalucía en relación con la dimensión geo-demográfica, que su privilegiado clima, unido a su gran patrimonio cultural y natural, hacen de Andalucía uno de los destinos turísticos más atractivos de la Unión Europea, lo que supone una importante oportunidad en relación con la atracción de población extranjera con alto poder adquisitivo en busca de calidad de vida (Garicano, 2014, p. 27 y 55). Andalucía cuenta para ello con un sector turístico muy potente y maduro, y el fomento de la innovación en este sector puede ser objeto de un importante apoyo por parte de los fondos europeos en el marco temporal 2014-2020.

Por último, entre las oportunidades detectadas en el análisis de la dimensión relativa a la geo-demografía, destaca que la importancia de su población rural hace que Andalucía sea una importante receptora de fondos europeos procedentes de la Política Europea de Desarrollo Rural. Esto, unido a la importancia del sector agrícola andaluz que convierte a Andalucía en una región clave de la Política Agrícola Común, supone una importante

oportunidad de desarrollo para la región a través de la modernización del sector agrícola y la modernización de la economía rural.

5.3.3. Nivel educativo de los recursos humanos

5.3.3.1. Datos

La variable utilizada para valorar esta dimensión es el porcentaje de población de edad entre 25 y 64 años con nivel de educación secundaria superior o terciaria. A continuación recogemos los datos de los últimos años de esta variable en las regiones de referencia de nuestro estudio en las tablas 98 y 99:

Tabla 98: Porcentaje de población con educación secundaria o superior en las regiones similares (2012-2015)

Región	2012	2013	2014	2015
Galicia	51,40%	51,20%	53,00%	55,30%
Castilla y León	56,80%	57,30%	57,70%	57,50%
Castilla-la Mancha	45,80%	46,90%	48,80%	49,50%
Cataluña	54,40%	56,10%	57,40%	58,80%
Comunidad Valenciana	52,30%	52,60%	55,30%	56,30%
Andalucía	45,80%	47,10%	47,60%	48,60%
Región de Murcia	46,60%	47,90%	48,90%	49,40%
Canarias	48,90%	49,80%	49,40%	50,70%
Campania	49,70%	50,80%	51,20%	51,30%
Sicilia	48,20%	48,10%	49,20%	49,80%
Cerdeña	47,70%	47,80%	47,20%	49,60%

Fuente: Eurostat

Tabla 99: Porcentaje de población con educación secundaria o superior en las regiones más innovadoras (2012-2015)

Región	2012	2013	2014	2015
Baden-Württemberg	85,10%	85,80%	86,10%	86,00%
Hessen	86,40%	86,10%	85,50%	85,40%
Niedersachsen	85,60%	86,30%	86,40%	86,20%
Andalucía	45,80%	47,10%	47,60%	48,60%
Île de France	73,70%	75,60%	78,10%	79,40%
East of England	78,10%	78,70%	78,50%	78,50%
South East (UK)	81,20%	81,90%	83,50%	82,60%

Fuente: Eurostat

5.3.3.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Del análisis de los datos recogidos en las tablas 98 y 99 podemos concluir que la situación del nivel educativo de la población en edad de trabajar en Andalucía es, sin lugar a dudas, el aspecto más preocupante en comparación con las regiones similares.

El porcentaje de población entre 25 y 64 años con educación secundaria superior o terciaria en Andalucía en el año 2012 representaba el 45,8%, el menor de todas las regiones de referencia junto a Castilla-La Mancha. En los años 2013 a 2015 la evolución ha sido positiva, incrementándose el dato de esta variable en más de dos puntos porcentuales, aunque la región se mantiene en la última posición de las regiones de referencia.

Asimismo, este dato no es el único significativo respecto al nivel educativo de la población. El menor porcentaje de población con educación secundaria o superior tiene una clara conexión con los pobres resultados obtenidos por la población andaluza en la educación primaria y secundaria. De hecho, según el informe PISA 2015 (OECD, 2016), el rendimiento académico de los alumnos andaluces se encuentra por debajo de la media nacional y de la OCDE en todas las categorías del informe (ciencias, comprensión lectora y matemáticas), situándose la última entre las comunidades autónomas en ciencias y la penúltima en matemáticas y comprensión lectora.

Cabe destacar que el impacto del bajo nivel educativo en Andalucía se ve agravado por el elevado paro que afecta a su población, pues, según datos de Eurostat, fue la segunda región con mayor tasa de desempleo de la Unión Europea en el año 2015, con un dato que ascendió al 31,5%, sólo por detrás de la Ciudad Autónoma de Melilla que registró una tasa de desempleo del 34 %.

Teniendo en cuenta la importante relación existente entre el nivel de formación de la población y el desempleo, consideramos importante tener en cuenta los valores de la tasa de desempleo según el nivel de formación en Andalucía, reflejados en la tabla 100, los cuales nos muestran que las mayores tasas de paro se concentran precisamente entre la población con un nivel de formación inferior a secundaria, especialmente entre la población más joven:

Tabla 100: Tasas de paro en Andalucía según el nivel de formación alcanzado (media anual 2015)

Edad	Nivel de formación					TOTAL
	Analfabetos	Educación primaria	Primera etapa de educación secundaria y similar	Segunda etapa de educación secundaria y educación postsecundaria no superior	Educación superior	
	Tasa de paro	Tasa de paro	Tasa de paro	Tasa de paro	Tasa de paro	Tasa de paro
De 16 a 24 años	100%	59,9%	61,2%	51,5%	52,8%	56,8%
De 25 a 34 años	62,3%	47,8%	39,8%	29,7%	26,3%	33,5%
De 35 a 44 años	62,0%	40,8%	35,2%	28,4%	17,2%	27,6%
De 45 a 54 años	56,5%	48,3%	35,7%	23,9%	13,4%	29,3%
De 55 y más años	67,3%	38,8%	31,5%	16,1%	10,5%	26,3%
TOTAL	62,0%	44,9%	38,5%	28,8%	19,6%	31,5%

Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Cuando introducimos en el análisis la comparativa con las regiones más innovadoras no hacemos sino constatar la importancia de la cualificación del capital humano para el desempeño innovador, ya que en las regiones más innovadoras el nivel medio de población con educación secundaria o superior en el año 2012 era superior al 80%, mientras que como hemos visto en Andalucía este porcentaje representaba el 45,8%.

Asimismo, como podemos observar en la tabla 99, las diferencias en el nivel educativo de la población en edad activa apenas se han reducido en el período 2013-2015. Por ello, podemos afirmar que es evidente el problema estructural al que se enfrenta la economía andaluza debido al círculo vicioso producido entre el bajo nivel educativo medio de la población y la alta tasa de paro de la región, lo que supone una merma muy importante en el dinamismo y la competitividad de su economía.

5.3.3.3. Fortalezas

Teniendo en cuenta que Andalucía ocupa la última posición en cuanto a porcentaje de población con educación secundaria o superior respecto a las regiones similares y a las regiones más innovadoras, y la gran distancia frente a estas últimas, no es posible hablar de fortalezas en este ámbito.

No obstante, si bien el nivel educativo medio de la población andaluza es claramente una debilidad del sistema regional de innovación, cabría destacar en esta

dimensión la evolución positiva que ha experimentado en la región la variable “*porcentaje de población de edad entre 25 y 64 años con educación secundaria superior y terciaria*”, ya que ha pasado de un 32,1% en el año 2.000 a un 48,6% en el año 2015, según datos de Eurostat. Este hecho, unido a la existencia de una educación obligatoria y gratuita hasta los 16 años de edad, con un sistema muy consolidado, así como una importante red de Universidades Públicas, hace que existan fundamentos para pensar en posibilidades de mejora de esta variable.

5.3.3.4. Amenazas

La principal amenaza en relación con el nivel educativo de la población viene constituida por la posibilidad de que la región se configure como una región intensiva en mano de obra poco cualificada situada en un escalón bajo de la cadena de valor internacional.

Asimismo, otra amenaza muy relevante es la consolidación de un importante porcentaje de población desempleada de larga duración sin las cualificaciones necesarias para acceder al mercado laboral, ya que como hemos visto en la tabla 72 los ciudadanos con educación secundaria superior o educación terciaria tienen muchas más posibilidades de acceder al empleo.

5.3.3.5. Oportunidades

Entre las oportunidades para Andalucía, relacionadas con el nivel educativo de los recursos humanos, destacamos principalmente las siguientes:

- El estallido de la burbuja de la construcción ha incentivado la vuelta al estudio ante la reducción de la demanda de trabajo poco cualificado, por lo que resulta más sencillo incentivar a la población para incrementar su nivel formativo.
- La existencia de estándares a nivel internacional permite la evaluación y comparabilidad del desempeño del sistema educativo y obliga a los poderes públicos a tomar acciones para mejorar los resultados.
- La mejora de las cualificaciones de los recursos humanos y de su inserción en el mercado laboral está en la base de las estrategias RIS3, por lo que en el período 2014-2020 se pueden destinar importantes dotaciones de fondos europeos a mejorar la educación primaria, secundaria y superior, así como la inserción laboral de los estudiantes.

5.3.4. Especialización tecnológica

5.3.4.1. Datos

Como vimos en el apartado 4.2.3, Navarro *et al.* (2014) tienen en cuenta como elementos de esta dimensión tanto la distribución como la concentración tecnológica de las distintas regiones. La variable utilizada para evaluar la distribución tecnológica es la clasificación de las solicitudes internacionales de patentes PCT realizadas en el período 2005-2010 entre los cinco grandes campos tecnológicos recogidos en el Tratado de Cooperación de patentes, mientras que para evaluar la concentración tecnológica se utiliza el índice de Gini de la distribución entre estos campos tecnológicos de las solicitudes internacionales de patentes PCT en el mismo período.

Las tablas 101 y 102 recogen los datos referidos a esta dimensión en Andalucía y las regiones de referencia:

Tabla 101: Distribución y concentración tecnológica en las regiones similares

Región	% patentes PCT en ingeniería eléctrica	% patentes PCT en instrumentos	% patentes PCT en química	% patentes PCT en ingeniería mecánica	% patentes PCT en otros campos	Concentración tecnológica (Índice de Gini de la distribución de los campos tecnológicos de las patentes)
Galicia	7,60%	8,97%	35,60%	33,87%	13,97%	0,50
Castilla y León	12,93%	13,23%	33,32%	30,48%	10,04%	0,44
Castilla-la Mancha	12,67%	10,59%	36,72%	21,47%	18,54%	0,57
Cataluña	12,99%	12,61%	38,51%	23,44%	12,46%	0,43
C. Valenciana	12,57%	14,97%	32,37%	19,98%	20,10%	0,37
Andalucía	9,34%	16,36%	39,20%	23,18%	11,93%	0,43
Región de Murcia	7,52%	15,40%	34,47%	24,96%	17,64%	0,47
Canarias	12,01%	14,93%	24,21%	27,85%	21,01%	0,54
Campania	18,55%	15,21%	33,86%	24,45%	7,93%	0,44
Sicilia	21,25%	21,18%	33,70%	15,08%	8,79%	0,52
Cerdeña	9,71%	15,15%	35,62%	27,55%	11,97%	0,47

Fuente: Navarro *et al.* (2014) con datos de OECD REGPAT

Tabla 102: Distribución y concentración tecnológica en las regiones más innovadoras

Región	% patentes PCT en ingeniería eléctrica	% patentes PCT en instrumentos	% patentes PCT en química	% patentes PCT en ingeniería mecánica	% patentes PCT en otros campos	Concentración tecnológica (Índice de Gini de la distribución de los campos tecnológicos de las patentes)
Baden-Württemberg	18,96%	16,73%	17,34%	41,50%	5,47%	0,44
Hessen	15,51%	16,47%	37,47%	25,02%	5,53%	0,41
Niedersachsen	15,03%	14,81%	20,54%	42,54%	7,09%	0,44
Andalucía	9,34%	16,36%	39,20%	23,18%	11,93%	0,43
Île de France	25,41%	14,41%	28,25%	25,35%	6,58%	0,42
East of England	28,34%	19,67%	31,98%	12,97%	7,04%	0,43
South East (UK)	32,95%	17,61%	25,13%	16,63%	7,68%	0,37

Fuente: Navarro et al. (2014) con datos de OECD REGPAT

Con el objetivo de llevar a cabo un ejercicio de benchmarking más completo, en esta dimensión tendremos también en cuenta variables referidas a la generación de tecnología y el esfuerzo inversor en I+D.

Por un lado, las tablas 103 y 104 muestran el número de solicitudes internacionales de patentes PCT en el año 2013⁸⁶ en las regiones de referencia. Por otro lado, las tablas 105 y 106 recogen los datos de inversión en I+D por habitante de las regiones en el año 2013⁸⁷, mientras que las tablas 107 y 108 muestran la evolución experimentada en los últimos años en dicha variable:

⁸⁶ 2013 es el año más reciente para el que ofrece datos regionales la base de datos de patentes internacionales de la OCDE.

⁸⁷ Último año para el que Eurostat ofrece datos de todas las regiones de referencia.

Tabla 103: Solicitudes internacionales de patentes PCT por millón de habitantes en las regiones similares (año 2013)

Región	Solicitudes internacionales de patentes PCT por millón de habitantes
Galicia	22,76
Castilla y León	18,16
Castilla-la Mancha	13,53
Cataluña	69,13
Comunidad Valenciana	35,3
Andalucía	26,56
Región de Murcia	27,83
Canarias	10,75
Campania	13,18
Sicilia	7,7
Cerdeña	8,57

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de patentes internacionales de la OCDE.

Tabla 104: Solicitudes internacionales de patentes por millón de habitantes en las regiones más innovadoras en el año 2013

Región	Solicitudes internacionales de patentes PCT por millón de habitantes
Baden-Württemberg	381,05
Hessen	216,4
Niedersachsen	128,11
Andalucía	26,56
Île de France	242,04
East of England	137,94
South East (UK)	147,63

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de patentes internacionales de la OCDE.

Tabla 105: Inversión por habitante en I+D por sector en las regiones similares en 2013

Región	2013									
	Sector privado empresarial		Gobierno		Sector de Educación Superior		Sector privado sin ánimo de lucro		Total	
	Inv./hab.	% Inv total	Inv./hab.	% Inv total	Inv./hab.	% Inv total	Inv./hab.	% Inv total	Total	% PIB regional
Galicia	77,8	45,8%	25,2	14,8%	:	:	:	:	169,7	0,87%
Castilla y León	118,4	56,2%	19,4	9,2%	72,9	34,6%	0,1	0,0%	210,8	1,02%
Castilla-la Mancha	56,2	58,4%	12,1	12,6%	27,8	28,9%	0	:	96,2	0,55%
Cataluña	224,0	56,6%	79,7	20,1%	91,1	23,0%	0,9	0,2%	396	1,52%
Comunidad Valenciana	81,3	40,6%	24,7	12,3%	94,1	47,0%	0,1	0,0%	200,2	1,04%
Andalucía	64,2	36,6%	36,3	20,7%	74,6	42,6%	0,2	0,1%	175,3	1,06%
Región de Murcia	59,7	38,8%	24	15,3%	70,4	45,8%	0,1	0,1%	153,7	0,84%
Canarias	20,5	21,2%	29,6	30,7%	46,2	47,9%	0,1	0,1%	96,5	0,51%
Campania	91,1	40,4%	30,1	13,3%	97,2	43,1%	7,2	3,2%	225,5	1,31%
Sicilia	44,4	28,5%	23,0	14,8%	85,6	54,9%	2,7	1,7%	155,8	0,89%
Cerdeña	8,3	5,4%	41,9	27,3%	102,9	67,0%	0,4	0,3%	153,5	0,76%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Tabla 106: Inversión por habitante en I+D por sector en las regiones más innovadoras en el año 2013

Región	2013									
	Sector privado empresarial		Gobierno		Sector de Educación Superior		Sector privado sin ánimo de lucro		Total	
	Invv./hab.	% Inv total	Invv./hab.	% Inv total	Invv./hab.	% Inv total	Invv./hab.	% Inv total	Total	% PIB regional
Baden-Württemberg	1.500,7	80,6%	161,3	8,7%	200,3	10,8%	:	:	1.862,2	4,78%
Hessen	864,8	77,1%	91,1	8,1%	165,5	14,8%	:	:	1.121,3	2,81%
Niedersachsen	599,3	67,8%	122,6	13,9%	162,2	18,3%	:	:	884,2	2,83%
Andalucía	64,2	36,6%	36,3	20,7%	74,6	42,6%	0,2	0,1%	175	1,06%
Île de France	1.067,5	68,4%	205,0	13,1%	264,2	16,9%	23,9	1,5%	1.560,6	2,91%
East of England	808,2	77,1%	42,1	4,0%	146,9	14,0%	51,6	4,9%	1.048,8	3,57%
South East (UK)	563,9	68,0%	114	13,7%	148,4	17,9%	2,8	0,3%	828,9	2,38%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Tabla 107: Tasa de variación 2009-2013 de la inversión por habitante en I+D por sector en las regiones similares

Región	Tasa de variación 2009-2013				
	Sector privado empresarial	Gobierno	Sector de Educación Superior	Sector privado sin ánimo de lucro	Total
Galicia	-7,38%	-17,92%	:	:	-10,40%
Castilla y León	-9,34%	-34,01%	-16,01%	-50,00%	-14,62%
Castilla-la Mancha	-4,10%	-25,77%	-30,50%	-30,50%	-16,42%
Cataluña	-12,84%	-3,63%	-10,16%	-25,00%	-10,49%
Comunidad Valenciana	-10,46%	-17,67%	-9,52%	0,00%	-10,98%
Andalucía	5,07%	-23,74%	-10,34%	-33,33%	-8,75%
Región de Murcia	-7,44%	-29,00%	1,44%	-80,00%	-8,24%
Canarias	-11,26%	-25,81%	-15,69%	-50,00%	-18,15%
Campania	8,97%	18,04%	0,31%	5,88%	5,97%
Sicilia	9,90%	58,62%	-4,25%	125,00%	7,08%
Cerdeña	-42,36%	98,58%	5,97%	100,00%	15,59%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Tabla 108: Tasa de variación 2009-2013 de la inversión por habitante en I+D por sector en las regiones más innovadoras

Región	Tasa de variación 2009-2013				
	Sector privado empresarial	Gobierno	Sector de Educación Superior	Sector privado sin ánimo de lucro	Total
Baden-Württemberg	24,14%	14,97%	:	:	22,52%
Hessen	1,40%	15,03%	17,38%	:	4,58%
Niedersachsen	30,62%	14,37%	24,77%	:	27,17%
Andalucía	5,07%	-23,74%	-10,34%	-33,33%	-8,75%
Île de France	13,87%	-5,92%	-0,53%	20,10%	8,31%
East of England	1,67%	-43,57%	12,83%	:	4,91%
South East (UK)	13,44%	20,94%	19,39%	:	15,87%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

5.3.4.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Entre las debilidades de Andalucía, detectadas en esta dimensión, destaca el bajo porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en el ámbito de la ingeniería eléctrica y la ingeniería mecánica en relación con las regiones similares, con una diferencia importante en la primera de las variables respecto a regiones como Sicilia y Campania, y en la segunda de ellas respecto a regiones como Galicia y Castilla y León.

Asimismo, se observa una alta dispersión de las solicitudes internacionales de patentes PCT, siendo Andalucía la segunda región con menor valor en el índice de Gini de las solicitudes internacionales de patentes, lo que pondría de manifiesto una baja especialización y una mayor dificultad para alcanzar masa crítica en los distintos campos tecnológicos.

Por lo que se refiere a los datos relativos a inversión en I+D en Andalucía, podemos destacar como una debilidad muy relevante del sistema andaluz de innovación, en comparación con las regiones similares, la escasa participación del sector privado empresarial en la inversión en I+D. En este sentido, en el año 2013 la inversión en I+D por habitante del sector privado empresarial era la sexta menor de las regiones de referencia, representando un modesto porcentaje del 36,6% de la inversión total en la región. Tal y como podemos observar en la tabla 107, esta dependencia ha provocado que la inversión total en I+D haya sufrido una importante disminución del 8,75% en el período 2009-2013, que hubiera sido mucho menor de tener el sector privado más importancia en la inversión en I+D, ya que la inversión privada ha mostrado una tasa de variación acumulada positiva del 5,7% en el período, presentando una mayor resitencia a la crisis que las inversiones públicas en I+D.

En este punto, resulta asimismo especialmente llamativo que las tres regiones italianas incluidas en el estudio han sido las únicas que han mantenido una tasa de variación acumulada positiva de la inversión total en I+D en el período, ayudadas principalmente por la inversión pública, frente a las importantes restricciones en las inversiones públicas en I+D experimentadas en todas las regiones españolas.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Entre las debilidades detectadas de Andalucía en esta dimensión, en comparación con las regiones más innovadoras, destaca el bajo porcentaje de solicitudes internacionales

de patentes PCT en ingeniería eléctrica, muy por debajo de los datos de las regiones más innovadoras tomadas como referencia, especialmente Île de France, East of England y South East (UK). El porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en ingeniería mecánica también es relativamente bajo en relación a la media de las regiones de referencia, sólo superando a las regiones de East of England y South East (UK).

Por otro lado, al tomar como referencia regiones que se encuentran entre las más innovadoras de Europa, es evidente que su producción científica es muy superior a la de Andalucía, tal y como recoge la tabla 104 relativa a las solicitudes internacionales de patentes PCT por cada millón de habitantes en el año 2013.

Asimismo, la desventaja de Andalucía respecto a estas regiones resulta también evidente en lo que se refiere a inversión en I+D por habitante, cuyos datos se recogen en las tablas 106 y 108.

En la tabla 106 podemos observar la escasa participación del sector privado empresarial en la inversión en I+D de Andalucía respecto a las regiones de referencia, ya que en el año 2013 la inversión del sector privado empresarial apenas representaba un porcentaje del 36,6% de la inversión total en la región, mientras que en el resto de las regiones el porcentaje medio superaba el 70%.

Asimismo la inversión total en I+D en proporción del PIB en la región andaluza se sitúa muy por debajo de los porcentajes de inversión de estas regiones, y, como podemos observar en la tabla 108, Andalucía es la única región que ha experimentado un retroceso en la inversión en I+D en el período 2009-2013, con un decremento del 8,75%. Esto supone un claro contraste con las regiones que más aumentaron el esfuerzo inversor en I+D en este período como Niedersachsen (27,17%), Baden-Württemberg (22,75%) y South East UK (15,87%).

Por lo tanto, podemos observar que, lejos de reducirse las distancias respecto a las regiones más innovadoras, estas se han visto incrementadas ostensiblemente en un corto período de tiempo. Esta circunstancia se agrava por la excesiva dependencia de Andalucía de las inversiones en I+D del sector público, ya que el descenso de la inversión en I+D en el período 2009-2013 se debe, fundamentalmente, al descenso de la inversión gubernamental (-23,74%) y del sector de la educación superior (-10,34%).

5.3.4.3. Fortalezas

A) Fortalezas en relación con las regiones similares

Por lo que respecta a las fortalezas detectadas en esta dimensión en relación con las regiones similares, destacaríamos el alto porcentaje de las solicitudes de patentes internacionales PCT que se producen en el campo de la química respecto a las regiones de referencia, siendo éste un campo muy vinculado a sectores en los que la región tiene un importante potencial como pueden ser el sector agrícola y los subsectores industriales agroindustrial, de las industrias extractivas y farmacéutico. Asimismo, se observa un alto porcentaje de patentes en instrumentos, especialización que puede ser aprovechada en otros sectores económicos relevantes de la región como son el sector sanitario y las industrias del transporte y la energía.

La base de datos de patentes internacionales de la OCDE también ofrece información de los campos tecnológicos de las solicitudes internacionales de patentes PCT en el año 2013, siendo los más relevantes en la solicitudes procedentes de Andalucía las TIC (20,14% del total de solicitudes), la biotecnología (17,29% del total), el campo farmacéutico (13,47% del total), la tecnología médica (10,28% del total) y las tecnologías vinculadas al medio ambiente y el cambio climático (7,97% del total), todos ellos ámbitos en los que el sistema andaluz de innovación cuenta con un importante potencial para la generación y explotación de tecnología.

Por otro lado, si observamos los datos de producción científica total, Andalucía aparece en buena situación en relación con las regiones similares en términos de patentes internacionales solicitadas por habitante, tal y como podemos observar en los datos mostrados en la tabla 103. Andalucía es la cuarta de las once regiones de referencia en patentes internacionales solicitadas por millón de habitantes en 2013, sensiblemente por encima de otras regiones con mayor PIB per cápita como Castilla León, Castilla La Mancha y Canarias.

Por último, en relación con la inversión en I+D por habitante, destaca la elevada inversión en I+D del sector gubernamental en relación con las regiones de referencia, siendo en este ámbito la tercera de entre las regiones de referencia en inversión en I+D por habitante en el año 2013, sólo por detrás de Cataluña y Cerdeña, tal y como pudimos observar en los datos recogidos en la tabla 105. Asimismo, por lo que respecta a la inversión total en I+D respecto del PIB, Andalucía se situaba en el año 2013 como la tercera de las once regiones de referencia, sólo por detrás de Cataluña y Campania.

B) Fortalezas en relación con las regiones más innovadoras

Por lo que respecta a las fortalezas detectadas en esta dimensión, destacaríamos el alto porcentaje de las solicitudes internacionales de patentes PCT que se producen en el campo de la química y los instrumentos, ambos muy vinculados a sectores económicos en los que la región tiene un importante potencial.

Respecto a los datos globales de producción científica e inversión en I+D resulta complicado hablar de fortalezas de Andalucía en comparación con las regiones de referencia analizadas, ya que éstas se encuentran entre las que presentan un mejor desempeño innovador en la UE.

5.3.4.4. Amenazas

En primer lugar, nos encontramos la amenaza de que Andalucía se consolide como una región con baja producción científica y tecnológica, debido a la insuficiente inversión pública y privada en I+D+i, y no consiga incrementar el número de patentes solicitadas, permaneciendo no solamente en una posición muy lejana a las regiones más innovadoras de la Unión Europea, sino también considerablemente por debajo de la media española. De hecho, según datos de la OCDE para 2013, las solicitudes internacionales de patentes PCT de Andalucía representaban el 12,83% de las solicitudes españolas, mientras que la población de la región ascendía al 17,96% de la población del país.

Por otro lado, existe el riesgo de que los esfuerzos y la inversión en I+D se concentren demasiado en el sector público, y esto provoque que la investigación quede desconectada de la parte privada del sistema regional de innovación y no se produzca la potencial explotación económica de las invenciones desarrolladas. Esto provocaría la consolidación de Andalucía como una región con un sector privado poco innovador, debido a la insuficiente inversión privada en I+D+i. Asimismo, la excesiva dependencia de la inversión pública en I+D+i crea la amenaza de que las reducciones de la inversión en I+D del sector público en épocas de restricciones presupuestarias afecten de una forma muy relevante al sistema regional de innovación, que sería más estable con una mayor participación del sector privado.

Por último, otra amenaza para Andalucía en relación con esta dimensión viene representada por la consolidación de la desventaja de la región en lo referido a las patentes en ingeniería eléctrica, ya que este campo tecnológico tiene un gran potencial en la región

por su particulares características geográficas y climatológicas, especialmente el ámbito de las energías renovables.

5.3.4.5. Oportunidades

En primer lugar, destaca el hecho de que Andalucía puede aprovechar su especialización tecnológica en química e instrumentos para la explotación económica de los resultados de las actividades de I+D en subsectores con un importante peso en su estructura industrial como son la minería, alimentación, bebidas y tabaco, metales básicos y productos del metal y equipamiento de transporte. La importancia de estos subsectores industriales se antoja fundamental para el incremento de la atracción de inversión privada en actividades de I+D.

Asimismo, la región puede utilizar su potente sistema sanitario para incrementar las actividades de I+D en el ámbito de la tecnología médica y farmacéutica, en la que ya posee una importante especialización tecnológica, así como poner en valor las patentes en estos campos y mejorar la explotación económica de las mismas.

Por otro lado, Andalucía cuenta con una importante red de parques tecnológicos que pueden constituir una importante herramienta para impulsar la transferencia de tecnología en el ámbito del sistema regional de innovación. La tabla 109 muestra la lista de los parques tecnológicos de Andalucía.

Tabla 109: Caracterización de los parques tecnológicos de Andalucía

	PROVINCIA	TAMAÑO	LOCALIZACIÓN	GRADO DE MADUREZ	SECTORIZACIÓN TEÓRICA/REAL	INTERNACIONALIZACIÓN TEÓRICA/REAL
PITA	ALMERÍA	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	BAJA	GEN / GEN	LOCAL / LOCAL
PCTAJ	CÁDIZ	MEDIO-PEQUEÑO	EXTRAURBANO	MEDIA	GEN / ESP	LOCAL / LOCAL
TECNOBAHÍA	CÁDIZ	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	ALTA	GEN / GEN	GLOBAL / GLOBAL
RABANALES21	CÓRDOBA	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	BAJA	GEN / GEN	GLOBAL / GLOBAL
PTS	GRANADA	MEDIO-GRANDE	URBANO	ALTA	ESP / ESP	GLOBAL / GLOBAL
PCTH	HUELVA	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	MEDIA	SEMIESP / GEN	GLOBAL / LOCAL
GEOLIT	JAEN	MEDIO-PEQUEÑO	EXTRAURBANO	MEDIA	ESP / GEN	GLOBAL / GLOBAL
PTA	MÁLAGA	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	ALTA	GEN / GEN	GLOBAL / GLOBAL
PCT CARTUJA	SEVILLA	MEDIO-GRANDE	URBANO	ALTA	GEN / GEN	GLOBAL / GLOBAL
AERÓPOLIS	SEVILLA	MEDIO-GRANDE	EXTRAURBANO	ALTA	ESP / ESP	GLOBAL / GLOBAL

Fuente: (Cámara de Cuentas de Andalucía, 2014)

Por último, debemos destacar la oportunidad que supone para la región el hecho de que potenciar las actividades de I+D y la transferencia de tecnología sea un objetivo

prioritario de la política regional europea en el período de programación 2014-2020, en el ámbito de las RIS3, ya que esto debe permitir que los fondos europeos desempeñen un papel fundamental en el aumento de las inversiones en actividades generación y protección de la tecnología, especialmente en aquellos campos vinculados a las prioridades de especialización que los actores del sistema andaluz de innovación han identificado como los campos con mayor potencial.

5.3.5. Estructura sectorial

5.3.5.1. Datos

Como vimos en el apartado 4.2.4 del capítulo cuarto, para definir esta dimensión Navarro *et al.* (2014) tienen en cuenta tres elementos: la distribución económica sectorial, la concentración sectorial y la estructura sectorial industrial.

Para analizar el primer aspecto, se utilizan los datos del porcentaje de empleo en cada uno de los diez grandes sectores de las cuentas económicas regionales de Eurostat, según la clasificación NACE rev2. Teniendo en cuenta que la información de estas variables utilizada por Navarro *et al.* (2014) data del año 2011, y procede de una base de datos actualizada periódicamente por Eurostat, para nuestro análisis DAFO hemos procedido a actualizarla con los datos disponibles en Eurostat relativos al año 2015, tal y como podemos observar en las tablas 110 y 111:

Tabla 110: Porcentaje de empleo por sectores económicos en las regiones similares (año 2015)

Región	Agricultura, forestal y pesca	Industria (excepto construcción)	Construcción	Comercio mayorista y minorista, transporte, etc.	Información y comunicación	Actividades financieras y seguros	Actividades inmobiliarias	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Administración Pública	Artes y entretenimiento
Galicia	6,3%	15,7%	7,2%	27,6%	2,1%	1,7%	0,3%	8,3%	22,8%	8,0%
Castilla y León	7,2%	16,3%	6,9%	26,6%	1,7%	2,0%	0,2%	7,5%	24,9%	6,6%
Castilla-la Mancha	6,8%	15,4%	7,0%	28,1%	1,7%	2,4%	0,3%	7,0%	25,1%	6,1%
Cataluña	1,6%	18,9%	5,9%	28,4%	3,2%	2,7%	0,6%	11,4%	19,4%	7,9%
Comunidad Valenciana	3,7%	17,5%	6,1%	32,4%	1,8%	2,0%	0,8%	9,0%	19,0%	7,9%
Andalucía	7,9%	8,3%	5,4%	31,9%	1,6%	1,9%	0,6%	9,6%	24,8%	8,0%
Región de Murcia	12,8%	12,8%	5,2%	31,1%	1,4%	1,7%	0,4%	7,9%	19,8%	6,8%
Canarias	3,0%	4,5%	5,2%	45,6%	1,4%	1,5%	0,9%	9,7%	20,0%	8,1%
Campania	4,3%	13,8%	7,4%	28,4%	1,5%	1,8%	0,6%	10,2%	23,5%	8,4%
Sicilia	7,7%	9,4%	6,7%	27,3%	1,2%	1,6%	0,4%	9,9%	28,9%	6,9%
Cerdeña	7,3%	9,1%	6,8%	26,3%	1,4%	2,2%	:	10,8%	27,2%	8,8%

Fuente: Eurostat

Tabla 111: Porcentaje de empleo por sectores económicos en las regiones más innovadoras (año 2015)

Región	Agricultura, forestal y pesca	Industria (excepto construcción)	Construcción	Comercio mayorista y minorista, transporte, etc.	Información y comunicación	Actividades financieras y seguros	Actividades inmobiliarias	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Administración Pública	Artes y entretenimiento
Baden-Württemberg	1,0%	28,9%	6,3%	20,0%	3,2%	2,9%	0,5%	9,0%	23,9%	4,4%
Hessen	1,0%	18,4%	5,7%	24,3%	3,2%	5,0%	0,5%	12,2%	25,0%	4,7%
Niedersachsen	2,3%	20,5%	6,5%	24,0%	1,9%	3,1%	0,5%	9,2%	27,4%	4,6%
Andalucía	7,9%	8,3%	5,4%	31,9%	1,6%	1,9%	0,6%	9,6%	24,8%	8,0%
Île de France	0,4%	7,5%	4,7%	23,8%	6,2%	5,6%	2,2%	13,9%	27,2%	6,3%
East of England	1,2%	11,2%	7,5%	23,6%	3,6%	4,4%	1,2%	12,6%	28,1%	6,0%
South East (UK)	0,9%	9,6%	7,4%	22,4%	5,8%	3,9%	1,2%	13,1%	28,9%	6,3%

Fuente: Eurostat

Por lo que se refiere a la concentración sectorial, la variable tomada en cuenta es el porcentaje de empleo acumulado en los cinco subsectores económicos principales en el año 2011, a nivel de dos dígitos de la clasificación NACE rev2. En Eurostat no hay disponibles datos más actualizados de esta variable, por lo que utilizaremos para nuestro análisis los datos de concentración sectorial en el año 2011 en las regiones de referencia, los cuales se muestran en las tablas 112 y 113:

Tabla 112: Concentración de empleo en los cinco sectores económicos principales en las regiones similares (2011)

Región	% empleo en los cinco sectores principales 2011
Galicia	9,47%
Castilla y León	8,98%
Castilla-la Mancha	7,60%
Cataluña	9,23%
Comunidad Valenciana	9,77%
Andalucía	10,01%
Región de Murcia	8,71%
Canarias	10,83%
Campania	9,82%
Sicilia	9,93%
Cerdeña	9,34%

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

Tabla 113: Concentración de empleo en los cinco sectores económicos principales en las regiones más innovadoras (2011)

Región	% empleo en los cinco sectores principales
Baden-Württemberg	8,24%
Hessen	8,59%
Niedersachsen	9,19%
Andalucía	10,01%
Île de France	9,40%
East of England	10,42%
South East (UK)	9,87%

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

Por último, para valorar la estructura sectorial industrial, Navarro *et al.* (2014) tienen en cuenta el porcentaje de empleados en 2011 en los once sectores industriales utilizados como referencia por la OCDE en su base de datos STAN (Structural Analysis Database). Los datos, de los cuales no disponemos de información más actualizada porque proceden de una petición específica realizada por los autores a Eurostat, se muestran en las tablas 114 y 115:

Tabla 114: Porcentaje de empleo por sectores industriales en las regiones similares (año 2011)

Región	Minería y canteras	Alimentación bebidas y tabaco	Textiles, moda y cuero	Madera, papel e impresión	Química, farmacia, caucho, plástico y refinados del petróleo	Productos minerales no metálicos	Metales básicos y productos de metal	Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	Maquinaria	Equipamiento de Transporte	Otras manufacturas
Galicia	9,00%	21,94%	7,49%	8,03%	4,37%	4,17%	13,12%	1,20%	3,04%	16,14%	11,52%
Castilla y León	10,33%	27,07%	2,44%	7,93%	11,30%	4,86%	9,96%	2,46%	3,59%	12,73%	7,33%
Castilla-la Mancha	10,45%	23,95%	7,33%	8,03%	6,51%	6,70%	12,87%	5,76%	3,37%	3,87%	11,15%
Cataluña	6,91%	15,74%	7,39%	7,85%	15,27%	3,48%	11,54%	5,36%	6,95%	10,83%	8,69%
Comunidad Valenciana	8,47%	15,74%	17,03%	6,48%	11,29%	10,57%	9,17%	3,91%	4,67%	5,99%	6,68%
Andalucía	15,53%	21,75%	4,53%	7,41%	7,29%	4,49%	11,44%	2,94%	2,58%	7,48%	14,55%
Región de Murcia	9,03%	31,89%	2,86%	5,54%	13,64%	2,91%	13,32%	2,04%	4,70%	3,56%	10,50%
Canarias	17,14%	28,17%	3,87%	8,65%	5,32%	4,81%	12,80%	1,49%	1,01%	1,89%	14,84%
Campania	15,83%	15,74%	9,74%	7,71%	5,59%	4,25%	14,21%	5,29%	2,57%	12,04%	7,03%
Sicilia	22,48%	17,02%	3,62%	4,96%	10,44%	6,67%	12,73%	4,62%	1,90%	3,42%	12,16%
Cerdeña	22,60%	17,57%	2,82%	8,98%	10,06%	8,22%	14,97%	1,56%	1,82%	0,33%	11,08%

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

Tabla 115: Porcentaje de empleo por sectores industriales en las regiones más innovadoras (año 2011)

Región	Minería y canteras	Alimentación bebidas y tabaco	Textiles, moda y cuero	Madera, papel e impresión	Química, farmacia, caucho, plástico y refinados del petróleo	Productos minerales no metálicos	Metales básicos y productos de metal	Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	Maquinaria	Equipamiento de Transporte	Otras manufacturas
Baden-Württemberg	4,09%	7,53%	2,62%	4,77%	9,16%	1,62%	12,83%	11,59%	18,02%	21,20%	6,56%
Hessen	8,44%	10,50%	2,00%	4,69%	18,71%	2,13%	12,56%	9,50%	10,62%	14,28%	6,57%
Niedersachsen	10,09%	15,40%	1,48%	4,55%	9,61%	2,34%	11,96%	5,88%	9,54%	23,43%	5,72%
Andalucía	15,53%	21,75%	4,53%	7,41%	7,29%	4,49%	11,44%	2,94%	2,58%	7,48%	14,55%
Île de France	17,96%	9,58%	4,06%	5,66%	14,57%	1,94%	6,57%	13,00%	3,64%	15,30%	7,72%
East of England	10,70%	13,20%	2,12%	9,12%	13,02%	2,05%	9,16%	9,11%	9,01%	7,92%	14,60%
South East (UK)	16,76%	6,37%	2,54%	9,18%	12,58%	2,50%	7,11%	16,56%	6,00%	8,72%	11,68%

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

5.3.5.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Teniendo en cuenta los datos expuestos para las tres variables analizadas en esta cuarta dimensión, destacaríamos las siguientes debilidades de Andalucía en comparación con las regiones similares de referencia:

- Andalucía cuenta con un porcentaje muy bajo de empleo en el sector industrial que representaba el 8,97% y el 8,3% del total en los años 2011 y 2015 respectivamente, sólo superando en este ámbito a Canarias entre las regiones de referencia, y muy lejos de las cifras de las regiones no insulares tenidas en cuenta.
- La región muestra un bajo porcentaje de empleo en actividades profesionales científicas y técnicas, situándose en esta variable la séptima de las once regiones de referencia en el año 2011 con un 8,62% del empleo total. Este dato ha mejorado ligeramente hasta situarse en el 9,6% en el año 2015, ascendiendo Andalucía a la sexta posición.
- Peso muy pronunciado del empleo en el sector del “*Comercio y comercio minorista, transporte, etc. (B-I)*”, siendo éste un sector de bajo valor añadido. La región andaluza se sitúa en este ámbito sólo por detrás de Canarias y la Comunidad Valenciana en el año 2015, teniendo en cuenta la particularidad de la región canaria por sus especiales beneficios fiscales al comercio.
- La importancia relativa del empleo en el sector primario en Andalucía, constituido por el empleo en agricultura, pesca y actividades forestales, se sitúa entre los más altos de las regiones de referencia, siendo éste un sector de bajo valor añadido.
- Andalucía es la segunda de las regiones de referencia que presentaba una mayor concentración del empleo en los cinco subsectores económicos a nivel de dos dígitos de la clasificación NACE rev2 en el año 2011, con un porcentaje del 10,01% del total, siendo estos subsectores principalmente de bajo valor añadido.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Teniendo en cuenta la información analizada, las debilidades más importantes detectadas en comparación con las regiones más innovadoras son las siguientes:

- La región cuenta con un porcentaje muy bajo de empleo en el sector industrial. Todas las regiones más innovadoras analizadas, salvo Île de France, tienen un peso muy

importante del sector industrial. Por lo que se refiere a la estructura industrial, Andalucía tiene un reducido porcentaje de empleo respecto a las regiones más innovadoras de referencia en los siguientes subsectores industriales:

- a) Industria química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado. Estos sectores concentran importantes porcentajes del empleo industrial en cuatro de las regiones más innovadoras tomadas como referencia, Hesse, Île de France, East of England y South East UK).
- b) Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico. Estos sectores industriales tienen un peso importante en tres de las regiones más innovadoras tomadas como referencia, Baden-Württemberg, Île de France, y South East UK.
- c) Maquinaria. En este sector industrial destacan dos regiones de referencia, Baden-Württemberg y Hesse.

- Bajo porcentaje de empleo en actividades profesionales científicas y técnicas en Andalucía comparación con las regiones más innovadoras de referencia.

- Andalucía es la única de las regiones de referencia en la que el sector del comercio, el transporte y la hostelería aglutina el mayor porcentaje de empleo.

- El peso del empleo en el sector primario en Andalucía es el mayor de todos, a gran distancia de las regiones más innovadoras de referencia.

- La concentración del empleo en Andalucía en los cinco subsectores económicos a nivel de dos dígitos de la clasificación NACE rev2 con mayor porcentaje de empleo es elevada en comparación con las regiones más dinámicas, lo cual no es positivo teniendo en cuenta la especialización en sectores de bajo valor añadido.

5.3.5.3. Fortalezas

A) Fortalezas en relación con las regiones similares

Las principales fortalezas de Andalucía detectadas en relación con esta dimensión en comparación con las regiones similares son las siguientes:

- La región cuenta con un sector público potente, que concentra un porcentaje del empleo total del 24,80%, tanto en el año 2011 como en el año 2015, dato que la sitúa en la cuarta y la quinta posición de las once regiones de referencia, respectivamente.

Esta importancia del sector público andaluz puede permitirle actuar como palanca del sistema regional de innovación.

- A pesar de tener un porcentaje muy bajo de empleo industrial en relación con las regiones de referencia, en Andalucía destaca el empleo industrial en los subsectores de “*alimentación, bebidas y tabacos*”, “*minería y canteras*”, y “*productos básicos y productos del metal*”, todos ellos con un importante potencial de desarrollo en el sistema regional de innovación.

- El hecho de disponer de un sector primario muy potente, unido a su importante población, convierte a Andalucía en un actor muy relevante de la política agrícola común y la política europea de desarrollo rural.

- Andalucía cuenta con una importante actividad hostelera, que aglutinaba más del 8% del total de la población ocupada en 2011, y su importancia ha crecido estos últimos años hasta superar el 9% del empleo total en el año 2015, según datos del Instituto Nacional de Estadística. La importante madurez y potencial del sector turístico andaluz, unida a las condiciones climáticas y el importante patrimonio natural, material e inmaterial de la región, hacen de este sector una de las bases de la economía andaluza.

- El sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios, aglutinaba un 7,95% y un 8% del empleo total en Andalucía en los años 2011 y 2015, respectivamente, representando en ambos casos el cuarto mayor porcentaje de todas las regiones de referencia y poniendo de manifiesto el nivel de madurez y el potencial del sector.

- El estallido de la burbuja de la construcción ha equilibrado el peso del empleo en este sector hasta situarlo en un 5,94% y un 5,4% del total en los años 2011 y 2015, respectivamente. De hecho, Andalucía era la región que menor porcentaje de empleados aglutinaba en este sector en el año 2011 entre todas las regiones similares de referencia, si bien ascendió dos posiciones en el año 2015 a pesar de la disminución del peso del sector debido a una mayor disminución relativa en las regiones de Canarias y Murcia.

B) Fortalezas en relación con las regiones más innovadoras

Las principales fortalezas de Andalucía detectadas en esta dimensión son las siguientes:

- El porcentaje de empleo del sector público respecto del empleo total es ligeramente inferior a la media de las regiones más innovadoras de referencia en el año 2015, que oscilan entre el 23,9% de Baden-Württemberg y el 28,9% de South East (UK). El peso del empleo del sector público en Andalucía, siendo importante, es menor que la media del empleo público en las regiones de referencia, por lo que hay incluso un cierto margen de incremento en su tamaño. Este margen debería ser aprovechado para potenciar el empleo de las instituciones públicas del sistema regional de innovación, especialmente las vinculadas a la investigación aplicada y la transferencia de tecnología.
- A pesar de tener un porcentaje muy bajo de empleo industrial en relación con las regiones más innovadoras, según la metodología utilizada, en Andalucía destaca el empleo industrial en los subsectores de alimentación, bebidas y tabacos, minería y canteras, metales básicos y productos del metal.
- El sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios aglutina un 8% del empleo total en Andalucía, representando el mayor porcentaje de forma destacada de todas las regiones de referencia.
- Como vimos en el apartado anterior, el estallido de la burbuja de la construcción ha equilibrado su excesiva importancia en la economía regional. El peso del empleo en este sector representa un valor normal e incluso bajo en relación con los valores registrados en las regiones más innovadoras.

5.3.5.4. Amenazas

A continuación exponemos las principales amenazas detectadas para Andalucía en relación con su estructura sectorial:

- La especialización de la economía andaluza en servicios de poco valor añadido, especialmente vinculados al comercio.
- La consolidación del retraso industrial de Andalucía y el aumento de la brecha respecto de regiones más industrializadas. Especialmente relevante en este sentido es la política energética que se adopte a nivel nacional y europeo, teniendo en cuenta la

especial relevancia en Andalucía de la actividad industrial vinculada a las energías renovables.

- La pérdida de competitividad del sector agrícola y agroindustrial debido a la especialización en producción de materias primas y productos agrícolas con escaso valor añadido
- Que se produzca una recuperación excesiva del sector de la construcción que provoque la aparición de otra burbuja que vaya en detrimento del desarrollo de otros sectores económicos de mayor valor añadido.
- Que la consolidación de la especialización económica en sectores de menor valor añadido vaya en detrimento del peso de las actividades profesionales, científicas y técnicas, cuya importancia es muy relevante en términos de la cualificación del capital humano del sistema regional de innovación.

5.3.5.5. Oportunidades

Las principales oportunidades detectadas para Andalucía en relación con su estructura sectorial e industrial son las siguientes:

- En primer lugar, destaca que la región dispone de un sector público potente con medios y herramientas a su disposición para potenciar el sistema andaluz de innovación. Este hecho, unido al poco peso del sector industrial andaluz, hace que el papel del sector público se antoje fundamental como actor clave y palanca del crecimiento y desarrollo del sistema regional de innovación.

En este sentido los fondos europeos de la política regional pueden jugar un papel muy importante en la dotación de fondos para potenciar la actividad pública en el sistema regional de innovación, actuando como impulsor de dicho sistema, principalmente en los sectores tecnológicos e industriales con mayor potencial de la región.

- En segundo lugar, como vimos en el apartado relativo a las fortalezas de la región, si bien el desarrollo del sector industrial en Andalucía es muy bajo respecto al nivel de las regiones más innovadoras, la región cuenta con subsectores industriales con una masa crítica importante y con potencial de crecimiento, que pueden ser impulsados de forma muy relevante con inversiones financiadas con los fondos europeos de la política regional destinados al sistema regional de innovación.

Según la metodología utilizada, destacarían los subsectores industriales de “*alimentación, bebidas y tabacos*”, “*minería y canteras*” y “*metales básicos y productos del metal*”.

Entendemos que resulta conveniente descender a un mayor nivel de desglose para el análisis de los subsectores industriales de mayor potencial de la región, ya que en la metodología utilizada por Navarro *et al.* (2014) quedan fuera del análisis sectores de gran relevancia para la región como los de generación de electricidad o la gestión de residuos. Por ello, incluiremos en nuestro análisis los datos de la Encuesta Industrial Anual de Empresas de 2013 elaborada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), al ser la edición más reciente de esta encuesta que recoge datos de empleados por subsector industrial, los cuales se recogen en la tabla 116:

Tabla 116: Personas ocupadas e importe neto de la cifra de negocios en los subsectores industriales de Andalucía en el año 2013

Subsector industrial	Personas ocupadas	Personas ocupadas (%)	Importe neto cifra de negocios (miles de euros)	Importe neto cifra de negocios (%)
Industrias extractivas y del petróleo	5.286,49	2,67%	19.838.775,48	28,23%
Alimentación	42.203,86	21,35%	11.927.928,19	16,97%
Bebidas y tabaco	4.965,95	2,51%	1.973.502,13	2,81%
Textil, confección, cuero y calzado	9.086,21	4,60%	666.034,71	0,95%
Madera y corcho	4.595,42	2,32%	392.988,83	0,56%
Papel y artes gráficas	9.856,03	4,99%	1.273.051,38	1,81%
Industria química	6.779,48	3,43%	6.607.504,76	9,40%
Industria farmacéutica	873	0,44%	327.733,50	0,47%
Caucho y materias plásticas	4.739,82	2,40%	973.154,94	1,38%
Productos minerales no metálicos	10.436,40	5,28%	1.387.055,04	1,97%
Metalurgia	5.089,49	2,57%	4.601.005,69	6,55%
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	20.417,23	10,33%	1.864.114,07	2,65%
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	5.720,08	2,89%	1.133.480,72	1,61%
Maquinaria y equipo mecánico	4.859,57	2,46%	550.818,01	0,78%
Vehículos de motor	3.218,40	1,63%	559.149,47	0,80%
Material de transporte, excepto vehículos de motor	7.028,16	3,56%	1.751.425,72	2,49%
Industrias manufactureras diversas	11.719,41	5,93%	815.469,96	1,16%
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	9.005,43	4,56%	730.935,23	1,04%
Suministro de electricidad y gas	5.455,03	2,76%	10.252.794,49	14,59%
Agua y residuos	26.322,01	13,32%	2.646.562,74	3,77%

Fuente: Encuesta Industrial Anual de Empresas del IECA 2013

Podemos observar que, en lo que se refiere al importe neto de la cifra de negocios, sobresalen de una forma muy destacada los subsectores de las industrias extractivas y del petróleo (28,23%), la alimentación (16,97%), el suministro de electricidad y gas

(14,59%), la industria química (9,40%) y la metalurgia (6,55%), mientras que en personas empleadas destacan los subsectores de la alimentación (21,35%), fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (10,33%) y agua y residuos (13,32%).

Del análisis de los datos contenidos en las tablas 114, 115 y 116 podemos concluir que los subsectores industriales más destacados en los que se podrían concentrar fundamentalmente las políticas de apoyo al sistema regional de innovación financiadas con fondos europeos son la industria agroalimentaria, los subsectores de la minería y la producción de productos metálicos, la industria del transporte y la industria química. Asimismo, las industrias de suministro de electricidad y gas y tratamiento de agua y residuos también tienen un gran peso en términos de cifra de negocios y empleo respectivamente, y cuentan con un amplio potencial de crecimiento y posibilidades de apoyo con fondos europeos, especialmente las energías renovables y el reciclaje y la gestión del agua, ya que van en sintonía con la política medioambiental de la Unión Europea, además de suponer un importante yacimiento de empleo (Martín y Palma, 2002).

- La importancia de la dimensión del sector agrícola andaluz y el hecho de que Andalucía sea un actor clave de la política agraria común y la política europea de desarrollo rural, ofrecen la posibilidad a la región de mejorar el posicionamiento de las actividades agrícolas en la cadena de valor internacional, así como potenciar la industria agroalimentaria andaluza, máxime teniendo en cuenta que el subsector de la industria alimentaria, bebidas y tabaco, es el más importante en términos de empleo de todos los subsectores industriales de Andalucía.

- Como ya mencionamos al hablar de las oportunidades detectadas en el análisis de la dimensión tercera, referida a la especialización tecnológica, los parques tecnológicos constituyen un ámbito ideal para el desarrollo de las empresas innovadoras y la colaboración entre las mismas y con los agentes del sector público, así como para la transferencia de tecnología y la creación de empresas de base tecnológica. En el nuevo marco temporal de financiación europea 2014-2020 es de gran importancia que la región logre incrementar el dinamismo y la actividad de los parques tecnológicos y su impacto en el crecimiento y la innovación de la economía andaluza, particularmente de su industria. Para ello, es importante que los parques tecnológicos se adecúen a las capacidades del sector productivo de su entorno, tendiendo a la especialización en

ámbitos concretos conforme a las líneas programáticas de la estrategia europea de especialización inteligente (Foray, et al., 2009) y a las áreas estratégicas de especialización seleccionadas en la estrategia RIS3 de Andalucía. En el marco temporal 2014-2020, Andalucía va a disponer de una importante dotación de fondos europeos para fomentar la transferencia de tecnología, que debe aprovechar para conseguir incrementar la actividad de sus parques tecnológicos.

- La importancia otorgada en la estrategia de especialización inteligente a la transferencia de tecnología hace que Andalucía pueda disponer de dotaciones importantes de fondos europeos para potenciar las profesiones relacionadas con la investigación, con la innovación y con la transferencia de tecnología, lo que puede contribuir a reducir la brecha de empleo en las actividades profesionales, científicas y técnicas respecto a las regiones más desarrolladas. Es muy importante que Andalucía apueste por el futuro de las profesiones de servicios relacionados con la investigación y la transferencia de tecnología si pretende avanzar en el ámbito de la economía del conocimiento, y la región debe aprovechar la capacidad de financiación que le van a otorgar en este ámbito los fondos europeos de la política regional destinados a innovación para progresar en este sentido.

- La región dispone de un maduro sector turístico con un importante potencial de crecimiento y desarrollo, tanto en el ámbito tradicional de turismo de sol y playa, como en el turismo cultural y natural y en las nuevas tendencias de turismo de salud. En este sentido, tanto la tradición hostelera de la región como la peculiaridad de su clima dentro de la Unión Europea y su riqueza patrimonial, cultural y natural, la sitúan en una situación de ventaja competitiva clara respecto a la mayoría de las regiones de España y de la Unión Europea.

- El sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios, siendo ya un sector relevante en Andalucía, tiene un particular potencial de desarrollo en la región, aprovechando la creatividad de su población (característica que se analiza con mayor detalle en el apartado 5.3.8 del presente capítulo) y su rico patrimonio material e inmaterial. Asimismo, el crecimiento de este sector puede aprovechar las sinergias con el potente sector turístico andaluz, centrándose principalmente en las oportunidades derivadas del turismo cultural.

- Si bien el sector de la construcción ha visto reducido de forma drástica su peso en la economía andaluza tras el estallido de la burbuja inmobiliaria, su relevancia sigue siendo importante así como su efecto arrastre sobre el resto de la economía. En este sentido, dado el tradicional peso del sector de la construcción, la región podría aprovechar el estallido de la burbuja como una oportunidad para reconstruir el mismo y reorientarlo hacia la rehabilitación y la investigación de nuevos materiales, de nuevos métodos de construcción sostenibles, etc. Teniendo en cuenta los principios de la especialización inteligente de enfocarse en los puntos fuertes del sector productivo regional, no parece razonable desaprovechar la experiencia del sector de la construcción en la región, sino más bien tratar de que retome su contribución al crecimiento económico, reorientándolo hacia la restauración, la innovación, la sostenibilidad y la internacionalización, para lo cual sería posible disponer de multitud de instrumentos de financiación europea en el marco temporal 2014-2020.

5.3.6. Tamaño de las empresas

5.3.6.1. Datos

Para caracterizar esta dimensión Navarro, *et al.* (2014) tienen en cuenta la variable del número medio de empleados de las empresas de la región, extraída de la base de datos de estadísticas estructurales de empresas de Eurostat. Los datos disponibles para las regiones de referencia de nuestro estudio datan de 2009, puesto que Eurostat ya no ofrece información regionalizada de esta variable, y se muestran en las tablas 117 y 118:

Tabla 117: Tamaño medio de las empresas en las regiones similares

Región	Tamaño medio empresas (nº medio empleados año 2009)
Galicia	11,8
Castilla y León	11,6
Castilla-la Mancha	9,3
Cataluña	11,9
Comunidad Valenciana	10,4
Andalucía	7,9
Región de Murcia	10,1
Canarias	6,1
Campania	6,6
Sicilia	5,1
Cerdeña	5,2

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

Tabla 118: Tamaño medio de las empresas en las regiones más innovadoras

Región	Tamaño medio empresas (nº medio empleados año 2009)
Baden-Württemberg	42,2
Hessen	40,8
Niedersachsen	39,2
Andalucía	7,9
Île de France	13,3
East of England	17,1
South East (UK)	15,8

Fuente: (Navarro, et al., 2014)

5.3.6.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Andalucía se sitúa en la séptima posición de las once regiones de referencia en lo que se refiere al tamaño medio de las empresas. Se da la circunstancia de que, a excepción de Canarias y Cerdeña, todas las demás regiones que superan a Andalucía en PIB per cápita en el año 2013 le superan igualmente en lo que se refiere al tamaño medio de las empresas.

El reducido tamaño de las empresas supone un claro hándicap en lo que se refiere a la capacidad de las empresas para invertir en innovación, para acceder a los mercados internacionales, para participar en proyectos europeos e internacionales de innovación y para captar mano de obra altamente cualificada.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Resulta muy evidente que todas las regiones más innovadoras tomadas como base de nuestro análisis presentan un tamaño medio de las empresas muy superior al tamaño medio de las empresas en Andalucía, muy particularmente en el caso de las regiones alemanas, que son, a su vez, las que presentaban un porcentaje mucho mayor de empleo en el sector industrial. El tamaño medio de las empresas en Andalucía es mucho menor que el tamaño medio de las regiones más innovadoras de referencia.

5.3.6.3. Fortalezas

En esta dimensión no es posible hablar de fortalezas de Andalucía, ya que el tamaño medio de las empresas andaluzas se sitúa en la franja inferior de las regiones

similares y muy por debajo de las regiones más innovadoras, lo que pone de manifiesto una clara debilidad de la economía regional.

5.3.6.4. Amenazas

La principal amenaza para Andalucía relacionada con esta dimensión sería que se consolidara el tamaño medio muy pequeño del tejido empresarial andaluz, obstaculizando de esta forma la mejora de la competitividad, la internacionalización de la economía de la región y la inversión privada en I+D+i.

5.3.6.5. Oportunidades

Los fondos europeos de la política regional en el período 2014-2020, teniendo en cuenta que Andalucía ha dejado de ser considerada una región de convergencia para ser considerada una región de transición en el ámbito de esta política, se van a centrar en incrementar la competitividad de la región, a través del impulso del sistema regional de innovación.

En este sentido, hay una gran cantidad de medidas financiables con fondos europeos en el ámbito de las estrategias de especialización inteligente que pueden favorecer el desarrollo y crecimiento de las pymes, como son las medidas de potenciación de los clústeres (Comisión Europea, 2012a, pp. 67-69), las aceleradoras de empresas, las medidas de acceso a la financiación a las pymes en su fase de crecimiento, el asesoramiento y la ayuda en el acceso al capital riesgo, las medidas de apoyo a la innovación en las pymes, la formación a las pymes en el acceso a nuevas herramientas de apoyo a la innovación, los cheques de innovación, la compra pública innovadora, el apoyo a la realización de estudios de mercado, los incentivos a la implantación y uso de las tecnologías facilitadoras esenciales, la participación de pymes en programas de innovación europeos, al apoyo a las actividades de investigación y desarrollo en las pymes, etc. (Comisión Europea, 2012a, pp. 70-73).

5.3.7. Apertura de la economía

5.3.7.1. Datos

La única variable empleada por Navarro *et al.* (2014) para incluir en su análisis el grado de apertura comercial de las regiones es el porcentaje de las exportaciones totales sobre el PIB. Los autores utilizan datos elaborados por *Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research* y el Instituto Vasco de Competitividad (Orkestra), referidos al año 2009,

por lo que no disponemos de información posterior de esta variable. Los datos de las regiones analizadas en nuestro estudio se muestran en las tablas 119 y 120:

Tabla 119: Apertura de la economía en las regiones similares (año 2009)

Región	Exportaciones / PIB per cápita
Galicia	24,81%
Castilla y León	16,09%
Castilla-la Mancha	8,01%
Cataluña	20,44%
Comunidad Valenciana	16,02%
Andalucía	9,72%
Región de Murcia	15,50%
Canarias	6,26%
Campania	9,81%
Sicilia	11,43%
Cerdeña	14,24%

Fuente: Fraunhofer ISI y Orkestra (2009).

Tabla 120: Apertura de la economía en las regiones más innovadoras (año 2009)

Región	Exportaciones / PIB per cápita
Baden-Württemberg	33,97%
Hessen	19,59%
Niedersachsen	26,85%
Andalucía	9,72%
Île de France	9,97%
East of England	14,35%
South East (UK)	16,38%

Fuente: Fraunhofer ISI y Orkestra (2009).

5.3.7.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

La apertura de la economía andaluza, en términos de exportaciones sobre el PIB, se sitúa en la franja inferior entre las regiones similares de referencia, superando exclusivamente a Castilla La Mancha y Canarias, lo que pone de manifiesto una menor apertura de la economía andaluza.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

De los datos de las exportaciones en proporción al PIB per cápita podemos concluir que Andalucía es una región con una economía mucho menos exportadora que las regiones más innovadoras analizadas en nuestro estudio. En esta variable destacan

sobremanera las regiones alemanas de Baden-Württemberg y Niedersachsen, que presentan un grado de apertura en torno a tres veces superior al de la economía andaluza. Tanto Hessen como South East (UK) y East of England presentan también valores de apertura económica muy superiores al de Andalucía, siendo Île de France la única región que presenta unos registros similares.

5.3.7.3. Fortalezas

En esta dimensión no es posible hablar de fortalezas de Andalucía en comparación con las regiones similares tomadas como referencia en nuestro estudio, al situarse entre las economías con menor grado de apertura, ni en comparación con las regiones más innovadoras, ya que, a excepción de Île de France, todas muestran un grado de apertura de su economía muy superior al mostrado por la economía andaluza.

La principal fortaleza en lo que se refiere al grado de apertura de la economía andaluza es la evolución positiva que han experimentado las exportaciones andaluzas en la última década, tal y como mostramos en la tabla 121:

Tabla 121: Evolución de las exportaciones andaluzas en el período 2006-2015 por áreas de destino (miles de euros)

Área	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Tasa variación acumulada
Total Mundo	15.771.582,00	15.965.997,86	16.832.877,93	14.477.561,07	18.772.152,33	22.961.436,08	25.239.832,37	26.124.613,13	26.649.647,24	24.930.489,63	Total Mundo
Tasa de variación anual	-	1,23%	5,43%	-13,99%	29,66%	22,32%	9,92%	3,51%	2,01%	-6,45%	58,07%
Africa del Norte	596.421,79	667.126,55	961.664,77	911.754,13	1.016.243,54	1.556.575,78	2.092.721,69	1.904.829,43	1.831.915,88	1.605.714,64	Africa del Norte
% del total	3,78%	4,18%	5,71%	6,30%	5,41%	6,78%	8,29%	7,29%	6,87%	6,44%	169,22%
Tasa de variación anual	-	11,85%	44,15%	-5,19%	11,46%	53,17%	34,44%	-8,98%	-3,83%	-12,35%	
Africa Subsahariana	259.328,79	170.439,94	250.253,88	225.540,36	225.398,28	389.660,53	494.625,68	604.709,92	482.647,02	428.762,32	Africa Subsahariana
% del total	1,64%	1,07%	1,49%	1,56%	1,20%	1,70%	1,96%	2,31%	1,81%	1,72%	65,34%
Tasa de variación anual	-	-34,28%	46,83%	-9,88%	-0,06%	72,88%	26,94%	22,26%	-20,19%	-11,16%	
América del Norte	694.273,66	753.171,70	937.691,25	699.977,32	935.961,59	1.601.416,56	1.881.458,54	1.155.341,97	1.906.918,11	1.356.728,20	América del Norte
% del total	4,40%	4,72%	5,57%	4,83%	4,99%	6,97%	7,45%	4,42%	7,16%	5,44%	95,42%
Tasa de variación anual	-	8,48%	24,50%	-25,35%	33,71%	71,10%	17,49%	-38,59%	65,05%	-28,85%	
América del Sur	354.880,44	369.840,55	546.959,33	387.638,70	674.748,45	1.224.188,94	1.048.115,95	1.264.415,63	976.799,71	591.151,97	AM - América del Sur
% del total	2,25%	2,32%	3,25%	2,68%	3,59%	5,33%	4,15%	4,84%	3,67%	2,37%	66,58%
Tasa de variación anual	-	4,22%	47,89%	-29,13%	74,07%	81,43%	-14,38%	20,64%	-22,75%	-39,48%	
Asia	995.857,84	1.249.088,40	1.135.634,58	1.030.101,93	1.363.181,44	1.997.632,72	2.009.288,70	2.171.087,62	2.677.277,20	3.084.593,71	Asia
% del total	6,31%	7,82%	6,75%	7,12%	7,26%	8,70%	7,96%	8,31%	10,05%	12,37%	209,74%
Tasa de variación anual	-	25,43%	-9,08%	-9,29%	32,33%	46,54%	0,58%	8,05%	23,32%	15,21%	
Oceanía	96.679,35	74.094,69	64.678,11	94.759,58	98.898,83	73.669,58	78.899,74	82.740,56	168.929,86	167.148,73	Oceanía
% del total	0,61%	0,46%	0,38%	0,65%	0,53%	0,32%	0,31%	0,32%	0,63%	0,67%	72,89%
Tasa de variación anual	-	-23,36%	-12,71%	46,51%	4,37%	-25,51%	7,10%	4,87%	104,17%	-1,05%	
UE - 28 países	9.584.592,16	9.983.539,04	10.203.027,66	8.669.265,52	11.131.279,99	12.325.513,16	13.015.163,86	14.112.458,92	14.396.071,41	14.398.578,01	UE - 28 países
% del total	60,77%	62,53%	60,61%	59,88%	59,30%	53,68%	51,57%	54,02%	54,02%	57,75%	50,23%
Tasa de variación anual	-	4,16%	2,20%	-15,03%	28,40%	10,73%	5,60%	8,43%	2,01%	0,02%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DATACOMEX.

Podemos observar que las exportaciones han experimentado una evolución muy positiva y han mostrado una resistencia importante a la crisis ya que, exceptuando los años 2009 y 2015, la tasa de variación anual de las exportaciones totales siempre ha sido positiva en los últimos diez años, con una tasa de variación acumulada del 58,07%. Cabe destacar que el dato negativo del año 2015 se debe principalmente al desplome de los precios del petróleo, que ha afectado fuertemente a las exportaciones de las refinerías de la provincia de Huelva y del Campo de Gibraltar.

Si analizamos el destino de las exportaciones por áreas geográficas podemos observar que los países de la Unión Europea son claramente el principal destino de las exportaciones andaluzas, representando un 57,75% del total de las mismas en el año 2015, por lo cual deben considerarse un objetivo prioritario de la política comercial de la región. Es remarcable que, si bien la tasa de variación acumulada de las exportaciones a la UE en el período 2006-2015 muestra un crecimiento del 50,23%, el peso relativo de las mismas ha decrecido por el aumento de las exportaciones a otras áreas geográficas, aunque su importancia relativa haya vuelto a acentuarse a partir del año 2013.

Por otro lado, como vimos al analizar la dimensión primera, relativa a las condiciones geo-demográficas, Andalucía cuenta con una posición estratégica para las relaciones comerciales con Marruecos y el Norte de África, lo que se muestra en el peso de las exportaciones al Norte de África respecto al total. No obstante, cabe destacar que, si bien las exportaciones a esta área alcanzaron el 8,29% del total de las exportaciones andaluzas en el año 2012, las mismas han sufrido un progresivo retroceso en los años siguientes hasta situarse en el 6,44 % del total en el año 2015.

Por último, otros mercados que representan un porcentaje importante de las exportaciones totales son América del Norte y Asia, los cuales fueron el destino de un 5,44% y un 12,37% del total de las exportaciones en el año 2015.

Por lo que respecta a los sectores con mayores exportaciones, cuyos datos mostramos en la tabla 122, destacan, en primer lugar, los alimentos con un 35,14% del total de las exportaciones en el año 2015, teniendo también un peso muy relevante las exportaciones de semimanufacturas (metales no ferrosos, hierro y acero, productos químicos y otras semimanufacturas) y los bienes de equipo. Entre los bienes de equipo destaca la aportación del sector aeronáutico, que representa por sí solo el 6,22% de las exportaciones de la región en el año 2015.

Tabla 122: Exportaciones andaluzas en el período 2006-2015 por sectores económicos (miles de euros)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Exportaciones totales	15.771.582,00	15.965.997,86	16.832.877,93	14.477.561,07	18.772.152,33	22.961.436,08	25.239.832,37	26.124.613,13	26.649.647,24	24.930.489,63
1 ALIMENTOS	5.174.027,51	5.547.557,58	5.952.432,32	5.374.226,79	6.010.693,25	6.416.325,57	6.995.621,70	7.509.524,54	8.301.946,15	8.759.884,44
% del total	32,81%	34,75%	35,36%	37,12%	32,02%	27,94%	27,72%	28,75%	31,15%	35,14%
2 PRODUCTOS ENERGETICOS	1.939.159,58	1.598.372,00	2.105.264,85	1.651.164,48	2.316.922,09	3.775.063,18	5.068.391,62	4.215.623,14	4.442.528,45	2.259.934,93
% del total	12,30%	10,01%	12,51%	11,40%	12,34%	16,44%	20,08%	16,14%	16,67%	9,06%
3 MATERIAS PRIMAS	635.438,66	763.907,98	604.997,52	720.453,84	1.056.244,33	1.854.427,29	1.606.802,33	1.774.923,95	1.613.913,19	1.607.116,51
% del total	4,03%	4,78%	3,59%	4,98%	5,63%	8,08%	6,37%	6,79%	6,06%	6,45%
4 SEMIMANUFACTURAS	3.529.253,86	3.900.511,60	4.116.409,14	2.815.900,87	4.185.175,96	3.953.601,42	4.476.187,42	4.133.994,08	4.608.669,78	4.578.078,09
% del total	22,38%	24,43%	24,45%	19,45%	22,29%	17,22%	17,73%	15,82%	17,29%	18,36%
5 BIENES DE EQUIPO	2.510.052,11	1.828.103,88	1.783.411,62	1.915.631,77	2.336.426,95	2.688.126,12	2.974.372,08	4.587.418,33	3.578.957,54	4.260.660,70
% del total	15,92%	11,45%	10,59%	13,23%	12,45%	11,71%	11,78%	17,56%	13,43%	17,09%
6 SECTOR AUTOMOVIL	459.178,32	429.374,49	300.760,12	267.729,63	284.749,81	284.074,94	268.105,94	301.288,22	286.687,99	265.092,88
% del total	2,91%	2,69%	1,79%	1,85%	1,52%	1,24%	1,06%	1,15%	1,08%	1,06%
7 BIENES DE CONSUMO DURADERO	139.529,68	168.582,60	149.074,84	138.620,76	167.858,03	207.096,81	189.497,02	189.932,54	220.324,85	298.236,03
% del total	0,88%	1,06%	0,89%	0,96%	0,89%	0,90%	0,75%	0,73%	0,83%	1,20%
8 MANUFACTURAS DE CONSUMO	493.211,18	421.444,08	449.424,50	402.179,37	586.334,20	645.709,30	565.874,87	569.465,36	644.335,28	704.192,83
% del total	3,13%	2,64%	2,67%	2,78%	3,12%	2,81%	2,24%	2,18%	2,42%	2,82%
9 OTRAS MERCANCIAS	891.731,09	1.308.143,66	1.371.103,02	1.191.653,56	1.827.747,71	3.137.011,46	3.094.979,37	2.842.442,96	2.952.284,02	2.197.293,22
% del total	5,65%	8,19%	8,15%	8,23%	9,74%	13,66%	12,26%	10,88%	11,08%	8,81%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DATACOMEX.

Los productos energéticos (carbón, petróleo y derivados, gas y corriente eléctrica) merecen una mención aparte pues, si bien representan un sector fundamental en las exportaciones andaluzas, habiendo llegado a alcanzar el valor del 20,08% del total en el año 2012, ha sufrido un retroceso muy importante en el año 2015 debido al brusco descenso de los precios del petróleo.

5.3.7.4. Amenazas

La principal amenaza para el sistema regional de innovación andaluz en relación con esta dimensión vendría determinada por la posible pérdida de posicionamiento de las exportaciones andaluzas en la cadena de valor internacional debido a la reducida inversión del sector privado en actividades de I+D y al descenso de la inversión total en I+D experimentado en los últimos años.

Asimismo, otra clara amenaza viene representada por el avance de las exportaciones de las economías en vías de desarrollo, que suponen una competencia creciente para las exportaciones de la región, especialmente para la industria agroalimentaria.

5.3.7.5. Oportunidades

El incremento de las exportaciones supone, sin lugar a dudas, uno de los mayores campos de oportunidad de crecimiento económico de Andalucía en el marco temporal 2014-2020, máxime teniendo en cuenta el buen comportamiento mostrado por las exportaciones andaluzas en la década 2006-2015, a pesar de la grave crisis económica global.

En cuanto a los mercados de destino, una oportunidad especialmente relevante para la internacionalización de la economía andaluza es el incremento de las exportaciones al Norte de África, aprovechando su situación geoestratégica y el incremento de la importancia de las exportaciones a la región en la década 2006-2015, a pesar del retroceso experimentado a partir del año 2013. Asimismo, también se detectan oportunidades de seguir creciendo en el mercado norteamericano y en Asia, si bien las previsibles medidas proteccionistas del nuevo gobierno estadounidense, presidido por Donald Trump desde enero de 2017, pueden dificultar el acceso de las exportaciones a este país. Por lo que respecta a Sudamérica, ésta parece una asignatura pendiente de las exportaciones andaluzas, ya que hasta ahora vienen mostrando un peso poco relevante en las exportaciones de la región, por lo que es un mercado que debe ser más explotado, aprovechando además la ventaja que supone compartir el idioma y raíces históricas.

En relación con los productos exportados, la región debe tratar de mantener su importante papel como exportador de alimentos, si bien debe aprovechar el apoyo de los fondos europeos al sistema regional de innovación para conseguir un incremento del valor añadido de los productos agroalimentarios exportados. También es conveniente fomentar el incremento de las exportaciones de bienes de equipo, que son exportaciones con mayor valor añadido, mediante el incremento de la innovación en los sectores industriales clave.

La internacionalización se considera un aspecto clave de las RIS3, por lo que los fondos europeos centrados en el apoyo al sistema regional de innovación proponen el uso de multitud de instrumentos para potenciar la apertura de la economía y el incremento de las exportaciones, especialmente en el caso de las empresas innovadoras, principalmente ofreciéndoles servicios en las siguientes áreas: conocimiento de la demanda del mercado internacional y la tecnología, desarrollo de estrategias para las actividades internacionales de I+D, identificación y selección de socios, identificación, selección y adquisición de tecnología, dotación de personal cualificado, y financiación para las actividades de I +D internacionales vinculadas a mercados (Comisión Europea, 2012a, p. 92).

5.3.8. Instituciones y valores

5.3.8.1. Datos

Para definir esta dimensión se han tenido en cuenta tres elementos, relativos al nivel de descentralización de las regiones, su capital social e institucional y las actitudes emprendedoras o innovadoras de su población.

Por lo que respecta al nivel de descentralización y autogobierno, se ha utilizado el índice de descentralización elaborado por *BAK Basel Economics* para la Asamblea de las Regiones en el año 2009 (BAK Basel Economics, 2009). Este índice, explicado con más detalle en el apartado 4.2.7 del capítulo cuarto de nuestro trabajo, oscila de 0 a 100 de menor a mayor grado de descentralización. Los datos para las regiones de referencia de nuestro estudio se muestran en las tablas 123 y 124:

Tabla 123: Nivel de descentralización de las regiones similares

Región	Nivel de descentralización
Galicia	58
Castilla y León	58
Castilla-la Mancha	58
Cataluña	58
Comunidad Valenciana	58
Andalucía	58
Región de Murcia	58
Canarias	58
Campania	50
Sicilia	54
Cerdeña	54

Fuente: BAK Basel Economics (2009)

Tabla 124: Nivel de descentralización de las regiones más innovadoras

Región	Nivel de descentralización
Baden-Württemberg	66
Hessen	66
Niedersachsen	66
Andalucía	58
Île de France	42
East of England	49
South East (UK)	49

Fuente: BAK Basel Economics (2009)

Por lo que se refiere al capital social e institucional de la región, para definir este elemento se tienen en cuenta tres variables. Por un lado, la calidad de las instituciones, para cuya valoración se utiliza el índice elaborado por Charron *et al.* (Charron, et al., 2012), explicado con mayor detalle en el apartado 4.2.7 del capítulo cuarto, en el que cero representa el valor medio del conjunto de los países europeos y los valores negativos o positivos desviaciones respecto a la media

Por otro lado, se tienen en cuenta los datos de dos preguntas incluidas en la Encuesta Social Europea del año 2008, la “sensación de seguridad al andar sólo por la noche en el área local” y la percepción de que “se puede confiar en la mayoría de la gente”, mediante una

explotación de datos a nivel regional⁸⁸. En este caso se trata de índices de valoración cuyas horquillas de valores van de 1-4 y de 0-10 respectivamente.

Los datos para las regiones de referencia se muestran en las tablas 125 y 126:

Tabla 125: Capital social e institucional en las regiones similares

Región	Calidad de las instituciones	Sensación de seguridad al andar sólo por la noche en el área local	Percepción de que "se puede confiar en la mayoría de la gente"
Galicia	0,58	1,74	4,99
Castilla y León	-0,06	1,93	4,50
Castilla-la Mancha	0,21	1,84	6,06
Cataluña	-0,47	2,03	5,16
Comunidad Valenciana	0,15	2,12	5,14
Andalucía	-0,20	1,84	5,19
Región de Murcia	0,28	2,13	4,47
Canarias	0,27	1,94	4,54
Campania	-2,41	2,36	4,75
Sicilia	-1,91	2,43	3,69
Cerdeña	-0,97	1,63	4,74

Fuente: Charron et al. (2012) y Encuesta Social Europea (2008)

Tabla 126: Capital social e institucional en las regiones más innovadoras

Región	Calidad de las instituciones	Sensación de seguridad al andar sólo por la noche en el área local	Percepción de que "se puede confiar en la mayoría de la gente"
Baden-Württemberg	1,01	1,87	4,97
Hessen	0,65	1,90	4,87
Niedersachsen	0,96	1,90	5,00
Andalucía	-0,20	1,84	5,19
Île de France	0,52	1,99	4,29
East of England	0,75	2,20	5,44
South East (UK)	1,07	2,00	5,17

Fuente: Charron et al. (2012) y Encuesta Social Europea (2008)

Para concluir con la dimensión referida a instituciones y valores, se tienen en cuenta las actitudes emprendedoras o innovadoras de los habitantes de la región, para lo cual se utilizan una explotación de datos a nivel regional de las respuestas obtenidas a otras

⁸⁸ Hemos utilizado para nuestro análisis estos datos de 2008, puesto que no disponemos de la explotación de datos a nivel regional de ediciones posteriores.

dos preguntas de la encuesta social europea del año 2008⁸⁹: “la importancia otorgada a tener nuevas ideas y ser creativo” y “la importancia otorgada a probar cosas nuevas y diferentes en la vida”. En esta ocasión estamos ante índices de valoración cuyas horquillas de valores van de 1-6 de menor a mayor importancia otorgada a estas cuestiones por los encuestados. Los datos para las regiones de referencia se muestran en las tablas 127 y 128:

Tabla 127: Actitudes innovadoras/emprendedoras en las regiones similares

Región	Importancia otorgada a tener nuevas ideas y ser creativo	Importancia otorgada a probar cosas nuevas y diferentes en la vida
Galicia	2,44	2,57
Castilla y León	2,18	2,94
Castilla-la Mancha	2,46	2,64
Cataluña	2,51	3,08
Comunidad Valenciana	2,32	2,85
Andalucía	2,64	2,98
Región de Murcia	2,61	2,96
Canarias	1,98	2,31
Campania	2,34	2,61
Sicilia	2,66	2,85
Cerdeña	2,38	2,22

Fuente: Encuesta Social Europea (2008)

Tabla 128: Actitudes innovadoras/emprendedoras en las regiones más innovadoras

Región	Importancia otorgada a tener nuevas ideas y ser creativo	Importancia otorgada a probar cosas nuevas y diferentes en la vida
Baden-Württemberg	2,38	2,86
Hessen	2,35	2,89
Niedersachsen	2,42	3,08
Andalucía	2,64	2,98
Île de France	2,69	2,73
East of England	2,90	3,08
South East (UK)	2,43	2,94

Fuente: Encuesta Social Europea (2008)

⁸⁹ Hemos utilizado para nuestro análisis estos datos de 2008, puesto que no disponemos de la explotación de datos a nivel regional de ediciones posteriores.

5.3.8.2. Debilidades

A) Debilidades en relación con las regiones similares

Del análisis comparativo de los datos de Andalucía con las regiones similares en los elementos incluidos en esta séptima dimensión, la principal debilidad puesta de manifiesto es que la población andaluza tiene un nivel de percepción de la calidad de las instituciones bajo en relación con las regiones de referencia, siendo en esta variable la séptima de las once regiones incluidas en el estudio. Es fácil relacionar esta cuestión con la multitud de casos de corrupción política y la sensación de una excesiva politización de las instituciones públicas y una falta de agilidad en el funcionamiento de la justicia tanto en Andalucía como en España.

Por otro lado, la región se sitúa en una mala posición respecto a las regiones de referencia en la variable “*sensación de seguridad al andar sólo por la noche en el área local*”.

B) Debilidades en relación con las regiones más innovadoras

Andalucía tiene una clara desventaja en cuanto a la percepción de la calidad de las instituciones en relación con las regiones más innovadoras tomadas como referencia en nuestro análisis, ocupando la peor posición de todas ellas de forma destacada. El adecuado funcionamiento de las instituciones es un aspecto fundamental a la hora de potenciar los sistemas regionales de innovación, teniendo en cuenta la importancia para los mismos de la adecuada implementación de las políticas públicas. En este sentido, Andalucía parte en clara desventaja respecto a las regiones más innovadoras con las que la hemos comparado en el presente estudio.

Asimismo, la región andaluza presenta el peor comportamiento de todas las regiones de referencia en la variable “*sensación de seguridad al andar sólo por la noche en el área local*”.

5.3.8.3. Fortalezas

A) Fortalezas en relación con las regiones similares

Por lo que se refiere a las fortalezas de Andalucía detectadas en relación con las regiones similares en esta dimensión, destacaríamos las siguientes:

- En primer lugar, Andalucía cuenta con un nivel de autogobierno intermedio-alto, que otorga al nivel regional amplios poderes para llevar a cabo políticas de impulso de su

sistema regional de innovación. Esta variable se considera equivalente a nivel nacional en España, superando las regiones españolas a las italianas en este ámbito.

En este sentido, el sistema de competencias compartidas entre el Estado español y las comunidades autónomas otorga al nivel regional importantes competencias para fomentar el desarrollo de los sistemas regionales de innovación, aunque dentro de un marco competencial en el que las funciones de coordinación de la Administración General del Estado también tienen una destacada importancia.

Como vimos en los apartados 3.4.7 y 3.4.8 del capítulo tercero, las estrategias regionales de innovación RIS3 impulsadas por la Comisión Europea son un caso claro en el que es necesaria la cooperación entre el Estado y la Comunidades Autónomas, ya que estas últimas han tenido que desarrollar sus respectivas estrategias RIS3 dentro del marco de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2020 (Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España, 2013). En este marco de cooperación, Andalucía ha podido asumir un rol muy relevante en la selección de los sectores estratégicos del sistema regional de innovación y las líneas principales de actuación de apoyo público al mismo, tal y como analizamos en el apartado 4.1 del capítulo tercero.

- En segundo lugar, destacaríamos como fortaleza de Andalucía en esta dimensión el hecho de que, a pesar de que se sitúa en una franja intermedia/baja respecto a las regiones de referencia en lo que se refiere a la calidad de las instituciones, España y Andalucía cuentan con una democracia consolidada y una conciencia pública creciente del problema de la corrupción. Esto ha provocado el surgimiento de nuevos movimientos sociales y partidos políticos, lo que debe incrementar la transparencia y la exigencia respecto al funcionamiento de las instituciones. Asimismo, si bien la región no muestra un buen comportamiento respecto a la calidad de las instituciones, sí que se encuentra en buena posición en la percepción ciudadana de que *“se puede confiar en la mayoría de la gente”*.

- Por último, se detecta como fortaleza de Andalucía el carácter emprendedor e innovador de su población, ya que, según los datos tenidos en cuenta de la Encuesta Social Europea de 2008, Andalucía era la segunda de las regiones en la que los ciudadanos otorgaban mayor importancia tanto a tener nuevas ideas y ser creativo como a probar cosas nuevas y diferentes en la vida.

Consideramos que estos datos son muy relevantes, ya que contradicen la tradicional creencia del carácter poco emprendedor de la población andaluza, y ponen de manifiesto el potencial aprovechamiento de esta faceta por parte del sistema regional de innovación, teniendo en cuenta que las características emprendedoras de la población son una condición fundamental para el desempeño del mismo.

B) Fortalezas en relación con las regiones más innovadoras

En esta dimensión destaca, en primer lugar, que el nivel de descentralización y autogobierno se sitúa cercano a la media de las regiones más innovadoras tomadas como referencia, por debajo de los *länder* alemanes y por encima de Île de France, East of England y South East (UK).

Por otro lado, la población andaluza muestra unas actitudes emprendedoras superiores a la media de las regiones innovadoras analizadas, ya que es la segunda de las regiones en la que sus ciudadanos otorgan mayor importancia a tener nuevas ideas y ser creativo y la tercera en lo que se refiere a la importancia otorgada a probar cosas nuevas y diferentes en la vida. Por lo tanto, la predisposición a innovar de la población no puede servir como excusa para justificar el peor desempeño innovador de Andalucía respecto a las regiones de referencia, sino que puede ser considerada como una fortaleza de la región que debe servir para avanzar en la reducción de la distancia en el desempeño innovador respecto a estas regiones.

Por último, al igual que ocurre al compararla con regiones similares, Andalucía se encuentra en buena posición en la percepción ciudadana de que “*se puede confiar en la mayoría de la gente*”.

5.3.8.4. Amenazas

Las principales amenazas detectadas en Andalucía en relación con esta dimensión son dos:

- Por un lado, el surgimiento de nuevos equilibrios políticos, si bien resulta positivo en lo que se refiere a la vigilancia de la corrupción en las instituciones, puede implicar dificultades de gobernanza de los sistemas de innovación a nivel nacional, regional y local.
- El cambio de ciclo económico y la recuperación del crecimiento puede reducir la presión de la opinión pública en relación con la necesidad del incremento de la calidad

de las instituciones y la vigilancia del problema de la corrupción. Esto provocaría la pérdida de una gran oportunidad para reducir la importante distancia que actualmente separa a Andalucía de las regiones más innovadoras en este ámbito.

5.3.8.5. Oportunidades

Si bien parece claro que los aspectos institucionales tienen un carácter estructural y su evolución se enmarca en el largo plazo, las actuales circunstancias determinan una serie de oportunidades para Andalucía en esta dimensión:

- En lo que se refiere a la calidad de las instituciones, el surgimiento de nuevos movimientos sociales y partidos políticos ha incrementado de forma notable la vigilancia sobre la corrupción y las exigencias de un funcionamiento más democrático y transparente de las instituciones. Por lo tanto, es un momento idóneo para que se alcancen grandes acuerdos políticos entre las fuerzas políticas tradicionales y los nuevos partidos para aumentar la transparencia y la evaluación de las actuaciones de las instituciones, lo que mejoraría de forma muy relevante una de las condiciones estructurales básicas para el desempeño innovador de las regiones.

Asimismo, la mejora de la transparencia se considera una prioridad importante y va a recibir fondos en el marco de programación europea 2014-2020, por lo que las administraciones públicas regionales y locales van a poder financiar mejoras en este ámbito que deben servir para elevar la calidad de las instituciones.

- Por lo que se refiere a la descentralización regional y los niveles de gobierno, el impulso por parte de la Comisión Europea a la especialización inteligente y la importancia otorgada por esta institución a su adecuada coherencia y coordinación en todos los niveles de gobierno debe funcionar como exigencia para alinear las estrategias de innovación a nivel europeo, nacional y regional. Dentro del ámbito español, esto debe servir para mejorar la coordinación de las actuaciones de fomento de los sistemas regionales de innovación, incrementando su eficacia y eficiencia a nivel nacional y regional, independientemente de los poderes políticos que gobiernen el Estado y las distintas comunidades autónomas.

- Por último, en lo referido a las actitudes emprendedoras o innovadoras de la población, destacaríamos que la nueva economía digital incrementa de forma muy notable el potencial del emprendimiento, lo cual es positivo teniendo en cuenta el carácter emprendedor de la población andaluza. Asimismo, la guía de la Comisión

Europea para el diseño e implementación de las estrategias RIS3 no sólo contempla multitud de herramientas financiadas con fondos europeos de apoyo al emprendimiento y a las pymes (Comisión Europea, 2012a, pp. 70-74), sino que propone que los actores emprendedores sean los agentes principales en el diseño e implementación de la estrategia (Comisión Europea, 2012a, p. 12), entendiendo actores emprendedores en un sentido amplio (incluyendo, entre otros, empresas, instituciones de educación superior, institutos públicos de investigación, innovadores independientes, etc). De hecho, este tipo de actores han tenido una importancia considerable en el diseño de la RIS3 de Andalucía (Comisión Europea, 2012a, pp. 93-112), y deben ser fundamentales en su adecuada implementación.

5.4. Conclusiones

El principal objetivo de este capítulo ha sido llevar a cabo un análisis comparativo del sistema andaluz de innovación respecto a una selección de regiones europeas, tal y como recomienda la guía de la Comisión Europea para el diseño e implementación de las estrategias regionales de investigación e innovación para la especialización inteligente (Comisión Europea, 2012a).

En el trabajo realizado hemos combinado las herramientas del análisis DAFO y el benchmarking, realizando el primero a partir de la comparativa de Andalucía con regiones consideradas similares en características estructurales determinantes del potencial innovador, así como con regiones que, contando con una población similar a Andalucía, han obtenido una mejor valoración según el *Regional Innovation Scoreboard* desarrollado por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2016b). Con ello hemos pretendido introducir una perspectiva comparativa en el análisis del sistema regional de innovación, la cual no se encuentra incluida en la estrategia RIS3 de Andalucía.

En nuestro análisis hemos utilizado la herramienta desarrollada por Navarro *et al.* (2014), por un lado, para identificar las regiones de referencia con las que llevar a cabo el trabajo de benchmarking, y, por otro lado, como fuente de datos para realizar dicho ejercicio comparativo en cada una de las dimensiones estructurales consideradas. De esta forma, hemos podido desarrollar el análisis DAFO comparativo a un nivel de detalle muy superior al DAFO contenido en la estrategia RIS3 de Andalucía, lo que nos va a permitir introducir en el capítulo sexto nuevas propuestas de actuación en el ámbito de esta estrategia.

Podemos concluir que el trabajo llevado a cabo en este capítulo nos ha permitido complementar y reforzar el análisis clúster que realizamos previamente en el capítulo cuarto, con lo cual ya contamos tanto con una perspectiva global a partir del análisis clúster realizado teniendo en cuenta los valores de 205 regiones europeas, como con una perspectiva comparativa de Andalucía respecto a una selección de regiones similares y regiones más innovadoras.

En el capítulo sexto, partiendo de una síntesis de las conclusiones de los análisis clúster y de benchmarking llevados a cabo, abordaremos las propuestas de mejora de la RIS3 de Andalucía en el ámbito de influencia de cada una de las siete dimensiones estructurales determinantes de la potencial innovador de las regiones seleccionadas.

Capítulo 6. Campos de mejora del sistema andaluz de innovación en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía

6.1. Introducción

Una vez llevado a cabo en el capítulo quinto el análisis DAFO del sistema andaluz de innovación, utilizando la técnica del benchmarking con regiones similares en potencial innovador y con regiones de tamaño similar clasificadas entre las más innovadoras de la Unión Europea según el *Regional Innovation Scoreboard*, el objetivo de este capítulo es definir campos de mejora del sistema regional de innovación en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía, a la luz de las conclusiones de dicho análisis DAFO y del análisis clúster realizado previamente en el capítulo cuarto.

Para ello, seguiremos utilizando como esquema las siete dimensiones que hemos tenido en cuenta en los capítulos cuarto y quinto:

1. Geo-demografía
2. Nivel educativo de los Recursos Humanos
3. Especialización tecnológica
4. Especialización sectorial
5. Tamaño de las empresas
6. Apertura
7. Instituciones y valores

En cada una de ellas, en primer lugar, expondremos una síntesis del análisis DAFO a partir de la visión global del trabajo llevado a cabo en los capítulos cuarto y quinto. Para determinar las oportunidades y fortalezas el análisis clúster contribuirá a enriquecer las conclusiones de nuestro análisis, mientras que las amenazas y oportunidades se han extraído exclusivamente del trabajo de benchmarking realizado en el capítulo quinto.

A continuación analizaremos, dentro de cada dimensión, la influencia del análisis DAFO realizado en las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, las cuales hemos recogido previamente en los apartados 3.4.4 y 3.4.5 del capítulo tercero de nuestro trabajo.

En primer lugar, señalaremos aquellas líneas de acción y medidas políticas ya contenidas en la estrategia que adquieren una mayor relevancia a la luz de las conclusiones de nuestro análisis DAFO, con el objeto de enfatizar la importancia que deben tener las mismas para fortalecer las capacidades y el desempeño del sistema regional de innovación.

Seguidamente, propondremos una serie de nuevas líneas de acción y medidas políticas que sería conveniente incluir en la estrategia RIS3 de Andalucía según nuestro análisis DAFO, las cuales consideramos que ayudarían a complementar la estrategia integrando en la misma nuevas perspectivas a partir del trabajo comparativo realizado.

Para concluir, dedicaremos el apartado de conclusiones del capítulo a valorar de una forma global aquellas prioridades de especialización, ejes de actuación política y dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador, que han resultado tener una mayor relevancia en el ámbito de nuestro trabajo.

6.2. Síntesis del análisis DAFO e implicaciones políticas

6.2.1. Dimensión 1: Geodemografía

6.2.1.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 1.

Debilidades
<p>A) Detectadas en el análisis clúster: Andalucía se encuentra clasificada en el clúster de regiones europeas con menor valor del factor “<i>tamaño, urbanización y conectividad</i>”, teniendo dicho clúster un importante sesgo mediterráneo. Su situación periférica le confiere menor accesibilidad que las regiones del centro y norte de Europa.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Grado intermedio/bajo de urbanización y conectividad respecto a las regiones similares y muy bajo respecto a las regiones más avanzadas del centro y el Norte de Europa, lo que provoca una reducción de las economías de escala y del atractivo del mercado potencial. 2) La elevada tasa de paro entre la población activa en Andalucía, especialmente entre la población juvenil, distorsiona de forma muy importante el beneficio de disponer de mayor población en edad activa.

Fortalezas
<p>A) Detectadas en el análisis clúster:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Si bien Andalucía se encuentra clasificada en el clúster de regiones europeas con un menor valor del factor “<i>tamaño, urbanización y conectividad</i>”, destaca por su importante tamaño poblacional, lo que le reporta ventajas en términos de mercado potencial y relevancia política. 2) El clúster en el que se encuentra clasificada Andalucía tiene una población relativamente joven. <p>B) Detectadas en el benchmarking</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Alto porcentaje de población con edad entre 15 y 65 años, en edad productiva, especialmente respecto a las regiones más avanzadas. 2) Potente red de ciudades medias, con acceso a multitud de servicios y una alta calidad de vida, superior a la de las grandes aglomeraciones, la cual supone un importante atractivo de la región. 3) Mejora significativa de la situación de Andalucía con respecto a períodos anteriores en lo que se refiere a accesibilidad multimodal potencial. 4) La situación geográfica de Andalucía supone una ventaja muy importante en el acceso al mercado africano a través de Marruecos, así como que su gran superficie costera le convierte en una región muy fácilmente accesible por vía marítima.

Amenazas

- 1) El paulatino envejecimiento de la población, unido a la persistencia en el tiempo y al carácter estructural y crónico del problema del desempleo en Andalucía, puede mantener en unos niveles muy bajos el porcentaje de población ocupada respecto al total de la población.
- 2) Reducción de inversiones en infraestructuras que provoque el incremento del diferencial de accesibilidad multimodal con respecto a las regiones del centro y el Norte de Europa.

Oportunidades

- 1) Incremento de los negocios con África gracias a su localización privilegiada como puerta de entrada al continente africano. Asimismo, su situación geográfica le permite tener la posibilidad de establecer fluidas relaciones de cooperación y comerciales con las regiones vecinas mediterráneas y del centro y el sur de Portugal.
- 2) Su privilegiado clima, unido a su gran patrimonio cultural y natural, hacen de Andalucía uno de los destinos turísticos más atractivos de la Unión Europea, lo cual supone una importante oportunidad en relación con la atracción de población extranjera con alto poder adquisitivo. Andalucía cuenta para ello con un sector turístico muy potente y maduro.
- 3) La importancia de su población rural hace que Andalucía sea una importante receptora de fondos europeos procedentes de la política europea de desarrollo rural. Esto, unido a la importancia del sector agrícola andaluz, que le convierte en una región clave de la política agrícola comunitaria, supone una importante oportunidad de desarrollo a través de la modernización del sector agrícola y la economía rural.

6.2.1.2. Implicaciones políticas del análisis DAFO referido a la dimensión 1.

A) Implicaciones políticas derivadas de la situación periférica de la región

En relación con la debilidad referida a la baja accesibilidad multimodal potencial y la amenaza del potencial incremento de la distancia con las regiones más avanzadas del centro y el norte de Europa, resaltaríamos la importancia de las siguientes prioridades de especialización y líneas de acción recogidas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Prioridad de especialización “*movilidad y logística*”:
 - Investigación e Innovación en logística integral: Intermodalidad.
 - Nuevos modelos de movilidad sostenible y distribución.
 - Incorporación de la logística no vinculada a la actividad productiva.
- Prioridad de especialización “*industria avanzada vinculada al transporte*”:
 - Fabricación avanzada en la industria del transporte.
 - Investigación e Innovación en nuevos materiales.
 - Desarrollo de productos innovadores para las industrias del transporte.
 - Transferencia de tecnologías y procesos de fabricación.

En todas estas líneas de acción debería jugar un papel importante la compra pública innovadora, complementando a la financiación de proyectos de investigación e innovación,

ya que la intervención del sector público como comprador en el ámbito del transporte y la logística es de gran relevancia.

En cuanto a los ejes y medidas políticas contenidos en la estrategia RIS3 de Andalucía, destacaríamos la importancia de las siguientes medidas políticas:

- Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva:
 - Apoyo a la participación en convocatorias internacionales.
- Eje 3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo:
 - Integración en los sistemas de valor global.
- Eje 4. Proyección exterior:
 - Inmersión en entornos innovadores.
 - Internacionalización de la generación del conocimiento.
 - Internacionalización de la empresa.
 - Proyectos de cooperación internacional.
 - Captación de empresas innovadoras.
- Eje 7. Trabajar en red:
 - Profundizar en la participación en redes.
- Eje 8. Infraestructuras
 - Infraestructuras de comunicación.

Por lo que respecta a la medida política referida a infraestructuras de comunicación, las líneas de inversión más claras para el aprovechamiento de la situación geográfica de Andalucía son el desarrollo de las infraestructuras de transporte que faciliten la comunicación con otras regiones mediterráneas y el Norte de África, destacando especialmente como inversiones clave el Corredor Mediterráneo y la ampliación y mejora de los puertos de la región. Para ello, en el marco temporal 2014-2020 los instrumentos europeos más adecuados no son aquellos directamente dirigidos a potenciar los sistemas regionales de innovación, en el ámbito de la política regional o la política de I+D+i europea, sino que es más conveniente la utilización de fondos nacionales o de otros instrumentos de la política de transporte de la UE, cuyo ámbito de decisión trasciende el marco regional.

Los fondos europeos vinculados a la política regional no son el instrumento idóneo para financiar infraestructuras de transporte en Andalucía en el período temporal 2014-2020, ya que, una vez dotada la región de las infraestructuras básicas en carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y puertos, la lógica de intervención de la política regional europea

lleva a enfocar el uso de sus fondos en aumentar la competitividad de la región, potenciando principalmente las capacidades de su sistema de innovación regional. Sin embargo, debemos destacar la importancia de que, a pesar de la reducción de la dotación para inversiones en infraestructuras del FEDER en el período 2014-2020, se haga un esfuerzo en este ámbito con recursos nacionales y regionales para evitar que la región incremente su desventaja en accesibilidad multimodal potencial respecto a las regiones del centro y el Norte de Europa.

Por otro lado, respecto a las medidas políticas del eje 4, debemos destacar que todas ellas son fundamentales para potenciar la internacionalización de las actividades del sistema andaluz de innovación. Este aspecto es fundamental, ya que la región debe hacer un esfuerzo extra para tratar de paliar la desventaja que supone su carácter periférico respecto a las regiones más avanzadas e innovadoras de la UE.

Para concluir con este apartado, consideraríamos adecuado añadir una nueva medida política dentro del eje 4, destinada específicamente a “reforzar las relaciones de vecindad”. Estimamos conveniente incluir esta medida porque es necesario incidir en la necesidad de que la región avance en el estrechamiento de las relaciones comerciales y la cooperación con las regiones vecinas de Portugal, del Mediterráneo y del Norte de África, tratando de compensar en cierta medida la desventaja de su situación periférica en la Unión Europea. Por lo tanto, esta medida política estaría destinada a reforzar estas relaciones de vecindad, tanto en proyectos de cooperación en I+D+i como en lo referido a las relaciones comerciales, y los fondos europeos de la política regional deberían contribuir de forma importante al aprovechamiento de oportunidades en este ámbito.

B) Implicaciones políticas derivadas de las peculiares características del territorio, patrimonio y clima andaluz, así como de su estructura urbana y rural:

En este apartado resaltamos la importancia de las siguientes prioridades de especialización y líneas de acción recogidas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Prioridad de especialización “*recursos endógenos de base territorial*”:
 - Investigación e innovación sobre la gestión de los recursos naturales y del patrimonio cultural.
 - Nuevos procesos y productos para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios.
 - Minería integrada en el territorio.
 - Innovación para la adaptación de los territorios al cambio climático.

- Optimización de servicios ecosistémicos.
- Prioridad de especialización “*turismo, cultura y ocio*”:
 - Investigación e Innovación en productos turísticos innovadores.
 - Desarrollo de nuevos modelos de turismo.
 - Investigación e Innovación sobre accesibilidad para el turismo.
 - Innovación en las industrias culturales y creativas.
- Prioridad de especialización “*salud y bienestar social*”:
 - Desarrollo del tejido empresarial biosanitario.
 - Creación de aplicaciones y tecnologías para nuevos servicios de salud y bienestar social.
 - Terapias avanzadas y medicina regenerativa.
 - Investigación sociosanitaria de base poblacional.
 - Investigación e Innovación vida saludable y envejecimiento activo, TIC y economía digital.
- Prioridad de especialización “*agroindustria y alimentación saludable*”:
 - Avances en calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria.
 - Alimentación funcional y personalizada.
 - Aprovechar las nuevas oportunidades en economía azul y economía verde.
 - Innovación en procesos y productos de las industrias alimentarias.
- Prioridad de especialización “*energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible*”:
 - Desarrollo de energías de fuente renovable, terrestres y marinas.
 - Redes inteligentes de energía.
 - Sistemas de alta capacidad de almacenamiento de energía.
 - Eficiencia energética en empresas, viviendas e instituciones.
 - Sostenibilidad energética de las zonas rurales.
 - Nuevos diseños y materiales para la construcción y los procesos sostenibles.

Asimismo, teniendo en cuenta las oportunidades detectadas en nuestro análisis DAFO, propondríamos una nueva línea de acción dentro de la prioridad de especialización “*recursos endógenos de base territorial*” y dos nuevas líneas de acción dentro de la prioridad de especialización “*turismo, cultura y ocio*”:

- Fomento de las sinergias en la gestión de los fondos de las políticas europeas en el ámbito del sector agrícola, agroalimentario y ambiental:

Dado que la importancia de la población rural vinculada a la producción agrícola en la región le permite ser un actor clave en la política agrícola común, consideraríamos adecuado establecer una nueva línea de acción dirigida a incrementar las sinergias en el uso de los fondos europeos procedentes de la política europea de desarrollo rural con los fondos procedentes de la política regional y la política de I+D+i, en consonancia con lo propuesto por la Estrategia Europa 2020 (Comisión Europea, 2010a, 2010b, 2010c).

Esta línea de acción contribuiría a reforzar la coordinación entre importantes dotaciones financieras de las distintas políticas europeas con el objeto de maximizar su impacto. Las sinergias se materializarían, principalmente, en el desarrollo de proyectos conjuntos de innovación centrados en el desarrollo del sector rural, la agricultura y la industria agroalimentaria. Los fondos de la política europea de desarrollo rural deben jugar un papel muy relevante en la modernización del sector agrícola, mientras que los fondos europeos procedentes de la política regional deben ser utilizados principalmente para fomentar el desarrollo y la modernización de la industria agroalimentaria, fundamentalmente mediante la inversión en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología en esta industria, en la búsqueda de incrementar el valor añadido de la misma y mejorar el posicionamiento internacional. Asimismo, se deben financiar las mejoras de las capacidades de los actores del sector agroindustrial para captar fondos procedentes de la política europea de innovación, gestionada a nivel europeo a través del programa Horizonte 2020.

Por otro lado, Andalucía dispone de importantes oportunidades relacionadas con la economía ambiental, gracias a la importancia del sector económico que engloba la agricultura y la ganadería, la pesca y las actividades forestales, y al hecho de que la región cuenta con la red más importante en superficie y número de espacios protegidos de la Unión Europea y es al mismo tiempo una región afectada de forma importante por el cambio climático. Estas especiales circunstancias le deben permitir acceder a múltiples vías de financiación europea teniendo en cuenta que la Comisión Europea tiene previsto que al menos el 20 % del marco presupuestario europeo 2014-2020 sea destinado a proyectos y políticas relacionadas con el clima.

- Desarrollo del tejido empresarial del turismo sanitario:

Esta línea de acción trataría de aprovechar la oportunidad que supone para la región su importante atractivo para población extranjera con alto poder adquisitivo en busca de alta calidad de vida, tanto para el turismo como para estancias de mayor duración. La región cuenta con un importante sector sanitario y con profesionales altamente cualificados en este ámbito, lo que puede ser aprovechado para contribuir al desarrollo de este segmento especializado del sector turístico.

- Cooperación en innovación de los sectores cultural y turístico:

Teniendo en cuenta el importante patrimonio histórico y cultural de Andalucía, unido a su patrimonio natural y su clima, esta línea de acción estaría centrada en estrechar los lazos de cooperación entre el sector cultural y el sector turístico, tratando de este modo de reforzar la generación de proyectos comunes de innovación que contribuyan al desarrollo de estos sectores estratégicos de la región.

Como hemos podido observar en nuestro trabajo, el sector turístico es fundamental en la economía de la región, mientras que las industrias culturales y creativas también presentan un papel muy relevante en comparación con la media de las regiones con las que hemos llevado a cabo comparativas. Este hecho, pone de manifiesto la necesidad de potenciar las sinergias en innovación en ambos sectores.

6.2.2. Dimensión 2: Nivel educativo de los recursos humanos.

6.2.2.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 2.

Debilidades
A) Detectadas en el análisis clúster: El clúster en el que se encuadra Andalucía presenta un porcentaje relativamente bajo de población entre 25 y 64 años con formación secundaria superior o terciaria. Asimismo, Andalucía se encuentra muy por debajo respecto al centro de su propio clúster en esta variable, lo cual pone de manifiesto una de las principales debilidades del sistema andaluz de innovación.
B) Detectadas en el benchmarking: 1) El dato relativo al nivel educativo de los recursos humanos es el más preocupante sin lugar a dudas de nuestro análisis DAFO. El porcentaje de población entre 25 y 64 años con educación secundaria superior o terciaria en Andalucía es muy lejano al de las regiones más innovadoras, y se encuentra asimismo en las últimas posiciones en comparación con otras regiones con características socioeconómicas similares. 2) Bajo nivel en los indicadores de calidad en la educación primaria y secundaria. 3) Baja inserción laboral de la población en todos los niveles educativos.

Fortalezas
<p>A) Detectadas en el análisis clúster: El análisis clúster no ha puesto de manifiesto ninguna fortaleza en esta dimensión.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking</p> <p>1) Evolución positiva que ha experimentado la región en la variable “<i>porcentaje de población de edad entre 25 y 64 años con educación secundaria superior y terciaria</i>”, ya que ha pasado de un 32,1% en el año 2.000 a un 48,6% en el año 2015.</p> <p>2) La región cuenta con un sistema consolidado de educación obligatoria y gratuita hasta los 16 años de edad, así como con una importante red de Universidades Públicas, lo que le da instrumentos para tratar de impulsar una mejora en el nivel formativo medio de su población.</p>

Amenazas
<p>1) Posibilidad de que la región se configure como una región intensiva en mano de obra poco cualificada situada en un escalón bajo de la cadena de valor internacional.</p> <p>2) Consolidación de un importante porcentaje de población desempleada de larga duración sin las cualificaciones necesarias para acceder al mercado laboral.</p>

Oportunidades
<p>1) El estallido de la burbuja de la construcción ha incentivado la vuelta al estudio, lo que se traduce en oportunidades de mejora de la cualificación del capital humano.</p> <p>2) La existencia de estándares a nivel internacional pone de manifiesto las carencias del sistema educativo de la región e incrementa la presión sobre los poderes políticos y la Administraciones para tomar acciones de mejora.</p> <p>3) La mejora de las cualificaciones de los recursos humanos y de su inserción en el mercado laboral está en la base de las estrategias RIS3, por lo que en el período 2014-2020 se pueden destinar importantes dotaciones de fondos europeos a mejorar la educación primaria, secundaria y superior, así como la inserción laboral de los estudiantes.</p>

6.2.2.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 2.

Por lo que se refiere a las implicaciones políticas de nuestro análisis DAFO, en primer lugar resaltaríamos la importancia de las siguientes medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva:
 - Incorporación de tecnólogos e investigadores.
- Eje 5. Educación, Talento y Entornos Creativos:
 - Transferencia de tecnología.
 - Apoyo a la Investigación de excelencia.
 - Apoyo a la generación de conocimiento.
 - Cultura emprendedora.
 - Capacitación para la innovación.
 - Apoyo a la conformación de entorno creativo.

- Cultura de la creatividad.

Por otro lado, a la luz de las conclusiones extraídas en nuestro trabajo, consideraríamos adecuado incluir las siguientes nuevas medidas políticas dentro del eje 5:

- Mejora del desempeño del sistema educativo y la educación superior:

Debemos destacar que el bajo nivel educativo medio de la población ha sido sin lugar a dudas el factor más preocupante que se ha puesto de manifiesto en nuestro análisis, ya que se trata de un elemento fundamental en el potencial del sistema regional de innovación. Por lo tanto, todas las medidas políticas que se adopten en el ámbito de la estrategia RIS3 de Andalucía, destinadas en su gran mayoría al nivel más alto de investigación, deben ir acompañadas de una priorización de la mejora de la política educativa y de formación superior e investigación y del aumento del nivel formativo medio de la población.

El ámbito de actuación de la mejora de la política educativa y de formación superior trasciende a la estrategia RIS3 y entra más bien dentro del ámbito de actuación del PAIDI, debiendo ser financiada en su gran mayoría con recursos nacionales y regionales. No obstante, consideramos adecuado incluir también esta medida política en la estrategia RIS3 de Andalucía, ya que los fondos de la política regional europea pueden contribuir a financiar medidas políticas en este marco, principalmente mediante proyectos destinados a la mejora de la calidad de la enseñanza primaria, secundaria y superior y la inserción laboral.

En el caso de la educación primaria y secundaria obligatoria la comparativa internacional más significativa la realiza el informe PISA, el cual muestra una posición muy rezagada de Andalucía respecto a la media de las regiones españolas. Si bien los recursos globales dedicados a la educación obligatoria tienen una importancia de tal dimensión que deben provenir fundamentalmente de políticas nacionales y autonómicas, se pueden financiar con fondos europeos medidas concretas que contribuyan a la mejora del desempeño del sistema educativo regional en los estándares analizados en este informe, puesto que está basado en competencias que son consideradas básicas por las instituciones internacionales en las posibilidades de desarrollo personal y profesional de la población. En este sentido, la estrategia Europa 2020 de la Comisión Europea (Consejo de la Unión Europea, 2009) fija como objetivo que menos del 15% de las personas con 15 años sean considerados con baja capacidad en lectura, matemáticas y ciencia. Asimismo, también serían claramente financiables con la ayuda de los fondos europeos de la política regional

proyectos de mejora de los programas de formación en la educación secundaria superior y de la inserción laboral de los participantes en los mismos.

En relación con la educación superior, existen multitud de rankings de Universidades, destacando entre otros muchos el ranking de Shanghai a nivel internacional. A nivel europeo la Comisión Europea presentó en el año 2014 su ranking internacional de campus “U-Multirank”, si bien este ranking se encuentra todavía en una fase muy prematura y no parece aún un referente sólido. Por lo que respecta al uso de los fondos de la política regional europea en el período 2014-2020 para mejorar la contribución de las Universidades a la dotación de capital humano de las regiones, resulta más adecuado utilizar como referencia las recomendaciones de la Comisión Europea en este ámbito (Comisión Europea, 2011e; 2012a, pp. 78-80), entre las que destacan el aumento de la internacionalización y especialización de los campus, la atracción de talento docente e investigador, la atracción de estudiantes altamente cualificados de origen nacional e internacional, el diseño de programas formativos y de prácticas adecuados a las necesidades del sistema productivo regional, la promoción de programas de intercambio entre personal de las Universidades, estudiantes y empresas, y la implantación de programas enfocados a retener el talento en la región a través de iniciativas como las redes Alumni, entre otras.

Por lo que se refiere al retorno de la población adulta al sistema educativo, factor especialmente relevante tras el estallido de la burbuja inmobiliaria, también se podrían financiar con fondos de la política regional de la UE, políticas de formación en educación secundaria superior y educación terciaria de personas adultas, aplicando una filosofía similar al programa “Lifelong Learning” implementado por la Comisión Europea en el período 2007-2013, englobado en el período 2014-2020 dentro del marco más amplio del programa Erasmus+. De hecho, en el marco de la Estrategia Europa 2020, la Comisión Europea (Consejo de la Unión Europea, 2009) fija como objetivo, además de reducir el abandono escolar a un nivel inferior al 15% en el año 2020, que al menos el 15% de la población adulta participe en este tipo de programas de formación.

- Fomento de la formación en ciencias puras e ingenierías vinculadas a las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

La única forma de conseguir una posición de ventaja competitiva sostenible a largo plazo en las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía es mantener una formación de excelencia en los campos de las ciencias básicas y aplicadas más vinculados a las mismas.

Por lo tanto, mediante esta medida política proponemos fomentar el desarrollo de programas formativos de alta calidad en estas áreas científicas, de forma que se potencie la cualificación del capital humano en las mismas y se incremente la disponibilidad de profesionales e investigadores altamente cualificados por parte de los agentes públicos y privados del sistema regional de innovación.

Esta medida política sería complementaria de la medida que hemos propuesto anteriormente relativa a la mejora del desempeño del sistema educativo y la educación superior, centrándose específicamente en la mejora de la educación superior en aquellos campos científicos más vinculados a las prioridades de especialización seleccionadas en la estrategia RIS3 de Andalucía.

- Fomento de la formación e investigación en ciencias sociales vinculadas al desarrollo del sistema regional de innovación:

Para concluir con esta dimensión proponemos incluir esta nueva medida política que, en lugar de ser fruto del análisis DAFO llevado a cabo, procede más bien del análisis del marco teórico de los sistemas regionales de innovación. En los dos primeros capítulos de la presente tesis doctoral pudimos comprobar que, para la adecuada comprensión de su marco teórico y la definición de políticas adecuadas, es necesario un esfuerzo conjunto de las llamadas ciencias puras y de ciencias sociales como la Economía, el Derecho, la Historia o la Sociología.

Por ello, estimamos conveniente introducir una medida política específica destinada a profundizar en la formación y la investigación en ciencias sociales vinculadas a los sistemas territoriales de innovación, ya que consideramos que ello permitirá mejorar la cualificación de profesionales y políticos de la región implicados en la definición de las estrategias del sistema regional de innovación, lo cual debe redundar en un mejor funcionamiento y desempeño del mismo.

6.2.3. Dimensión 3: Especialización tecnológica.

6.2.3.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 3

Debilidades
<p>A) Detectadas en el análisis clúster:</p> <ol style="list-style-type: none">1) El clúster en el que se clasifica Andalucía presenta un porcentaje relativamente bajo de patentes en ingeniería eléctrica, y el porcentaje de las patentes en este campo en la región es significativamente inferior al valor del centro de su clúster.2) Andalucía se encuentra en un clúster de regiones con un nivel bajo de concentración de las solicitudes internacionales de patentes PCT en campos tecnológicos, lo que pone de manifiesto una baja concentración de los esfuerzos tecnológicos y una mayor dificultad para alcanzar una masa crítica importante. <p>B) Detectadas en el benchmarking:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Bajo porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica, tanto respecto a las regiones similares como a las regiones más innovadoras, destacando la diferencia con estas últimas en las patentes en ingeniería eléctrica.2) Se observa una alta dispersión de las solicitudes internacionales de patentes PCT, lo que pondría de manifiesto una concentración en los distintos campos tecnológicos.3) Si bien la producción tecnológica en términos de solicitudes internacionales de patentes PCT solicitadas por habitante se sitúa en una posición intermedia-alta respecto a las regiones similares, aún se mantiene a gran distancia de las regiones más avanzadas y las diferencias han continuado incrementándose en los últimos años.4) Escasa participación del sector privado en la inversión en I+D en relación con las regiones similares y, de forma muy destacada, con las regiones más innovadoras. Esto se traduce en una excesiva dependencia de las inversiones públicas por parte del sistema regional de innovación, con un comportamiento muy frágil respecto a las restricciones presupuestarias del sector público.

Fortalezas
<p>A) Detectadas en el análisis clúster:</p> <p>Andalucía se encuentra clasificada en el clúster de regiones que presenta mayor porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en química.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking</p> <ol style="list-style-type: none">1) Alto porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en química e instrumentos, campos muy vinculados a sectores en los que la región tiene un importante potencial, como pueden ser el sector agrícola y los subsectores industriales agroindustrial, de las industrias extractivas y farmacéutico, así como el sector sanitario y las industrias del transporte y la energía.2) Los campos tecnológicos más relevantes en número de solicitudes internacionales de patentes PCT son las TIC, la biotecnología, el campo farmacéutico, la tecnología médica y las tecnologías vinculadas al medio ambiente y el cambio climático, siendo todos ellos ámbitos en los que el sistema regional andaluz de innovación cuenta con un potencial importante para la generación y explotación de tecnología.3) Elevada inversión en I+D del sector gubernamental en relación con las regiones de características socioeconómicas similares.4) La producción científica se sitúa en una posición intermedia-alta respecto a las regiones similares en términos de solicitudes internacionales de patentes PCT por habitante.5) Andalucía cuenta con una importante red de parques tecnológicos que pueden ser aprovechados para mejorar el desempeño del sistema regional de innovación.

Amenazas

- 1) La consolidación de Andalucía como una región con baja producción científica y tecnológica, debido a la baja inversión global en I+D en relación con las regiones más innovadoras.
- 2) Excesiva dependencia de la inversión pública en I+D, que puede verse reducida en épocas de restricciones presupuestarias.
- 3) Riesgo de que, al concentrarse demasiado en el sector público el esfuerzo inversor en I+D, la investigación quede desconectada de la parte privada del sistema regional de innovación y no se produzca la potencial explotación económica de las patentes desarrolladas.
- 4) Consolidación de la desventaja en solicitudes internacionales de patentes PCT en el campo de la ingeniería eléctrica, desaprovechando un campo tecnológico con un gran potencial en Andalucía, especialmente en el ámbito de las energías renovables por sus particulares características geográficas y climatológicas.

Oportunidades

- 1) Aprovechamiento de la especialización tecnológica en química e instrumentos para su explotación en subsectores con peso en su estructura industrial como son la minería, alimentación, bebidas y tabaco, metales básicos y productos del metal y equipamiento de transporte. La importancia de estos subsectores industriales se antoja fundamental para el incremento de la atracción de inversión privada en actividades de I+D
- 2) Aprovechamiento del potente sistema sanitario para incrementar las actividades de I+D en el ámbito de la tecnología médica y farmacéutica, en la que la región ya posee una importante especialización tecnológica, así como puesta en valor de las patentes en este ámbito y mejora de su explotación.
- 3) Incremento del dinamismo y la actividad de la importante red de parques tecnológicos con la que cuenta Andalucía, con el apoyo de fondos europeos para actividades de I+D+i.
- 4) Las actividades de I+D y la transferencia de tecnología constituyen un objetivo prioritario de la política regional europea en el período de programación 2014-2020 en el ámbito de las RIS3, lo cual ofrece importantes posibilidades financieras para desarrollar estrategias de apoyo con fondos europeos en investigación y transferencia de tecnología en los sectores con mayor potencial, a través de la inversión directa en estas actividades del sector gubernamental, las Universidades y los centros de investigación públicos, así como de la atracción de inversión privada en I+D.

6.2.3.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 3.

Teniendo en cuenta la especialización tecnológica de Andalucía en química e instrumentos, así como su fortaleza en los campos tecnológicos de las TIC, la biotecnología, el campo farmacéutico, la tecnología médica y las tecnologías vinculadas al medio ambiente y el cambio climático, consideramos importante destacar la relevancia de las siguientes prioridades de especialización y líneas de acción en innovación contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Prioridad de especialización “*movilidad y logística*”:
 - Investigación e Innovación en logística integral: Intermodalidad.
 - Nuevos modelos de movilidad sostenible y distribución.
 - Incorporación de la logística no vinculada a la actividad productiva.

- Prioridad de especialización “industria avanzada vinculada al transporte”:
 - Fabricación avanzada en la industria del transporte.
 - Investigación e Innovación en nuevos materiales.
 - Desarrollo de productos innovadores para las industrias del transporte.
 - Transferencia de tecnologías y procesos de fabricación.
- Prioridad de especialización “recursos endógenos de base territorial”:
 - Investigación e innovación sobre la gestión de los recursos naturales y del patrimonio cultural.
 - Nuevos procesos y productos para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios.
 - Minería integrada en el territorio.
 - Innovación para la adaptación de los territorios al cambio climático.
 - Optimización de servicios ecosistémicos.
- Prioridad de especialización “salud y bienestar social”:
 - Desarrollo del tejido empresarial biosanitario.
 - Creación de aplicaciones y tecnologías para nuevos servicios de salud y bienestar social.
 - Terapias avanzadas y medicina regenerativa.
 - Investigación sociosanitaria de base poblacional.
 - Investigación e Innovación vida saludable y envejecimiento activo, TIC y economía digital.
- Prioridad de especialización “agroindustria y alimentación saludable”:
 - Avances en calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria.
 - Alimentación funcional y personalizada.
 - Aprovechar las nuevas oportunidades en economía azul y economía verde.
 - Innovación en procesos y productos de las industrias alimentarias.
- Prioridad de especialización “energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible”:
 - Desarrollo de energías de fuente renovable, terrestres y marinas.
 - Redes inteligentes de energía.
 - Sistemas de alta capacidad de almacenamiento de energía.
 - Eficiencia energética en empresas, viviendas e instituciones.
 - Sostenibilidad energética de las zonas rurales.

- Nuevos diseños y materiales para la construcción y los procesos sostenibles.
- Prioridad de especialización “TIC y economía digital”:
 - Nuevos desarrollos TIC.
 - TIC para el desarrollo empresarial.
 - Desarrollo de nuevos instrumentos para el E-Gobierno.
 - Innovación en contenidos digitales.

No obstante, dado el bajo porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en ingeniería eléctrica puesto de manifiesto en nuestro análisis DAFO, estimamos necesario resaltar la importancia de potenciar la generación de tecnología en este ámbito, ya que se antoja un campo fundamental para aprovechar el amplio margen de crecimiento de la región en la prioridad de especialización relativa a “*energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible*”.

Asimismo nos gustaría destacar que también resulta de mucho interés en relación con esta dimensión, las nuevas líneas de acción denominadas “*fomento de las sinergias en la gestión de los fondos de las políticas europeas en el ámbito del sector agrícola, agroalimentario y ambiental*”, y “*desarrollo del tejido empresarial del turismo sanitario*”, que propusimos en la dimensión 1, ya que la especialización tecnológica de la región es un claro punto fuerte de la región a la hora de llevar a cabo proyectos de I+D+i en estos ámbito de actuación.

Por otro lado, por lo que se refiere a las medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, destacaríamos la importancia de las siguientes medidas en relación con las conclusiones de nuestro análisis DAFO:

- Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva:
 - Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales.
 - Incorporación de tecnólogos e investigadores.
 - Apoyo a la participación en convocatorias internacionales.
 - Integración de empresas tractoras.
 - Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras.
 - Implantación de TIC en la Industria.
- Eje 2. Tecnologías Facilitadoras:
 - Apoyo a la generación del conocimiento KET.
 - Impulso de colaboración.
 - Internacionalización de la generación del conocimiento KET.

- Nuevos desarrollos TIC.
- Eje 5. Educación, Talento y Entornos Creativos:
 - Transferencia de tecnología.
 - Apoyo a la Investigación de excelencia.
 - Apoyo a la generación de conocimiento.
 - Cultura emprendedora.
 - Capacitación para la innovación.
 - Apoyo a la conformación de entorno creativo.
 - Cultura de la creatividad.
- Eje 8. Infraestructuras:
 - Infraestructuras de Investigación.
 - Espacios de innovación.
 - Infraestructuras TIC.

Asimismo, también es especialmente relevante en relación con esta dimensión la nueva medida política que propusimos en la dimensión 2, denominada “*fomento de la formación en ciencias puras e ingenierías vinculadas a las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía*”, ya que la formación en estas áreas es fundamental para que la región pueda mantener una cierta ventaja competitiva en determinados campos tecnológicos.

Para concluir con este apartado, teniendo en cuenta las conclusiones de nuestro análisis DAFO, consideraríamos adecuado incluir dos nuevas medidas políticas dentro de los ejes 1 y 5 respectivamente:

- Apoyo a la colaboración entre los sectores público y privado en los campos científicos y tecnológicos con impacto directo en las prioridades de especialización:

En nuestro análisis DAFO hemos comprobado que en Andalucía hay una importante inversión del sector público en I+D+i en comparación con las regiones de características socio-económicas similares, pero sin embargo la inversión privada en I+D+i industrial es muy baja respecto a las regiones de referencia. Esto pone de manifiesto una escasa conexión entre los actores públicos y privados del sistema andaluz de I+D+i y un desaprovechamiento en el mercado de las capacidades científicas y tecnológicas desarrolladas gracias a la inversión pública en I+D+i.

Por ello, consideramos adecuado incluir, dentro del eje 1 relativo a *“industria eficiente y competitiva”*, una medida política específica para fomentar la colaboración del sector público y el sector privado en actividades de I+D+i en las prioridades de especialización seleccionadas en la estrategia RIS3 de Andalucía. Esta medida sería añadida a la medida denominada *“promoción de nuevos modelos de cooperación público privada”*, ya incluida en la estrategia RIS3 de Andalucía dentro del eje 6 relativo a *“innovación social”*, puesto que tendría un carácter más específico vinculado exclusivamente a la colaboración de los sectores público y privado en la realización de proyectos de I+D+i en la industria.

Entendemos que sería conveniente centrar la atención dentro de la industria en subsectores que ya cuentan con un importante grado de madurez en la región, como pueden ser la minería, alimentación, bebidas y tabaco, metales básicos y productos del metal y equipamiento de transporte, pues estos sectores son clave para atraer la inversión privada a las actividades de I+D.

Asimismo, en este ámbito consideramos conveniente destacar la importancia de fomentar el dinamismo y la actividad en los parques tecnológicos, ya que constituyen un ámbito ideal para el desarrollo de las empresas innovadoras, la creación de empresas de base tecnológica, la explotación de los resultados de la investigación de las Universidades y centros de investigación y el establecimiento de campos de colaboración entre los actores públicos y privados en el sistema regional de innovación.

- Refuerzo de capacidades de investigación en Química:

Como vimos en el capítulo cuarto, los datos de Andalucía en solicitudes internacionales de patentes PCT son positivos en relación con las regiones de características similares, pero la región debe avanzar tratando de recortar distancias respecto a las regiones más innovadoras.

En paralelo a las dos medidas políticas en esta dirección ya contenidas en el eje 5 de la RIS3 de Andalucía, *“apoyo a la Investigación de excelencia”* y *“apoyo a la generación de conocimiento”*, consideramos que sería conveniente incluir una nueva medida política para centrar esfuerzos inversores en la mejora de las capacidades de investigación en el área de la Química (incluyendo sus distintas ramas).

El objeto de esta nueva medida política sería potenciar el área científica que ha demostrado un mejor comportamiento en solicitudes internacionales de patentes PCT, y que es particularmente relevante para el sector industrial de la región, destacando su

relevancia, además de para la propia industria química, para la industria agroalimentaria, la industria farmacéutica y todas las industrias vinculadas a la producción de energía. Asimismo, el desarrollo científico y tecnológico en el área de la Química tiene un importante impacto en las prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía “recursos endógenos de base territorial”, “salud y bienestar social”, “agroindustria y alimentación saludable” y “energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible”.

6.2.4. Dimensión 4: Estructura sectorial.

6.2.4.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 4

Debilidades
<p>A) Detectadas en el análisis clúster:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Andalucía se encuadraría en un clúster de regiones que presenta valores destacados en los factores “importancia del empleo en servicios cualificados y sector primario” e “importancia del empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento”. Aunque el sector primario tiene una importancia considerable en la región, Andalucía ha sido incluida en este clúster por el peso del factor “importancia del empleo en comercio, transporte, turismo y hostelería, arte y entretenimiento”, que es preponderante en la región y representa actividades de valor añadido medio o bajo. 2) La región presenta un empleo industrial con muy poco peso en su estructura sectorial, situándose en un nivel cercano a las regiones que presentan un menor porcentaje de empleo industrial. 3) Andalucía se encuentra clasificada en el clúster que se caracteriza por un menor porcentaje de empleo industrial en los subsectores industriales de maquinaria y equipos. <p>B) Detectadas en el benchmarking:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La región presenta un porcentaje muy bajo de empleo en el sector industrial en comparación tanto con las regiones más innovadoras como con las regiones de características socioeconómicas similares. 2) Porcentaje bajo de empleo en actividades profesionales, científicas y técnicas, tanto respecto a las regiones más innovadoras como respecto a las regiones de características socioeconómicas similares, las cuales tienen una gran importancia en el desempeño de los sistemas regionales de innovación. 3) Peso muy pronunciado del empleo en los sectores relacionados con el comercio, el transporte y la hostelería, de valor añadido medio o bajo. 4) Importante peso del sector de la agricultura, pesca y actividades forestales, también de valor añadido medio o bajo. 5) Andalucía es la segunda de las regiones de referencia que presentaba una mayor concentración del empleo en los subsectores económicos con más peso, siendo estos subsectores principalmente de valor añadido medio o bajo. 6) Por lo que se refiere a la estructura industrial, Andalucía tiene un reducido porcentaje de empleo respecto a las regiones más innovadoras de referencia en los siguientes subsectores industriales: industria química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado, industria de equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico e industria de maquinaria.

Fortalezas

A) Detectadas en el análisis clúster:

- 1) Andalucía se encuentra clasificada en el clúster en el que tiene más importancia el empleo industrial en el subsector de las industrias extractivas. El empleo en estas industrias concentra casi el 16% del empleo industrial andaluz.
- 2) Por lo que respecta a las industrias manufactureras, excluyendo maquinarias y equipos, el clúster en el que se encuadra Andalucía destaca de forma muy pronunciada por el alto valor del porcentaje de empleo en la industria de la alimentación, bebidas y tabaco.
- 3) Si bien los valores del empleo industrial andaluz en las industrias de maquinaria y equipos están muy lejos de las regiones más industrializadas, la región presenta un porcentaje relevante de empleo en la industria del equipamiento de transporte.

B) Detectadas en el benchmarking:

- 1) La región dispone de un sector público potente con un porcentaje de empleo ligeramente inferior al de las regiones más innovadoras, con un cierto margen de crecimiento y con una capacidad importante para actuar como palanca del sistema regional de innovación.
- 2) A pesar de tener un porcentaje muy bajo de empleo industrial, Andalucía cuenta con subsectores industriales con masa crítica suficiente para llevar a cabo una actividad innovadora relevante. Según la metodología de referencia utilizada en nuestro análisis DAFO, destaca el empleo industrial en los subsectores de “*alimentación, bebidas y tabacos*”, “*minería y canteras*”, y “*productos básicos y productos del metal*”, todos ellos con un importante potencial de desarrollo en el sistema regional de innovación. Según datos de la Encuesta Industrial Anual de Empresas de 2013, por volumen de negocio sobresalen de forma muy destacada las industrias extractivas y del petróleo, la alimentación, el suministro de electricidad y gas, la industria química y la metalurgia, mientras que en personas empleadas destacan los subsectores de la alimentación, fabricación de productos metálicos, y las industrias de tratamiento de agua y residuos.
- 3) El hecho de disponer de un sector primario muy potente convierte a Andalucía en un actor muy relevante de la política agrícola común y la política de desarrollo rural.
- 4) Andalucía cuenta con una importante actividad turística, que aglutina un porcentaje muy relevante del total de la población ocupada. La madurez y potencial del sector turístico andaluz, unida a las condiciones climáticas y al importante patrimonio natural e histórico de la región, hacen de este sector una de las bases de la economía andaluza.
- 5) El sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios representa en Andalucía un peso muy relevante en relación con las regiones similares y las más innovadoras.
- 6) El estallido de la burbuja de la construcción ha equilibrado el peso del empleo en este sector.

Amenazas

- 1) La consolidación de la especialización de la economía andaluza en servicios de poco valor añadido, especialmente vinculados al comercio.
- 2) La consolidación del retraso industrial de Andalucía y el aumento de la brecha respecto a las regiones más innovadoras.
- 3) La pérdida de competitividad del sector agrícola y agroindustrial debido a la especialización en producción de materias primas y productos agrícolas con escaso valor añadido.
- 4) Que se produzca una recuperación excesiva del sector de la construcción en detrimento del desarrollo de otros sectores económicos de mayor valor añadido.
- 5) Que la consolidación de la especialización económica en sectores de menor valor añadido vaya en detrimento del peso de las actividades profesionales, científicas y técnicas, cuya importancia es muy relevante en términos de la cualificación del capital humano del sistema regional de innovación.

Oportunidades

1) Andalucía dispone de un sector público potente con medios y herramientas a su disposición para potenciar el sistema andaluz de innovación. Existe un amplio margen de crecimiento del apoyo con fondos europeos a la actividad de las instituciones públicas del sistema regional de innovación, especialmente en investigación aplicada y transferencia de tecnología en las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía.

2) Existen subsectores industriales con masa crítica suficiente para concentrar las políticas de fomento industrial financiadas con fondos europeos. Los subsectores industriales más destacados, según nuestro análisis DAFO, son la industria agroalimentaria, la minería, la producción de productos metálicos, la industria del transporte y la industria química. Asimismo, las industrias de suministro de electricidad y gas y tratamiento de agua y residuos también tienen un gran peso en términos de cifra de negocios y empleo respectivamente, y cuentan con un amplio potencial de crecimiento y posibilidades de apoyo con fondos europeos, especialmente en el ámbito de las energías renovables.

3) La importancia de la dimensión del sector agrícola andaluz y el hecho de que Andalucía sea un actor clave de la política agrícola común y la política europea de desarrollo rural, sitúa a la región en disposición de mejorar el posicionamiento de las actividades agrícolas en la cadena de valor internacional, así como de potenciar la industria agroalimentaria andaluza y aprovechar las nuevas oportunidades vinculadas a la economía ambiental.

4) Como ya mencionamos al hablar de las oportunidades detectadas en el análisis de la dimensión tercera referida a la especialización tecnológica, los parques tecnológicos constituyen un ámbito ideal para el desarrollo de las empresas innovadoras y la colaboración entre las mismas y con los agentes del sector público, así como para la transferencia de tecnología y la creación de empresas de base tecnológica. Es de gran importancia que la región logre incrementar el dinamismo y la actividad de los parques tecnológicos y su impacto en el crecimiento y la innovación de la economía andaluza, particularmente de su sector industrial.

5) La importancia otorgada en la estrategia de especialización inteligente impulsada por la Comisión Europea a la transferencia de tecnología hace que Andalucía pueda disponer de dotaciones importantes de fondos europeos para potenciar las profesiones relacionadas con la investigación, con la innovación y con la transferencia de tecnología, lo que puede contribuir a reducir la brecha de empleo en estas actividades con las regiones más innovadoras.

6) La región dispone de un maduro sector turístico con un importante potencial de crecimiento y desarrollo, tanto en el ámbito tradicional de turismo de sol y playa como en el turismo cultural y en las nuevas tendencias de turismo de salud.

7) El sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios, muestra un importante potencial de desarrollo, principalmente de la mano del turismo cultural, gracias a la importancia del patrimonio histórico y artístico de la región.

8) Si bien el sector de la construcción ha visto reducido de forma importante su peso en la economía andaluza tras el estallido de la burbuja inmobiliaria, sigue teniendo un papel relevante y hay un campo de desarrollo importante reorientado hacia la rehabilitación y la investigación de nuevos materiales, nuevos métodos de construcción sostenibles, etc.

6.2.4.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 4.

Teniendo en cuenta las conclusiones de nuestro análisis DAFO en esta cuarta dimensión, destacamos la relevancia de las siguientes prioridades de especialización y líneas de acción ya contemplada por la RIS3 de Andalucía:

- Prioridad de especialización “*movilidad y logística*”:
 - Investigación e Innovación en logística integral: Intermodalidad.
 - Nuevos modelos de movilidad sostenible y distribución.
 - Incorporación de la logística no vinculada a la actividad productiva.
- Prioridad de especialización “*industria avanzada vinculada al transporte*”:
 - Fabricación avanzada en la industria del transporte.
 - Investigación e Innovación en nuevos materiales.
 - Desarrollo de productos innovadores para las industrias del transporte.
 - Transferencia de tecnologías y procesos de fabricación.
- Prioridad de especialización “*recursos endógenos de base territorial*”:
 - Investigación e Innovación sobre la gestión de los recursos naturales y del patrimonio cultural.
 - Nuevos procesos y productos para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios.
 - Minería integrada en el territorio.
 - Innovación para la adaptación de los territorios al cambio climático.
 - Optimización de servicios ecosistémicos.
- Prioridad de especialización “*turismo, cultura y ocio*”:
 - Investigación e Innovación en productos turísticos innovadores.
 - Desarrollo de nuevos modelos de turismo.
 - Investigación e Innovación sobre accesibilidad para el turismo.
 - Innovación en las industrias culturales y creativas.
- Prioridad de especialización “*salud y bienestar social*”:
 - Desarrollo del tejido empresarial biosanitario.
 - Creación de aplicaciones y tecnologías para nuevos servicios de salud y bienestar social.
 - Terapias avanzadas y medicina regenerativa.
 - Investigación sociosanitaria de base poblacional.
 - Investigación e Innovación vida saludable y envejecimiento activo, TIC y economía digital.

- Prioridad de especialización “agroindustria y alimentación saludable”:
 - Avances en calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria.
 - Alimentación funcional y personalizada.
 - Aprovechar las nuevas oportunidades en economía azul y economía verde.
 - Innovación en procesos y productos de las industrias alimentarias.
- Prioridad de especialización “energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible”:
 - Desarrollo de energías de fuente renovable, terrestres y marinas.
 - Redes inteligentes de energía.
 - Sistemas de alta capacidad de almacenamiento de energía.
 - Eficiencia energética en empresas, viviendas e instituciones.
 - Sostenibilidad energética de las zonas rurales.
 - Nuevos diseños y materiales para la construcción y los procesos sostenibles.

Debemos destacar que las prioridades de especialización recogidas en la estrategia RIS3 de Andalucía tienen en cuenta de forma adecuada la especialización económica de la región, ya que presentan vínculos muy claros con los sectores económicos más relevantes detectados en nuestro análisis DAFO, principalmente el sector agrícola, forestal y de la pesca, el sector sanitario, el sector turístico y el sector de las artes y entretenimiento. Asimismo los subsectores industriales más importantes, tales como la industria agroalimentaria, la minería y la producción de productos metálicos, el suministro de electricidad y gas, la industria del transporte y la industria química, también se ven ampliamente representados en las prioridades de especialización seleccionadas en la estrategia.

El reflejo bastante acertado de la estructura sectorial e industrial en las prioridades de especialización seleccionadas pone de manifiesto un relativo éxito del proceso de descubrimiento emprendedor en el que se ha basado la selección de las prioridades de especialización.

No obstante, teniendo en cuenta la especialización sectorial e industrial de la región, también serían muy relevantes en relación con esta dimensión algunas de las nuevas líneas de acción que propusimos en el apartado 6.2.1.2 relativo a la demografía, concretamente las líneas *“fomento de las sinergias en la gestión de los fondos de las políticas europeas en el ámbito del sector*

agrícola, agroalimentario y ambiental”, “*desarrollo del tejido empresarial del turismo sanitario*” y “*cooperación en innovación de los sectores cultural y turístico*”.

Asimismo consideraríamos adecuado incluir, dentro de la prioridad de especialización “*recursos endógenos de base territorial*”, una nueva línea de acción denominada “*innovación en la gestión de residuos y de los recursos hídricos*”. En nuestro análisis DAFO se ha puesto de manifiesto que las industrias de tratamiento de agua y residuos tienen un gran peso en términos de empleo en la región. Asimismo, en estas industrias es muy relevante la especialización en química de la región, y ambas son claves para el desarrollo de la economía circular impulsada por la Comisión Europea (2015c) y para hacer frente a los retos derivados del cambio climático en términos de disminución de las precipitaciones. Por ello, consideramos que el importante yacimiento de empleo que suponen estas industrias, unido a su impacto sobre el medio ambiente y a sus importantes posibilidades de desarrollo, recomendaría la inclusión de una línea de acción específica en la estrategia RIS3 de Andalucía para potenciar la innovación en este ámbito.

Por otro lado, por lo que se refiere a los ejes y medidas políticas para desarrollar la estrategia, destacaríamos la importancia de las siguientes medidas políticas incluidas en la RIS3 de Andalucía en relación con los resultados de nuestro análisis DAFO:

- Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva:
 - Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales.
 - Incorporación de tecnólogos e investigadores.
 - Apoyo a la participación en convocatorias internacionales.
 - Integración de empresas tractoras.
 - Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras.
 - Implantación de TIC en la Industria.

- Eje 5. Educación, Talento y Entornos Creativos:
 - Transferencia de tecnología.
 - Apoyo a la investigación de excelencia.
 - Apoyo a la generación de conocimiento.
 - Cultura emprendedora.
 - Capacitación para la innovación.
 - Apoyo a la conformación de entorno creativo.
 - Cultura de la creatividad.

- Eje 6. Innovación Social:
 - E-Administración y E-Gobierno.
 - Apoyo a la gestión del conocimiento.
 - Compra pública innovadora.
 - Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada.
 - Apoyo a nuevas propuestas de organización social.
 - Proyectos piloto.
 - Estrategia Digital.

Asimismo, también sería destacable en esta dimensión la importancia de las nuevas medidas políticas denominadas “*fomento de la formación en ciencias puras e ingenierías vinculadas a las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía*”, y “*apoyo a la colaboración entre los sectores público y privado en los campos científicos y tecnológicos*”, que propusimos al referirnos a las dimensiones relativas al nivel educativo de los recursos humanos y la especialización y concentración tecnológica y respectivamente. Por un lado, la mejora de la formación en las áreas científicas relacionadas con sectores económicos con potencial en la región, permitirá aumentar las potencialidades y el desempeño de estos sectores. Por otro lado, dada la importancia del sector público en la estructura económica de la región y la necesidad de atraer inversión privada al sistema regional de innovación, se hace muy importante establecer vías de cooperación entre los sectores público y privado en este ámbito.

Para concluir con las implicaciones políticas de nuestro análisis DAFO en esta dimensión, consideraríamos adecuado incluir las siguientes medidas políticas dentro de los ejes 5 y 6:

- Potenciación de la formación y la carrera profesional del investigador, así como de las profesiones de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología:

La base principal de cualquier sistema regional de innovación es su capacidad para la generación de conocimiento, ciencia y tecnología, y el principal protagonista en todos estos procesos es el investigador. Asimismo, el papel de los profesionales de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología se antoja fundamental para trasladar al mercado y a la sociedad las novedades desarrolladas por los investigadores.

En nuestro análisis DAFO se ha puesto de manifiesto la poca relevancia en Andalucía del empleo en el sector de actividades profesionales, científicas y técnicas, lo cual incluye profesionales especializados en actividades de I+D+i. Por ello, si se pretende

recortar las distancias con las regiones más innovadoras de la Unión Europea, es fundamental incluir dentro del eje 5 una medida política dirigida específicamente a potenciar la figura del investigador y el personal dedicado gestión de la I+D+i y la transferencia de tecnología, especialmente en los campos con mayor potencial dentro del sistema regional de innovación, ofreciéndole unas mejores condiciones de remuneración y estabilidad en el ámbito de las Universidades y centros de investigación públicos, así como potenciando su importancia en las empresas que lleven a cabo actividades de investigación y desarrollo, con el objeto de incrementar el atractivo de las profesiones relacionadas con la investigación y la transferencia en la región.

La mejora de la carrera profesional del investigador y su reconocimiento social tendría un impacto muy positivo tanto en esta dimensión como en las dimensiones relativas al nivel formativo de los recursos humanos, la especialización y concentración tecnológica y la dimensión referida a instituciones y valores.

- Refuerzo de capacidades de los agentes públicos del sistema regional de innovación:

Una de las principales oportunidades detectadas en nuestro análisis DAFO en esta dimensión consiste en que Andalucía dispone de un sector público potente, con cierto margen de crecimiento, y con capacidad para actuar como palanca del sistema regional de innovación. Además, los fondos de la política regional europea ofrecen una importante capacidad financiera para apoyar la actividad de las instituciones públicas de la región en investigación aplicada y transferencia de tecnología en las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía.

Por otro lado, en el análisis clúter que hemos realizado en relación con la especialización sectorial de las regiones, se ha detectado un clúter caracterizado por el alto valor medio del factor *“importancia del empleo en administración pública”* y por ocupar la segunda posición en lo que se refiere al factor *“importancia del empleo en el sector industrial y la construcción”*. Este clúter, en el que se encuentran algunas de las regiones más avanzadas del continente europeo, destacando la presencia de regiones francesas, de los países nórdicos y de Gran Bretaña), es el que debería servir como modelo en Andalucía dada la importancia clave del sector público como impulsor del sistema regional de innovación.

Entendemos que, dado el desequilibrio de la inversión en I+D+i en el sistema andaluz de innovación en favor del sector público, independientemente de que se considere fundamental atraer una mayor inversión privada, es muy importante dedicar una medida política específica dentro del eje 6 a reforzar las capacidades de los agentes públicos del

sistema para poder mejorar su desempeño. En este sentido los fondos europeos ofrecen una importante posibilidad de incrementar la financiación de proyectos de investigación relacionados con las prioridades de especialización de la estrategia RIS3 de Andalucía, así como de aumentar las inversiones en las actividades de las unidades de transferencia de investigación de las Universidades y centros públicos de investigación y en el fomentano del dinamismo y la actividad en los parques tecnológicos.

La mejora de las capacidades de los agentes públicos del sistema regional de innovación no sólo tendría un efecto muy positivo en esta dimensión relativa a la especialización sectorial, sino que tendría un impacto muy importante sobre otras dos dimensiones clave como son la especialización y concentración tecnológica y la dimensión referida a instituciones y valores.

6.2.5. Dimensión 5: Tamaño de las empresas.

6.2.5.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 5

<p>Debilidades</p> <p>A) Detectadas en el análisis clúster: Andalucía se encuentra clasificada en el clúster que presenta valores inferiores en el tamaño medio de las empresas, y la región y se encuentra en una posición rezagada dentro de su propio clúster.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking: El tamaño medio de las empresas en Andalucía es menor que en las regiones de referencia, respecto a las regiones similares y muy especialmente respecto a las regiones más innovadoras, lo que supone un claro hándicap en lo que se refiere a su capacidad para invertir en innovación, para acceder a los mercados internacionales, para participar en proyectos internacionales de innovación y para captar mano de obra altamente cualificada.</p>
<p>Fortalezas</p> <p>En esta dimensión no es posible hablar de fortalezas de Andalucía, ya que el tamaño medio de las empresas andaluzas la sitúa en la claramente franja inferior de las regiones analizadas y pone de manifiesto una debilidad de la economía regional.</p>
<p>Amenazas</p> <p>La principal amenaza para Andalucía relacionada con esta dimensión sería que se consolidara el tamaño medio muy pequeño del tejido empresarial andaluz obstaculizando la mejora de la competitividad de la región.</p>
<p>Oportunidades</p> <p>Los fondos europeos de la política regional en el período 2014-2020 ofrecen una gran cantidad de instrumentos que pueden favorecer el desarrollo y crecimiento de las pymes, como son las medidas de mejora del acceso a la financiación, aceleradoras de empresas, apoyo a las actividades de I+D+i en las pymes, participación de pymes en programas de innovación europeos, apoyo a los clusters, etc.</p>

6.2.5.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 5.

Nuestro análisis DAFO ha puesto de manifiesto la relevancia de las siguientes medidas políticas contempladas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva:
 - Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales.
 - Apoyo a la participación en convocatorias internacionales.
 - Integración de empresas tractoras.
- Eje 3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo:
 - Emprendedores Innovadores.
 - Protección de la propiedad industrial e intelectual.
 - Integración en los sistemas de valor global.
 - I+D+I colaborativa.
 - Implantación TIC en las PYME.
- Eje 7. Trabajar en red:
 - Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos.
 - Profundizar en la participación en redes.
 - Apoyo a la maduración de proyectos empresariales.

Asimismo, destacamos la importancia en esta dimensión de la nueva medida política que propusimos en la dimensión tercera, denominada “*apoyo a la colaboración entre los sectores público y privado en los campos científicos y tecnológicos*”, incluida dentro del eje 1. Teniendo en cuenta el pequeño tamaño medio empresarial en la región y la importancia del sector público, se hace imprescindible la cooperación entre los sectores público y privado para que muchas pymes tengan capacidad para llevar a cabo actividades de I+D+i.

Por otro lado, también consideramos adecuado proponer la siguiente nueva medida política dentro del eje 3:

- Crecimiento del tamaño de las empresas innovadoras:

En nuestro trabajo hemos observado que el tamaño de las empresas es considerado un factor muy relevante del desempeño de los sistemas nacionales y regionales de innovación, puesto que determina en gran medida la capacidad de innovación e internacionalización del sector empresarial (Nauwelaers, *et al.*, 2003; Fariñas & Huerga, 2015). Ello ha provocado que Navarro *et al.* (2014) lo hayan considerado como una de las dimensiones estructurales claves vinculadas al potencial innovador de las regiones.

Teniendo en cuenta que una de las principales debilidades del sistema andaluz de innovación es el pequeño tamaño medio de las empresas, unido a la escasa participación del sector privado en la inversión en I+D+i, entendemos que se debería incluir una medida política específica dentro de la estrategia RIS3 de Andalucía dirigida a incrementar el tamaño de las pymes innovadoras.

Esta medida política jugaría un papel muy importante, ya que debe centrar los esfuerzos en aumentar el tamaño empresarial, como medio para incrementar la participación del sector privado en actividades de I+D+i. Para ello, las autoridades regionales disponen de multitud de instrumentos de apoyo al crecimiento empresarial que pueden ponerse en marcha centrando los esfuerzos en las pymes innovadoras (medidas de mejora del acceso a la financiación, aceleradoras de empresas, apoyo a las actividades de I+D+i en las pymes, participación de pymes en programas de innovación europeos, etc.).

6.2.6. Dimensión 6: Apertura de la economía.

6.2.6.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 6

Debilidades
<p>A) Detectadas en el análisis clúster: La posición de Andalucía es muy desfavorable en la variable referida a la importancia de las exportaciones en proporción del PIB, ya que se encuadra en el clúster de regiones que presenta un menor valor en esta variable, y la región andaluza se sitúa en un posición retrasada dentro de su propio clúster.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking: La apertura de la economía andaluza, en términos de exportaciones sobre el PIB, se sitúa en la franja inferior entre las regiones similares, y es muy inferior a la de las regiones más innovadoras.</p>

Fortalezas
<p>A) Detectadas en el análisis clúster: No se han detectado fortalezas en esta dimensión en el análisis clúster.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Las exportaciones andaluzas han mostrado una evolución positiva en la década 2006-2015. 2) Andalucía presenta una posición estratégica para las relaciones comerciales con Marruecos y el Norte de África. 3) Gran capacidad exportadora del sector alimentario andaluz, teniendo también un peso muy relevante las exportaciones de semimanufacturas (metales no ferrosos, hierro y acero, productos químicos y otras semimanufacturas) y los bienes de equipo. Entre los bienes de equipo destaca la aportación del sector aeronáutico, que representa por sí solo más de 6% de las exportaciones de la región en el año 2015. 4) Los productos energéticos (carbón, petróleo y derivados, gas y corriente eléctrica) también tienen un peso muy importante, pues llegaron a representar más del 20% de las exportaciones andaluzas en el año 2012, si bien desde el año 2015 han sufrido un descenso muy importante debido principalmente a la bajada de los precios del petróleo.

Amenazas
<p>1) Pérdida de posicionamiento de las exportaciones andaluzas en la cadena de valor internacional debido a la reducida inversión del sector privado en actividades de innovación.</p> <p>2) El avance de las exportaciones de las economías en vías de desarrollo, que suponen una competencia creciente para las exportaciones de la región, especialmente para la industria agroalimentaria.</p>

Oportunidades
<p>1) Posibilidades de crecimiento de las exportaciones en destinos que ya cuentan con un importante peso (Unión Europea, Norteamérica, Norte de África...). No obstante, las previsibles medidas proteccionistas del nuevo gobierno estadounidense, presidido por Donald Trump desde enero de 2017, pueden dificultar el acceso de las exportaciones a este país, por lo que este mercado debe ser tratado con cautela.</p> <p>2) Crecimiento de las exportaciones en destinos con menor peso en las exportaciones de Andalucía, pero en los que la región podría disponer de cierta ventaja competitiva (destacando el caso de Sudamérica).</p> <p>3) Mantenimiento del liderazgo en exportaciones de alimentos e incremento de su valor añadido.</p> <p>4) Posibilidades de incremento de las exportaciones de bienes de equipo gracias al impulso a la innovación en los sectores industriales clave con el apoyo de fondos europeos.</p> <p>5) La internacionalización es considerada un aspecto clave de las estrategias RIS3, por lo que se pueden utilizar fondos de la política regional europea para financiar multitud de instrumentos dirigidos a potenciar la apertura de la economía y el incremento de las exportaciones de las empresas innovadoras.</p>

6.2.6.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 6.

A la luz del análisis DAFO realizado en esta dimensión, en primer lugar, resaltaríamos la importancia de la línea de acción “*desarrollo empresarial innovador en cadenas de valor internacional*”, incluida en la estrategia RIS3 de Andalucía dentro de la prioridad de especialización “*movilidad y logística*”:

Asimismo, también debemos destacar la relevancia de las siguientes medidas políticas contempladas en la estrategia:

- Eje 1. Industria eficiente y competitiva:
 - Apoyo a la participación en convocatorias internacionales.
- Eje 3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo:
 - Integración en los sistemas de valor global.
 - I+D+i colaborativa.
- Eje 4. Proyección exterior:
 - Inmersión en entornos innovadores.
 - Internacionalización de la generación del conocimiento.
 - Internacionalización de la empresa.

- Proyectos de cooperación internacional.
- Captación de empresas innovadoras.
- Eje 7. Trabajar en red:
 - Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos.
 - Profundizar en la participación en redes.
 - Apoyo a la maduración de proyectos empresariales.

Por último, también deberían jugar un papel importante en relación con esta dimensión las nuevas medidas políticas que propusimos en las dimensiones primera y quinta relativas a la geo-demografía y el tamaño de las empresas, denominadas “*refuerzo de las relaciones de vecindad*” y “*crecimiento del tamaño de las empresas innovadoras*” respectivamente.

La primera de ellas, insertada dentro del eje 4 de la estrategia RIS3 de Andalucía, cumpliría la función de potenciar las relaciones en el ámbito de la innovación con las regiones vecinas del Mediterráneo, Portugal y el Norte de África, tratando de compensar en cierta medida la desventaja que supone su situación periférica respecto a las regiones del centro y el norte de Europa. Esta medida contribuiría, asimismo, al crecimiento de las exportaciones a algunos de los mercados de destino clave para Andalucía.

Por otro lado, la medida política centrada en aumentar el tamaño de las empresas innovadoras de la región tendría un impacto directo sobre la apertura de la economía regional, ya que existe una relación directa entre el tamaño de las empresas y sus capacidades para las actividades exportadoras.

No consideramos necesario incluir ninguna nueva medida política porque entendemos que esta dimensión ya estaría suficientemente cubierta dentro del ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía. Asimismo también puede considerarse que la internacionalización, a pesar de estar vinculada de una formas más directa a las medidas políticas que hemos mencionado, está presente de forma implícita en la gran mayoría de las medidas propuestas en la estrategia, dado el carácter marcadamente internacional de las actividades de I+D+i en el contexto actual.

6.2.7. Dimensión 7: Instituciones y valores.

6.2.7.1. Síntesis análisis DAFO dimensión 7

Debilidades
<p>A) Detectadas en el análisis clúster: No se han detectado debilidades en esta dimensión en el análisis clúster.</p> <p>B) Detectadas en el benchmarking: Nivel de percepción de la calidad de las instituciones medio-bajo en relación con las regiones similares, y muy bajo en relación con las regiones más innovadoras. Siendo el adecuado funcionamiento de las instituciones un elemento de gran importancia en el desempeño de los sistemas regionales de innovación, Andalucía parte en clara desventaja en este aspecto respecto a las regiones más innovadoras con las que la hemos comparado en el presente estudio.</p>

Fortalezas
<p>A) Detectadas en el análisis clúster:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Andalucía se encuentra clasificada en el clúster que presenta un mayor valor en la variable relativa al nivel de descentralización y un mejor comportamiento en el factor relativo al capital social e institucional. La región se encuentra clasificada en este clúster principalmente por el alto nivel de descentralización de las comunidades autónomas en España, si bien también presenta buenos datos en el factor relativo al capital social e institucional.2) El clúster en el que se encuadra Andalucía presenta un valor relativamente bajo en el factor “<i>actitudes emprendedoras e innovadoras</i>”. No obstante, la región se distancia considerablemente del valor del centro de su clúster, ya que sus datos en este factor son positivos, lo que pone de manifiesto que las actitudes emprendedoras e innovadoras de la población andaluza no constituyen un hándicap del sistema regional de innovación. <p>B) Detectadas en el benchmarking:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Nivel de autogobierno intermedio-alto, que otorga al nivel regional amplios poderes para fomentar el impulso de su sistema regional de innovación y definir las áreas de especialización y líneas de acción de la estrategia RIS3.2) A pesar de que Andalucía se sitúa a una distancia importante de las regiones más innovadoras en lo que se refiere a la calidad de las instituciones, el surgimiento de nuevos movimientos sociales y partidos políticos debe servir para incrementar la transparencia y la exigencia respecto al funcionamiento de las instituciones.3) Carácter relativamente emprendedor e innovador de la población, tanto respecto a las regiones similares como respecto a las más innovadoras.

Amenazas
<ol style="list-style-type: none">1) El surgimiento de nuevos equilibrios políticos, si bien resulta positivo en lo que se refiere a la vigilancia de la corrupción en las instituciones, puede implicar problemas de gobernanza de los sistemas de innovación a nivel nacional, regional y local.2) El cambio de ciclo económico y la recuperación del crecimiento puede reducir la presión de la opinión pública en relación con la necesidad de incremento de la calidad de las instituciones y la vigilancia del problema de la corrupción.

Oportunidades
<p>1) El impulso por parte de la Comisión Europea a la especialización inteligente y la importancia otorgada por esta institución a su adecuada coherencia y coordinación en todos los niveles de gobierno debe funcionar como exigencia para alinear las estrategias de innovación a nivel europeo, nacional y regional.</p> <p>2) El surgimiento de nuevos movimientos sociales y partidos políticos ofrece un contexto idóneo para que se alcancen grandes acuerdos políticos para aumentar la transparencia y evaluación de las actuaciones de las instituciones, lo que mejoraría de forma muy relevante una de las condiciones estructurales más importantes para mejorar el desempeño innovador. Asimismo, la mejora de la transparencia se considera una prioridad importante y va a recibir fondos en el marco de programación europea 2014-2020, por lo que las administraciones públicas regionales y locales van a poder financiar mejoras en este ámbito que deben servir para mejorar la calidad de las instituciones.</p> <p>3) La nueva economía digital incrementa de forma muy notable el potencial del emprendimiento. Asimismo, la guía para el diseño de las RIS3 propone que los actores emprendedores sean los agentes principales en el diseño e implementación de la estrategia. Por lo tanto, Andalucía puede aprovechar estas circunstancias para sacar partido de las características emprendedoras de su población.</p>

6.2.7.2. Implicaciones políticas DAFO dimensión 7.

Teniendo en cuenta el análisis DAFO llevado a cabo en relación con esta séptima dimensión, referida a instituciones y valores, consideramos destacar las siguientes prioridades de especialización y líneas de acción reflejadas en la estrategia RIS3 de Andalucía:

- Prioridad de especialización “Turismo, Cultura y Ocio”:
 - Innovación en las industrias culturales y creativas.
- Prioridad de especialización “TIC y economía digital”:
 - Desarrollo de nuevos instrumentos para el E-Gobierno.

En relación con la línea de acción “*innovación en las industrias culturales y creativas*”, debemos destacar que nuestro análisis ha puesto de manifiesto que la población andaluza tiene un importante carácter emprendedor e innovador, destacando en este aspecto incluso frente a las regiones más innovadoras consideradas. Este hecho, unido a que el sector de las artes, el entretenimiento, las actividades recreativas y otros servicios representa un peso muy relevante en el empleo andaluz en comparación con las regiones analizadas, nos lleva a considerar que el fomento de la innovación en las industrias culturales y creativas debe ser una de las líneas de acción más destacadas de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Por lo que respecta a la línea de acción “*desarrollo de nuevos instrumentos para el E-Gobierno*”, las actividades que se lleven a cabo en esta línea deben contribuir a mejorar la

calidad del funcionamiento de las Instituciones, aspecto que como hemos visto es considerado muy relevante para mejorar el desempeño del sistema regional de innovación.

Por otro lado, las medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía que adquieren una mayor relevancia en relación con el análisis DAFO llevado a cabo en esta dimensión serían las siguientes:

- Eje 3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo:
 - Emprendedores innovadores.
- Eje 5. Educación, Talento y Entornos Creativos:
 - Cultura emprendedora.
 - Capacitación para la innovación.
 - Apoyo a la conformación de entorno creativo.
 - Cultura de la creatividad.
- Eje 6. Innovación Social:
 - E-Administración y E-Gobierno.
 - Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada.
 - Apoyo a nuevas propuestas de organización social.
- Eje 7. Trabajar en red:
 - Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos.
 - Profundizar en la participación en redes.
 - Sistemas de información y sensibilización para la innovación.

Por lo que se refiere a medidas políticas no incluidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, consideramos importante en relación con esta dimensión la medida denominada *“potenciación de la carrera profesional del investigador, así como de las profesiones de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología”*, la cual propusimos al analizar la dimensión 4, relativa a la estructura sectorial de la región. Esta medida política adquiere relevancia también dentro de esta dimensión, en el sentido de fomentar el reconocimiento social de estas profesiones para impulsar el atractivo de las mismas, máxime teniendo en cuenta que la población andaluza muestra unas actitudes emprendedoras e innovadoras destacadas y que es vital para el desarrollo del sistema regional de innovación a medio-largo plazo el surgimiento de este tipo de vocaciones.

Asimismo, también sería relevante en relación con esta dimensión la medida política denominada *“fomento de la formación e investigación en ciencias sociales vinculadas al desarrollo de los sistemas territoriales de innovación”*, la cual propusimos al tratar la dimensión 2 relativa al nivel

educativo de los recursos humanos, ya que el mejor conocimiento de las ciencias sociales en este ámbito permitirá profundizar en la importancia de los factores institucionales y mejorar la calidad del funcionamiento de las instituciones y la gobernanza de los sistemas regionales de investigación.

Para concluir, dentro del eje 6, también sería muy relevante en relación con esta dimensión la nueva medida política que propusimos en la dimensión 4 denominada “*refuerzo de capacidades de los agentes públicos del sistema regional de innovación*”. Esta medida política, centrada en potenciar el papel del sector público como palanca del sistema regional de innovación; debe contemplar como un aspecto fundamental la mejora de la calidad del funcionamiento de las instituciones implicadas.

6.3. Conclusiones

En el presente capítulo, que sirve como clausura de la tercera parte de nuestro trabajo, hemos presentado la síntesis de nuestro análisis DAFO del sistema regional de innovación andaluz, dividido en siete dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador, y hemos analizado sus implicaciones políticas en el ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía.

A la hora de analizar las implicaciones políticas del análisis DAFO, con el objeto de dar el enfoque más aplicado y práctico posible a nuestras conclusiones, hemos partido del análisis de la importancia en cada una de las dimensiones analizadas de las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas ya contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía. Asimismo, hemos propuesto una serie de nuevas líneas de acción y medidas políticas que consideramos ayudarían a enriquecer la estrategia, integrando las conclusiones del trabajo comparativo que hemos llevado a cabo en nuestra tesis doctoral.

Las tablas 129-135 recogen la vinculación de las líneas de acción y medidas políticas con las dimensiones analizadas, apareciendo marcadas en verde aquellas líneas de acción y medidas políticas nuevas propuestas en nuestro trabajo:

Tabla 129: Dimensiones y prioridades de especialización 1-3

Prioridades de especialización/ Líneas de acción	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
P1. Movilidad y logística							
L11. Investigación e innovación en logística integral: intermodalidad	X		X	X			
L12. Desarrollo empresarial innovador en cadenas de valor internacional			X			X	
L13. Nuevos modelos de movilidad sostenible y distribución	X		X	X			
L14. Incorporación de la logística no vinculada a la actividad productiva	X		X	X			
P2. Industria avanzada vinculada al transporte							
L21. Fabricación avanzada en la industria del transporte	X		X	X			
L22. Investigación e innovación en nuevos materiales	X		X	X			
L23. Desarrollo de productos innovadores para las industrias del transporte	X		X	X			
L24. Transferencia de tecnologías y procesos de fabricación	X		X	X			
P3. Recursos endógenos de base territorial							
L31. Investigación e innovación sobre la gestión de los recursos naturales y del patrimonio cultural	X		X	X			
L32. Nuevos procesos y productos para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios	X		X	X			
L33. Minería integrada en el territorio	X		X	X			
L34. Innovación para la adaptación de los territorios al cambio climático	X		X	X			
L35. Optimización de servicios ecosistémicos	X		X	X			
* Fomento de las sinergias en la gestión de los fondos de las políticas europeas en el ámbito del sector agrícola, agroalimentario y ambiental	X		X	X			
* Innovación en gestión de residuos y recursos hídricos	X		X	X			

Tabla 130: Dimensiones y prioridades de especialización 4-5

Prioridades de especialización/ Líneas de acción	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
P4. Turismo, cultura y ocio							
L41. Investigación e innovación en productos turísticos innovadores	X			X			
L42. Desarrollo de nuevos modelos de turismo	X			X			
L43. Investigación e Innovación sobre accesibilidad para el turismo	X			X			
L44. Innovación en las industrias culturales y creativas	X			X			X
* Desarrollo del tejido empresarial del turismo sanitario	X		X	X			
* Cooperación en innovación de los sectores cultural y turístico	X			X			
P5. Salud y bienestar social							
L51. Desarrollo del tejido empresarial biosanitario	X		X	X			
L52. Creación de aplicaciones y tecnologías para nuevos servicios de salud y bienestar social	X		X	X			
L53. Terapias avanzadas y medicina regenerativa	X		X	X			
L54. Investigación sociosanitaria de base poblacional	X		X	X			
L55. Investigación e innovación vida saludable y envejecimiento activo, TIC y economía digital	X		X	X			

Tabla 131: Dimensiones y prioridades de especialización 6-8

Prioridades de especialización/ Líneas de acción	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
P6. Agroindustria y alimentación saludable							
L61. Avances en calidad, trazabilidad y seguridad alimentaria	X		X	X			
L62. Alimentación funcional y personalizada	X		X	X			
L63. Aprovechar las nuevas oportunidades en economía azul y economía verde.	X		X	X			
L64. Innovación en procesos y productos de las industrias alimentarias	X		X	X			
P7. Energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible							
L71. Desarrollo de energías de fuente renovable, terrestres y marinas	X		X	X			
L72. Redes inteligentes de energía	X		X	X			
L73. Sistemas de alta capacidad de almacenamiento de energía	X		X	X			
L74. Eficiencia energética en empresas, viviendas e instituciones	X		X	X			
L75. Sostenibilidad energética de las zonas rurales	X		X	X			
L76. Nuevos diseños y materiales para la construcción y los procesos sostenible	X		X	X			
P8. TIC y economía digital							
L81. Nuevos desarrollos TIC			X				
L82. TIC para el desarrollo empresarial			X				
L83. Desarrollo de nuevos instrumentos para el E-Gobierno			X				X
L84. Innovación en contenidos digitales			X				

Tabla 132: Dimensiones y ejes de actuación 1-2

Ejes / Medidas	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
Eje 1. Industria Eficiente y Competitiva							
1.1. Apoyo a proyectos de I+D+i empresariales			X	X	X		
1.2. Incorporación de tecnólogos e investigadores		X	X	X			
1.3. Apoyo a la participación en convocatorias internacionales	X		X	X	X	X	
1.4. Integración de empresas tractoras			X	X	X		
1.5. Apoyo a la incorporación de tecnologías facilitadoras			X	X			
1.6. Implantación de TIC en la Industria			X	X			
• Apoyo a la colaboración entre los sectores público y privado en los campos científicos y tecnológicos con impacto directo en las prioridades de especialización			X	X	X		
Eje 2. Tecnologías Facilitadoras							
2.1. Apoyo a la generación del conocimiento KET			X				
2.2. Impulso de colaboración			X				
2.3. Internacionalización de la generación del conocimiento KET			X				
2.4. Nuevos desarrollos TIC			X				

Tabla 133: Dimensiones y ejes de actuación 3-4

Ejes / Medidas	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
Eje 3. Pymes Innovadoras y Generadoras de Empleo							
3.1. Emprendedores innovadores					X		X
3.2. Protección de la propiedad industrial e intelectual					X		
3.3. Integración en los sistemas de valor global	X				X	X	
3.4. I+D+i colaborativa					X	X	
3.5. Implantación TIC en las PYME					X		
* Crecimiento del tamaño de las empresas innovadoras					X	X	
Eje 4. Proyección exterior							
4.1. Inmersión en entornos innovadores	X					X	
4.2. Internacionalización de la generación del conocimiento	X					X	
4.3. Internacionalización de la empresa	X					X	
4.4. Proyectos de cooperación internacional	X					X	
4.5. Captación de empresas innovadoras	X					X	
* Refuerzo de las relaciones de vecindad	X					X	

Tabla 134: Dimensiones y ejes de actuación 5-6

Ejes / Medidas	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
Eje 5. Educación, Talento y Entornos Creativos							
5.1. Transferencia de tecnología		X	X	X			
5.2. Apoyo a la investigación de excelencia		X	X	X			
5.3. Apoyo a la generación de conocimiento		X	X	X			
5.4. Cultura emprendedora		X	X	X			X
5.5. Capacitación para la innovación		X	X	X			X
5.6. Apoyo a la conformación de entorno creativo		X	X	X			X
5.7. Cultura de la creatividad		X	X	X			X
* Mejora del desempeño del sistema educativo y la educación superior.		X					
* Fomento de la formación en ciencias puras e ingenierías vinculadas a las prioridades de especialización definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía		X	X	X			
* Fomento de la formación e investigación en ciencias sociales vinculadas al desarrollo de los sistemas territoriales de innovación		X					X
* Refuerzo de capacidades de investigación en Química			X				
* Potenciación de la carrera profesional del investigador, así como de las profesiones de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología.		X	X	X			X
Eje 6. Innovación Social							
6.1. E-Administración y E-Gobierno				X			X
6.2. Apoyo a la gestión del conocimiento				X			
6.3. Compra pública innovadora				X			
6.4. Promoción de nuevos modelos de cooperación público privada				X			X
6.5. Apoyo a nuevas propuestas de organización social				X			X
6.6. Proyectos piloto				X			
6.7. Estrategia Digital				X			
* Refuerzo de capacidades de los agentes públicos del sistema regional de innovación.			X	X			X

Tabla 135: Dimensiones y ejes de actuación 7-8

Ejes / Medidas	Dimensiones						
	1. Geodemografía	2. Nivel educativo recursos humanos	3. Especialización tecnológica	4. Estructura sectorial	5. Tamaño empresas	6. Apertura economía	7. Instituciones y valores
Eje 7. Trabajar en Red							
7.1. Apoyo al desarrollo de nuevos planteamientos colaborativos					X	X	X
7.2. Profundizar en la participación en redes	X				X	X	X
7.3. Sistemas de información y sensibilización para la innovación							X
7.4. Apoyo a la maduración de proyectos empresariales					X	X	
Eje 8. Infraestructuras							
8.1. Infraestructuras de investigación			X				
8.2. Espacios de innovación			X				
8.3. Infraestructuras de comunicación	X						
8.4. Infraestructuras TIC			X				

Como podemos observar, todas las líneas de acción y medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía han sido relacionadas con el análisis DAFO realizado en alguna de las dimensiones tenidas en cuenta, mientras que hemos propuesto tres nuevas líneas de acción y nueve nuevas medidas políticas. Las conclusiones globales que podemos destacar del trabajo llevado a cabo en este capítulo son las siguientes:

A) Prioridades especialización y líneas de acción:

Por lo que se refiere a la importancia de las prioridades de especialización a la luz de nuestro análisis DAFO, destacan las prioridades “*recursos endógenos de base territorial*”, “*turismo, cultura y ocio*”, “*salud y bienestar social*” y “*energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible*”.

Es especialmente destacable la importancia de la prioridad de especialización “*turismo, cultura y ocio*”, a pesar de su menor influencia en la dimensión relativa a la especialización y concentración tecnológica, debido al carácter menos tecnológico de las líneas de acción en este ámbito. No obstante, el peso fundamental del sector turístico en la región, el importante rol de las industrias culturales y creativas, y las grandes posibilidades de sinergias entre ambos, han posibilitado que esta prioridad de especialización adquiera un papel fundamental en la estrategia RIS3 de Andalucía.

Por el contrario, las líneas de acción incluidas dentro de la prioridad de especialización denominada “*TIC y economía digital*” son las que aparecen relacionadas en un menor número de ocasiones con las conclusiones de nuestro análisis DAFO, ya que sólo guardan relación con las conclusiones del mismo en la dimensión relativa a la especialización y concentración tecnológica y, una de ellas, a la dimensión relativa a instituciones y valores. No obstante, esto no debe restar importancia a las líneas de acción, ya que deben contribuir a potenciar la especialización tecnológica en este ámbito que se considera un aspecto horizontal clave por su influencia sobre el desempeño del sistema regional de innovación en su conjunto.

Por otro lado, las dimensiones “*geodemografía*”, “*especialización y concentración tecnológica*”, “*estructura sectorial*” son, con una gran diferencia sobre las demás, las dimensiones más relevantes en relación con las prioridades de especialización y las líneas de acción de la estrategia.

La importancia de las dimensiones “*especialización y concentración tecnológica*” y “*estructura sectorial*” era previsible ya que, al haber sido definidas las prioridades de

especialización y líneas de acción por los agentes públicos del sistema andaluz de innovación y por agentes privados de la industria a través del denominado procedimiento de *“descubrimiento emprendedor”*, resulta lógico que las mismas estén relacionadas en gran medida con estas dimensiones.

Sin embargo, llama la atención la influencia de la dimensión relativa a la geodemografía a la hora de determinar las prioridades de especialización. Esta dimensión tiene una gran relevancia, principalmente por la concentración de actividades de I+D+i en ámbitos que dependen fundamentalmente de los recursos naturales, destacando las prioridades de especialización *“recursos endógenos de base territorial”*, *“agroindustria y alimentación saludable”* y *“energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible”*. Asimismo, la situación geográfica de Andalucía y sus peculiares condiciones climáticas y naturales también tienen una gran influencia sobre las prioridades de especialización *“movilidad y logística”*, *“industria avanzada vinculada al transporte”*, *“turismo, cultura y ocio”* y *“salud y bienestar social”*.

B) Ejes de actuación y medidas políticas:

Por lo que se refiere a los ejes de actuación y las medidas políticas de la estrategia, destaca principalmente la relevancia del eje 5 *“educación, talento y entornos creativos”*, cuyas medidas políticas resultan de gran importancia en relación con las conclusiones de nuestro análisis DAFO en las dimensiones *“nivel educativo de los recursos humanos”*, *“especialización tecnológica”*, *“estructura sectorial”* e *“instituciones y valores”*. Esta circunstancia pone de manifiesto la importancia principal que tiene el capital humano como base fundamental del desempeño de los sistemas regionales de innovación en el ámbito de la economía del conocimiento.

En segundo lugar, también debemos destacar la importancia de las medidas políticas contenidas en el eje 1 *“industria eficiente y competitiva”*, principalmete en relación con las dimensiones *“especialización tecnológica”*, *“estructura sectorial”* y *“tamaño de las empresas”*. La importancia de las medidas políticas de este eje resulta lógica teniendo en cuenta la relevancia de la industria como punto de conexión de las actividades de I+D+i con el mercado, y es clave el incremento del peso del sector industrial andaluz para superar el déficit de inversión privada en actividades de I+D+i.

A nivel de medidas políticas destaca, dentro del eje 5, la relevancia de todas las medidas políticas relacionadas con la cultura emprendedora y la creatividad. Como hemos manifestado varias veces a lo largo de nuestro trabajo, este ámbito de actuación debe ser prioritario para la estrategia RIS3 de Andalucía, ya que la población de la región reúne unas

interesantes características emprendedoras e innovadoras, siendo ambas habilidades críticas para el desarrollo del sistema regional de innovación y pudiendo tener un impacto importante en sectores clave en la región como el turístico o el cultural.

Por otro lado, una medida política destacada es la nueva medida que propusimos en el eje 5 denominada “*potenciación de la carrera profesional del investigador, así como de las profesiones de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología*”, ya que la figura del investigador y los profesionales de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología es de vital importancia por constituir la base de todas las actividades del sistema regional de innovación. Asimismo, destaca la relevancia de otras medidas políticas como “*apoyo a la participación en convocatorias internacionales*” y “*profundizar en la participación en redes*”, que ponen de manifiesto la gran importancia del aspecto colaborativo y de las convocatorias internacionales en las actividades de I+D+i.

En el otro extremo, destaca la menor relación con las conclusiones de nuestro análisis DAFO de las medidas políticas del eje 8 “*infraestructuras*” y el eje 2 “*tecnologías facilitadoras*”. Esto se debe principalmente a su vinculación de forma prácticamente exclusiva a actividades tecnológicas, guardando menor relación con las demás características estructurales tenidas en cuenta en el resto de dimensiones de nuestro análisis. No obstante, las medidas políticas de ambos ejes abordan cuestiones horizontales muy importantes para el adecuado funcionamiento del sistema regional en su conjunto, por lo que no se debe descuidar la implementación de estos ejes de actuación.

Por lo que respecta a las dimensiones, las más relevantes en relación con las conclusiones de nuestro análisis DAFO son la “*especialización tecnológica*” y la “*estructura sectorial*”, ya que se vinculan con las medidas dirigidas a potenciar el sistema regional de innovación en el presente a través del desarrollo de proyectos de I+D+i en las áreas tecnológicas más relevantes, relacionadas con los sectores productivos con un mayor potencial de la región. Sin embargo, no debemos caer en una visión excesivamente cortoplacista, ya que hay otras dimensiones, entre las que destacaríamos el nivel educativo de los recursos humanos y la referida a instituciones y valores, que son determinantes para el desempeño del sistema regional de innovación a largo plazo y que requieren de grandes mejoras por la posición de desventaja de Andalucía en estos ámbitos.

CONCLUSIONES FINALES

CONCLUSIONES FINALES

Dedicaremos este último apartado de nuestro trabajo a recapitular las principales conclusiones que hemos podido extraer a lo largo del desarrollo del mismo, partiendo de los objetivos que planteamos en la introducción de la presente tesis doctoral.

El objetivo principal que propusimos al comienzo del trabajo consistía en el análisis de los campos de mejora del sistema andaluz de innovación con el apoyo de los fondos de la política regional de la UE, dentro del ámbito de actuación de la estrategia RIS3 de Andalucía.

Debemos recordar que hemos resaltado la importancia del tema elegido a partir de dos perspectivas:

- a) Desde una perspectiva amplia, considerando el papel clave del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico y la importancia de los sistemas de innovación a nivel de política europea.
- b) Desde una perspectiva centrada de forma más específica en el caso andaluz, considerando las implicaciones para Andalucía de la reforma de la política regional de la UE y la importancia adquirida por las estrategias RIS3.

Por lo tanto, a continuación detallaremos las principales conclusiones de nuestro trabajo desde ambas perspectivas.

A) Conclusiones desde el punto de vista del papel clave del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico y la importancia de los sistemas de innovación a nivel de política europea.

- I. La economía de la innovación ocupa en la actualidad un lugar central en la ciencia económica, debido fundamentalmente al importante fenómeno de crecimiento económico experimentado tras el final de la Segunda Guerra Mundial ligado a la aceleración del desarrollo científico y tecnológico. Este fenómeno ha provocado que muchos economistas centren sus análisis en el impacto económico del desarrollo tecnológico y la innovación, alcanzándose un gran consenso acerca de su trascendencia fundamental en el crecimiento económico.
- II. El análisis del desarrollo tecnológico y la innovación tuvo un papel relevante en los orígenes de la economía moderna, ya que los economistas clásicos le otorgaron

importancia en sus teorías al coincidir en el tiempo con la Revolución Industrial. Destacan especialmente las aportaciones en este ámbito de dos autores, Charles Babbage y Friedrich List. El primero de ellos puede considerarse pionero de las teorías de los rendimientos marginales crecientes derivados del desarrollo científico y tecnológico, ya que consideró el avance científico como la fuerza motriz de la industria y el crecimiento económico en sintonía con las tendencias recientes del crecimiento endógeno. Por su parte, podemos considerar a Friedrich List como el precursor del marco teórico de los sistemas de innovación, ya que puso especial énfasis en la importancia de la evolución histórica de las naciones en su capital humano y científico y su desarrollo económico, el cual consideró ampliamente condicionado por las relaciones entre la industria y el sistema educativo y científico.

- III. Los autores neoclásicos de principios del siglo XX dejaron en un segundo plano el análisis de la innovación, quedándose fuera de los modelos económicos dominantes. La irrupción de Schumpeter rompió esta tendencia, con teorías que situaban a la innovación como causa principal del desarrollo económico en el seno de la economía capitalista, a través del fenómeno denominado como destrucción creativa (Schumpeter, 1942) en el que las estructuras antiguas son continuamente sustituidas por otras nuevas. Asimismo, el autor austríaco también puso el foco sobre algunos aspectos básicos en la economía de la innovación, como la importancia fundamental del emprendedor o la necesidad de otorgar un cierto monopolio temporal de la explotación económica de las invenciones para fomentar las actividades innovadoras.
- IV. A partir de la segunda mitad del siglo XX, algunos autores de la escuela neoclásica como Abramovitz, Solow, Denison o Arrow comenzaron a centrar sus análisis en el impacto de la innovación y el desarrollo tecnológico en el crecimiento económico, manteniendo su consideración como un elemento exógeno en sus modelos económicos. Abramovitz fue el pionero en este sentido, mientras que la aportación más destacada fue realizada por Robert Solow, quien en su obra seminal de 1957 llegó a la conclusión de que el desarrollo tecnológico explicaba más del 85% del crecimiento de la producción bruta por trabajador de la economía estadounidense en la primera mitad del siglo XX. Por su parte, Denison y Arrow también realizaron aportaciones significativas relativas a la importancia del capital

humano y los intangibles, y la conveniencia de políticas públicas para fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación.

- V. Desde finales de los años setenta del siglo XX hemos asistido a un cambio de paradigma en la concepción del desarrollo tecnológico y la innovación desde un punto de vista económico. Frente a su consideración como un elemento exógeno en los modelos económicos de la escuela neoclásica, se ha ido imponiendo su análisis como un elemento endógeno, debido a cuestiones como el cambio en la concepción de la tecnología, que pasa de ser considerada un bien público y fácilmente disponible a un activo propio de la empresa, o la asunción del carácter acumulativo y el rendimiento creciente de la actividad innovadora en función de la trayectoria histórica de cada empresa, organización o región. Autores como Christopher Freeman o Nathan Rosenberg han jugado un papel muy significativo en este cambio de paradigma, en el cual se concede una gran importancia al marco institucional, económico y legal en el desempeño innovador de las organizaciones, y que ha sido germen de las teorías del crecimiento endógeno y del marco teórico de los sistemas nacionales y regionales de innovación.
- VI. Los sistemas de innovación, cuyo origen académico se atribuye a Freeman (1987) y Lundvall (1988, 1992), no constituyen una teoría cerrada, sino más bien un marco teórico amplio que engloba distintas líneas de estudio que ponen el foco en las relaciones entre los agentes públicos y privados que llevan a cabo actividades de I+D+i en un determinado país o región, considerando estos agentes como parte de un sistema en cuya coordinación el sector público juega un papel esencial. Este marco teórico tiene importantes influencias de la economía evolucionista e industrial, la nueva teoría del crecimiento y la economía institucional (Edquist, 1997 y OCDE, 1999, en Navarro, 2001, p. 6). Asimismo, en su seno el nivel regional ha ido ganando importancia desde la primera mención de los sistemas regionales de innovación por parte de Cooke (1992), debido a la asunción de competencias cada vez mayores por parte de las autoridades regionales en políticas de innovación y al auge de teorías de la economía industrial que ponen el acento en el nivel regional como los distritos industriales, los clústeres y la “*Nueva Geografía Económica*”.

- VII. El marco teórico de los sistemas de innovación ha tenido un importante éxito desde sus orígenes por su utilidad como herramienta política, ya que ha servido como base teórica para el diseño de políticas públicas de I+D+i centradas en el fomento de los sistemas nacionales y regionales de innovación. En nuestro trabajo hemos podido observar que las estrategias RIS3 impulsadas por las instituciones europeas se pueden encuadrar claramente dentro del marco teórico de los sistemas de innovación.
- VIII. El concepto “*especialización inteligente*”, el cual lo podemos encuadrar claramente dentro del marco teórico de los sistemas de innovación, tiene su origen en los trabajos de un grupo de expertos constituido en el año 2005 para asesorar al comisario europeo de ciencia e investigación Janez Potočnik en cuestiones relacionadas con el impacto del desarrollo tecnológico y la innovación en el crecimiento económico. Este concepto pone especial énfasis en la necesidad de especialización de las regiones en pocas áreas tecnológicas en las que su sector productivo cuente con condiciones para destacar y ser competitivo a nivel internacional, siendo esta cuestión especialmente importante para aquellas regiones que parten de un menor nivel de desempeño en innovación. Asimismo, destaca la relevancia de la participación de todos los agentes del sistema regional de innovación en la definición de las políticas públicas de I+D+i, frente a la tradicional concepción del diseño de estas políticas “*desde arriba*” por parte de las autoridades públicas.
- IX. La especialización inteligente ha ascendido en la agenda política hasta alcanzar un papel fundamental en las políticas europeas de inversión en el marco temporal 2014-2020, todas ellas condicionadas por su alineación con la estrategia Europa 2020. Más concretamente, la especialización inteligente tienen una relevancia principal en la política regional de la UE, ya que es el fundamento de las estrategias RIS3 que condicionan todas las inversiones de esta política en I+D+i en el marco temporal 2014-2020.
- X. La estrategia Europa 2020 fija tres prioridades principales, referidas a conseguir un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. La política regional de la UE tradicionalmente estaría vinculada al crecimiento integrador, puesto que su objetivo según aparece recogido en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, es promover un desarrollo armonioso del conjunto de la Unión, reduciendo las

diferencias en el nivel de desarrollo de las diversas regiones y el retraso de las regiones menos favorecidas. Sin embargo, teniendo en cuenta la alineación de todas las políticas europeas de inversión el marco temporal 2014-2020 con la estrategia Europa 2020, se pretende que la política regional contribuya también de forma importante a la prioridad relativa al crecimiento inteligente, sumando sus esfuerzos a la política de I+D+i de la UE, cuyo principal instrumento de intervención es el Programa Marco Horizonte 2020. La política regional de la UE debe contribuir a la iniciativa emblemática de la estrategia Europa 2020 “*Unión por la innovación*”, a través de las estrategias RIS3, potenciando el crecimiento de las regiones mediante el fortalecimiento de sus respectivos sistemas regionales de innovación. Por lo tanto, nos encontramos ante una muestra clara de los importantes vínculos entre la economía regional y la economía de la innovación, que se producen en el seno del marco teórico de los sistemas de innovación.

B) Conclusiones desde el punto de vista de la repercusión en Andalucía de la reforma de la política regional de la UE, la importancia adquirida por las estrategias RIS3 y los campos de mejora del sistema andaluz de innovación

- XI. Andalucía ha sido una de las principales regiones beneficiarias de la política regional de la UE desde la entrada de España en las Comunidades Europeas, debido a su importante población y a su tradicional retraso económico respecto a los valores medios de las regiones europeas. La región andaluza había conseguido mantener un importante proceso de convergencia económica respecto a la Unión Europea, que se ha visto frenado bruscamente a partir de la crisis económica originada en el año 2007, la cual ha provocado el inicio de un proceso de divergencia, volviendo a aumentar el retraso de Andalucía en términos de PIB per cápita y, especialmente, de desempleo. Esta crisis ha puesto de manifiesto importantes debilidades del proceso de convergencia anterior, principalmente en lo que se refiere a la poca calidad del empleo creado y a la poca competitividad del sector productivo, con una excesiva dependencia del sector de la construcción.
- XII. En el periodo de programación de las políticas europeas 2014-2020 Andalucía ha dejado de ser considerada una región prioritaria para la política regional de la UE, pasando a pertenecer a una categoría intermedia de regiones denominada “*regiones en transición*”. Este cambio de consideración se debe a que la renta per cápita de la región, en paridad de poder adquisitivo, superaba el 75% de la media de las regiones

que formaban parte de la Unión Europea en el período 2007-2009, e implica una considerable reducción de los fondos europeos a recibir. Dicha reducción es asumible en el transcurso de un proceso paulatino de convergencia económica, pero conlleva importantes dificultades para Andalucía debido al profundo impacto de la crisis originada en el año 2007, que ha provocado el inicio de un proceso de divergencia que la sitúa nuevamente por debajo del umbral de 75% de la renta per cápita media de la UE y con una de las tasas de desempleo más elevadas de Europa.

- XIII. La política regional de la UE ha experimentado un importante proceso de reforma, el cual comenzó en el año 2009 con el informe Barca y culminó con la aprobación, en diciembre de 2013, de la nueva legislación que regula esta política en el período 2014-2020. Uno de los principales cambios consiste en la aplicación del principio de “*concentración temática*” de las inversiones, que obliga a las “*regiones en transición*” a una reducción muy acusada de las tradicionales inversiones en grandes infraestructuras para concentrar los recursos en cuatro objetivos temáticos vinculados a la estrategia Europa 2020: potenciar la I+D+i, mejorar el acceso, el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación, mejorar la competitividad de las pymes y favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores. Andalucía, además de afrontar una considerable reducción de los fondos europeos recibidos en el ámbito de la política regional, se ha visto obligada a realizar un notable esfuerzo en términos de política económica para adaptarse al nuevo diseño de las inversiones.
- XIV. En el período 2014-2020 todas las inversiones en materia de I+D+i en Andalucía financiadas con fondos de la política regional de la UE deben dirigirse a potenciar el desempeño del sistema regional de innovación, teniendo como documento programático principal la estrategia RIS3 Andalucía. Esta estrategia ha sido elaborada a través de un proceso colaborativo entre las autoridades regionales en materia de I+D+i y los principales actores del sistema regional de innovación, y trata de dirigir los recursos públicos para el fomento de la innovación hacia aquellas áreas estratégicas en las que la región tiene un mayor potencial, mediante la selección de 8 de prioridades de especialización y 84 líneas de acción, así como 8 ejes prioritarios de actuación y 42 medidas políticas de apoyo al sistema regional de innovación. El punto de partida de la estrategia RIS3 de Andalucía es la realización de un análisis DAFO del sistema regional de innovación, el cual es muy completo y

detallado pero no aplica una visión comparativa respecto a los sistemas de innovación de otras regiones europeas, cuestión a la que hemos tratado de dar respuesta en nuestro trabajo.

XV. En el capítulo cuarto de la presente tesis doctoral hemos utilizado la técnica del análisis clúster para clasificar las regiones europeas a partir de los datos de 42 variables vinculadas a siete dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador: geo-demografía, nivel educativo de los recursos humanos, especialización tecnológica, especialización sectorial, tamaño de las empresas, apertura de la economía e instituciones y valores. El trabajo realizado nos ha permitido obtener una serie de conclusiones muy interesantes en relación con el sistema andaluz de innovación, entre las que podemos destacar las siguientes:

- El grado urbanización y conectividad de Andalucía es considerablemente bajo respecto a los valores globales de las regiones europeas, lo que supone un importante hándicap debido a la reducción de las inversiones de la política regional de la UE en infraestructuras.
- La población de Andalucía es relativamente joven respecto a los valores de las regiones europeas, si bien el elevado desempleo diluye de forma importante los posibles beneficios de esta juventud de la población.
- El nivel educativo de la población andaluza se encuentra entre los más bajos de las regiones europeas, siendo éste un factor clave en el desempeño de los sistemas regionales de innovación.
- Andalucía muestra una importante especialización tecnológica en química, pero relativamente reducida en ingeniería eléctrica, siendo ambos campos tecnológicos muy relevantes en relación con la especialización productiva de la región.
- Por lo que se refiere a la especialización sectorial en términos de empleo, los sectores productivos en los que destaca Andalucía en relación con los valores de las regiones europeas son principalmente el comercio, el transporte, el turismo, la hostelería y el arte y entretenimiento. Sin embargo, la región presenta una baja concentración de empleo en el sector industrial, que es clave para el desempeño de los sistemas regionales de innovación. Por otro lado, dentro del sector industrial destaca la importancia en la región de algunos subsectores como las

industrias extractivas, la industria de la alimentación, bebidas y tabaco, y la industria del equipamiento de transporte, frente a otros subsectores con un peso muy bajo en el empleo industrial como las industrias de maquinaria y equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico.

- Las exportaciones andaluzas tienen poco peso en proporción a su PIB en comparación con los valores de las regiones europeas tenidas en cuenta en nuestro análisis clúster, así como el tamaño medio de las empresas andaluzas es relativamente pequeño.
- Por lo que se refiere a los aspectos institucionales, Andalucía presenta valores positivos en descentralización, calidad institucional y actitudes emprendedoras e innovadoras.

XVI. En el capítulo quinto de la presente tesis doctoral hemos llevado a cabo un análisis DAFO del sistema andaluz de innovación a través de su comparación con regiones similares según la metodología desarrollada por Navarro *et al.* (2014), y con regiones que se encuentran entre las más innovadoras de la UE según el *Regional Innovation Scoreboard* (Comisión Europea, 2016b). Este ejercicio comparativo, centrado en las mismas características estructurales determinantes del potencial innovador que tuvimos en cuenta a la hora de emplear la técnica del análisis clúster en el capítulo cuarto, nos ha permitido extraer interesantes conclusiones, las cuales aparecen resumidas en el apartado 6.2 del capítulo sexto de nuestro trabajo y entre las que podemos resaltar las siguientes:

- Debilidades:

Algunas de las principales debilidades de Andalucía detectadas son el bajo grado de conectividad respecto a las regiones del centro y el Norte de Europa, el bajo nivel formativo medio de la población y el deficiente funcionamiento del mercado laboral.

Por otro lado, destaca el bajo porcentaje de solicitudes internacionales de patentes PCT en ingeniería eléctrica y mecánica, la baja participación del sector privado en actividades de I+D+i y el escaso peso del empleo en el sector industrial y en actividades profesionales científicas y técnicas, frente a la importancia del sector del comercio y el sector primario.

Por su parte, se ha puesto de manifiesto un pequeño tamaño medio de las empresas andaluzas y un bajo grado de apertura de la economía en términos de exportaciones en relación al PIB.

Por último, debemos destacar la gran distancia que separa a Andalucía de las regiones más innovadoras en la mayoría de las características estructurales vinculadas al desempeño innovador, así como el hecho de que las diferencias tienden a incrementarse en algunas de estas dimensiones, como la producción científica o la inversión privada en I+D, lo que pone de manifiesto la necesidad de inversiones públicas para tratar de paliar estas deficiencias.

- Fortalezas:

Entre las fortalezas del sistema andaluz de innovación destacan su importante tamaño poblacional y la relativa juventud de su población, así como su posición geoestratégica privilegiada como puerta de acceso al Norte de África.

Asimismo, la región cuenta con una relativa especialización tecnológica en los campos de química e instrumentos, que tienen una importante vinculación con el sector productivo andaluz, y dispone de un sector público potente con importantes medios para actuar como impulsor del sistema andaluz de innovación, así como de subsectores industriales con masa crítica suficiente para ser competitivos a nivel internacional (destacando la industria agroalimentaria, los subsectores de la minería y la producción de productos metálicos, la industria del transporte, la industria química, y las industrias de suministro de electricidad y gas y tratamiento de agua y residuos).

Por último, la buena evolución de las exportaciones andaluzas en la última década y la conciencia pública del problema de la corrupción también nos permite ser optimistas sobre el comportamiento futuro de la apertura de la economía y la calidad de las instituciones, aspectos clave en el desempeño del sistema regional de innovación.

- Amenazas:

Por lo que se refiere a las amenazas, destacamos que la reducción de las inversiones en infraestructuras puede provocar un incremento del retraso en conectividad con respecto a las regiones del centro y el Norte de Europa, así

como la posibilidad de que Andalucía se configure como una región intensiva en mano de obra poco cualificada situada en un escalón bajo de la cadena de valor internacional, con una baja producción científica y tecnológica, un sector industrial débil, una excesiva dependencia de la inversión pública en I+D, y un sector privado con empresas excesivamente pequeñas con poca capacidad en términos de actividad exportadora y de desarrollo de actividades de I+D+i.

- Oportunidades:

En relación con las oportunidades detectadas, hemos resaltado las posibilidades de incrementar las relaciones comerciales y de cooperación con Marruecos y con las regiones vecinas del Mediterráneo y del centro y el Sur de Portugal, tratando de esta forma de compensar en cierta medida las desventajas de la situación periférica de Andalucía en la UE.

Asimismo, hemos destacado las importantes posibilidades de desarrollo del sector turístico y su impacto positivo en otros sectores como la industria cultural y creativa y los servicios sanitarios a población extranjera con alto poder adquisitivo. En este sentido, la industria cultural y creativa presenta importantes oportunidades de desarrollo en Andalucía, debido a su importante peso en el empleo en relación con las regiones europeas analizadas y a las características emprendedoras y creativas de la población andaluza puestas de manifiesto en nuestro trabajo.

Por otro lado, en relación con la importancia de la población rural y el sector primario andaluz, las importantes dotaciones de fondos recibidos de la política europea de desarrollo rural deben contribuir a modernizar el sector agrícola y la economía rural de la región, así como a aprovechar las nuevas oportunidades vinculadas a la economía ambiental.

Por lo que respecta al nivel educativo de la población, que constituye uno de los principales hándicaps del sistema regional de innovación, factores como el estallido de la burbuja de la construcción o la existencia de estándares a nivel internacional que ponen de manifiesto las carencias del sistema educativo de la región, suponen oportunidades para avanzar en la mejora de la cualificación del capital humano, para lo cual es posible contar con un apoyo financiero importante de los fondos europeos de la política regional.

Por otra parte, destacan como oportunidades para la región el aprovechamiento de la especialización tecnológica en química e instrumentos para su explotación en subsectores con peso en su estructura industrial como son la minería, la industria agroalimentaria y las industrias de metales básicos y productos del metal, equipamiento de transporte, suministro de electricidad y gas y tratamiento de agua y residuos. Asimismo, la utilización de las capacidades del potente sistema sanitario para incrementar las actividades de I+D+i en el ámbito de la tecnología médica y farmacéutica supone otra oportunidad de desarrollo relevante. La importancia adquirida por los sistemas regionales de innovación en la política regional de la UE, a través de las estrategias RIS3, va a permitir disponer de un apoyo financiero importante por parte de los fondos europeos a actividades de I+D+i, tanto para la inversión directa en el refuerzo de las capacidades de los agentes públicos del sistema como para la atracción de la inversión privada.

Por último, por lo se refiere a los aspectos institucionales, destacamos que el gobierno regional dispone de un nivel de autogobierno suficiente para liderar la estrategia RIS3 de Andalucía con la participación de los agentes del sistema regional de innovación, así como el hecho de que la importancia otorgada por las instituciones europeas a las estrategias RIS3 y a la adecuada coordinación de las políticas de fomento de la innovación a nivel europeo, nacional y regional debe servir para mejorar las sinergias entre todas las inversiones públicas en I+D+i que tienen como objeto mejorar el desempeño del sistema andaluz de innovación.

- XVII. A la luz de los resultados de los análisis clúster y DAFO llevados a cabo en los capítulos cuarto y quinto de nuestro trabajo hemos podido evaluar la relevancia de las prioridades de especialización, líneas de acción, ejes de actuación y medidas políticas contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía, así como hemos propuesto una serie de líneas de acción y medidas políticas nuevas. Nuestro trabajo ha puesto de manifiesto que la estrategia RIS3 de Andalucía ha tenido en cuenta de forma bastante acertada las dimensiones estructurales determinantes del potencial innovador de la región, si bien la aplicación de una perspectiva comparativa nos ha permitido complementarla con 3 líneas de acción y 9 medidas políticas nuevas.

- XVIII. Las prioridades de especialización más relevantes contenidas en la estrategia RIS3 de Andalucía en relación con las conclusiones de nuestros análisis clúster y DAFO son las denominadas “*recursos endógenos de base territorial*”, “*turismo, cultura y ocio*”, “*salud y bienestar social*” y “*energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible*”. Por otro lado, la prioridad de especialización “*TIC y economía digital*” es la que muestra una menor relación con las dimensiones estructurales del sistema regional de innovación tenidas en cuenta en nuestros análisis, si bien debemos matizar que esto no debe restarle relevancia como un aspecto horizontal importante en el funcionamiento del sistemas regional de innovación.
- XIX. Las dimensiones estructurales del sistema andaluz de innovación con las que muestran una mayor vinculación las prioridades de especialización y líneas de acción definidas en la estrategia RIS3 de Andalucía son las referidas a la geodemografía, la especialización tecnológica y la estructura sectorial. El hecho de que en el diseño de la estrategia hayan participado los agentes públicos y privados del sistema andaluz de innovación ha incidido en que las dimensiones relativas a la especialización tecnológica y la estructura sectorial hayan sido tenidas en cuenta debidamente. Por lo que respecta a la dimensión relativa a la geodemografía, podemos concluir que viene derivada de la importante concentración de las prioridades de especialización en campos que dependen de forma muy importante de los recursos naturales, destacando las prioridades “*recursos endógenos de base territorial*”, “*agroindustria y alimentación saludable*” y “*energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible*”. Asimismo, las prioridades de especialización “*movilidad y logística*”, “*industria avanzada vinculada al transporte*”, “*turismo, cultura y ocio*” y “*salud y bienestar social*” también están influenciadas de forma importante por la situación geográfica de Andalucía y sus peculiares condiciones climáticas y naturales.
- XX. Entre los ejes prioritarios de actuación definidos en la estrategia RIS3 de Andalucía, destaca la relevancia, en relación con las conclusiones de nuestros análisis DAFO y clúster, de los ejes segundo “*industria eficiente y competitiva*” y quinto “*educación, talento y entornos creativos*”. El eje segundo tiene una importante influencia en las dimensiones estructurales relativas a la especialización tecnológica, la estructura sectorial y el tamaño de las empresas. Por su parte, el eje quinto tiene mayor vinculación con las dimensiones estructurales referidas al nivel educativo de los recursos humanos, la especialización tecnológica, la estructura sectorial y la referida

a instituciones y valores. Dentro del eje quinto destacaríamos la importancia, por un lado, de las medidas políticas relacionadas con la cultura emprendedora y la creatividad, teniendo en cuenta las características emprendedoras e innovadoras de la población andaluza puestas de manifiesto en nuestro análisis, y, por otro lado, de la nueva medida política que hemos propuesto denominada “*potenciación de la carrera profesional del investigador, así como de las profesiones de gestión de I+D+i y transferencia de tecnología*”, ya que estas profesiones constituyen la base de todas las actividades del sistema regional de innovación.

- XXI. Las dimensiones estructurales del sistema regional de innovación sobre las que tienen una mayor incidencia las medidas políticas de la estrategia RIS3 de Andalucía son las referidas a la especialización tecnológica y a la estructura sectorial. Esto se debe a que una parte muy importante de estas medidas tratan de potenciar el desempeño del sistema regional de innovación en el corto plazo mediante el desarrollo de proyectos de I+D+i en las áreas tecnológicas más potentes de la región, vinculadas a los sectores productivos con mayor potencial. No obstante, es importante que los actores intervinientes en la estrategia RIS3 de Andalucía no pierdan de vista la relevancia fundamental en el largo plazo de otras dimensiones estructurales como las referidas al nivel educativo de los recursos humanos y a las instituciones y valores, en las cuales Andalucía parte en una posición de clara desventaja respecto a las regiones europeas más innovadoras.

FINAL CONCLUSIONS

We will dedicate this last section of our work to recapitulate the main conclusions that we have been able to extract along its development, starting from the objectives that we raised in the introduction of our doctoral thesis.

The main objective we proposed at the beginning of the work was to analyse the fields of improvement of the Andalusian innovation system with the support of EU regional policy funds, within the scope of Andalusian RIS3.

We must remember that we have highlighted the relevance of the theme chosen from two perspectives:

A) From a broad perspective, considering the key role of technological development and innovation in economic growth and the importance of innovation systems at the European policy level.

B) From a more specific perspective, focused in the Andalusian case, considering the implications for Andalusia of the reform of EU regional policy and the importance of RIS3 strategies.

Therefore, we will detail the main conclusions of our work from both perspectives.

A) Conclusions from the point of view of the key role of technological development and innovation in economic growth and the importance of innovation systems at European policy level.

- I. Economics of innovation nowadays plays a central role in economic science, due mainly to the important phenomenon of economic growth experienced after the end of World War II, which is linked to the acceleration of scientific and technological development. This phenomenon has led many economists to focus their analysis on the economic impact of technological development and innovation, reaching a broad consensus on their fundamental importance in economic growth.
- II. The analysis of technological development and innovation played an important role in the origins of modern economy, since classical economists gave relevance to it in their theories, as they coincided in time with the Industrial Revolution. Of particular importance are the contributions in this area by two authors, Charles

Babbage and Friedrich List. The former can be considered a pioneer of theories of increasing marginal returns derived from scientific and technological development, since he considered scientific advance as the driving force of industry and economic growth in tune with recent trends of endogenous growth. On the other hand, we can consider Friedrich List as the forerunner of the theoretical framework of innovation systems, since he placed special emphasis on the importance of historical evolution of nations in their human and scientific capital and their economic development, which is largely conditioned by the relationships between industry and the educational and scientific system.

- III. The neoclassical authors of the early twentieth century left the analysis of innovation in the background, staying out of the dominant economic models. Schumpeter broke this trend, with theories that placed innovation as the main cause of economic development within capitalist economy, through the phenomenon called “*creative destruction*” (Schumpeter, 1942), in which old structures are continually replaced by new ones. The Austrian author also put the focus on some basic aspects in economics of innovation, such as the fundamental relevance of the entrepreneur or the need to grant a certain temporary monopoly of the economic exploitation of inventions to encourage innovative activities.
- IV. From the second half of the twentieth century, some neoclassical authors, such as Abramovitz, Solow, Denison or Arrow, began to focus their analysis on the impact of innovation and technological development on economic growth, keeping the consideration of technical development as an exogenous element in their economic models. Abramovitz was the pioneer in this regard, while the most outstanding contribution was made by Robert Solow, who in his seminal work of 1957 concluded that technological development accounted for over 85% of gross output growth per worker of the US economy in the first half of the twentieth century. Denison and Arrow also made significant contributions regarding the importance of human capital and intangibles and the appropriateness of public policies to promote technological development and innovation.
- V. Since the end of the seventies we have witnessed a paradigm shift in the conception of technological development and innovation from an economic point of view. Contrary to its consideration as an exogenous element in the economic models of neoclassical school, it has started to be considered as an endogenous element, due

to issues such as the change in the conception of technology, from being considered a public and easily available good to be considered a company's own assets, or the assumption of the cumulative nature and the increasing performance of innovative activity depending on the historical trajectory of each company, organization or region. Authors such as Christopher Freeman and Nathan Rosenberg have played a very significant role in this paradigm shift, which grants great importance to the institutional, economic and legal framework in the innovative performance of organizations, and which has been the germ of endogenous growth theories and the theoretical framework of national and regional innovation systems.

- VI. Innovation systems, whose academic origin is attributed to Freeman (1987) and Lundvall (1988, 1992), are not a closed theory, but rather a broad theoretical framework encompassing different lines of study that focus on relations between public and private agents that carry out R&D&i activities in a particular country or region, considering these agents as part of a system in whose coordination the public sector plays an essential role. This theoretical framework has important influences from evolutionary and industrial economics, from the new theory of growth and from institutional economics (Edquist, 1997 and OECD, 1999, in Navarro, 2001, p.6). The regional level has also gained relevance since the first mention of regional innovation systems by Cooke (1992), due to the increasing role of regional authorities in innovation policies and to the rise of theories of industrial economics that emphasize the regional level as industrial districts, clusters and the "*New Economic Geography*".
- VII. The theoretical framework of innovation systems has had an important success since its conception because of its usefulness as a political tool, since it has served as the theoretical basis for the design of public R&D&i policies focused on the promotion of national and regional innovation systems. In our work we have observed that RIS3 strategies promoted by the EU institutions can be clearly framed within the theoretical framework of innovation systems.
- VIII. The concept of "*smart specialization*", which can be clearly included within the theoretical framework of innovation systems, was originated from the works of a group of experts set up in 2005 to advise EU Commissioner for Science and Research, Janez Potočnik, on issues related to the impact of technological

development and innovation on economic growth. Smart specialization places special emphasis on the need for specialization of regions in few technological areas where their productive sector has conditions to stand out and be competitive at international level, being this specialization especially important for those regions that depart from a lower performance level in innovation. It also highlights the relevance of the participation of all agents of the regional innovation system in the definition of R&D&i public policies, as opposed to the traditional design of these policies “*from above*” by public authorities.

- IX. The relevance of smart specialization on the political agenda has risen until it reaches a key role in European investment policies in the 2014-2020 timeframe, which all of them are conditioned by its alignment with Europe 2020 Strategy. More specifically, smart specialization plays a key role in EU regional policy, since it is the basis of RIS3 strategies, which condition all investments of this policy in R&D&i in the 2014-2020 period.
- X. Europe 2020 Strategy sets out three main priorities related to smart, sustainable and inclusive growth. EU regional policy would traditionally be linked to inclusive growth. Its objective, as it appears in the Treaty on the Functioning of the European Union, is to promote a harmonious development of the Union as a whole, reducing differences in the level of development of the various regions and the backwardness of less favoured regions. However, in view of the alignment of all EU investment policies in the 2014-2020 timeframe with Europe 2020 strategy, EU institutions intended that regional policy make a major contribution to the priority of smart growth, which is the main focus of EU R&D&i policy, whose main instrument of intervention is Horizon 2020 Framework Programme. EU regional policy should contribute to the flagship initiative of the Europe 2020 strategy “*Innovation Union*” through RIS3 strategies, enhancing the growth of the regions by strengthening their respective regional innovation systems. Therefore, this is a clear example of the important links between regional and innovation economics that occur within the theoretical framework of innovation systems.

B) Conclusions from the point of view of the impact in Andalusia of the reform of EU's regional policy, the relevance of RIS3 strategies and the fields of improvement of Andalusian innovation system

- XI. Andalusia has been one of the main beneficiaries of EU regional policy since Spain's entry into the European Communities, because of its large population and its traditional economic backwardness compare to the average the EU. The region had managed to maintain an important process of economic convergence with the EU, which has been abruptly halted since the economic crisis that began in 2007, which has triggered a process of divergence, increasing the backwardness of Andalusia in terms of GDP per capita and, especially, unemployment. This crisis has revealed important weaknesses in the previous convergence process, mainly as regards the poor quality of jobs created and the lack of competitiveness of the productive sector, with excessive dependence on the construction sector.
- XII. In the programming period of EU policies 2014-2020 Andalusia has ceased to be considered as a priority region for EU regional policy, becoming part of an intermediate category of regions called "*transition regions*". This change is due to the fact that the income per capita of the region, in terms of purchasing power parity, exceeded 75% of the average of the regions that were part of the European Union in the period 2007-2009, and it implies a considerable reduction of European funds to be received. This reduction is affordable in the course of a gradual process of economic convergence, but it entails significant difficulties for Andalusia due to the profound impact of the crisis originated in 2007, which has caused the beginning of a process of divergence that puts the income per capita of the region again below 75% of EU average, being one of the regions with the highest unemployment rates in Europe.
- XIII. EU regional policy has undergone a major reform process, which began in 2009 with *Barca Report* and culminated with the adoption in December 2013 of the new legislation regulating this policy in the period 2014-2020. One of the main changes is the application of the principle of "*thematic concentration*" of investments, which obliges "*regions in transition*" to a marked reduction of traditional investments in large infrastructures in order to concentrate resources on four thematic objectives linked to Europe 2020 strategy: enhancing R&D&i, improving access, use and quality of TICs, improving the competitiveness of SMEs and facilitating the transition to a

low carbon economy in all sectors. Andalusia, in addition to facing a considerable reduction of EU funds received in the field of regional policy, has been forced to make a notable effort in terms of economic policy to adapt to the new design of investments.

XIV. In the period 2014-2020 all investments in R&D&i in Andalusia financed with funds from the EU regional policy should be aimed at enhancing the performance of the regional innovation system, having as its main programmatic document the Andalusian RIS3. This strategy has been developed through a collaborative process between the regional authorities on R&D&i and the main players of the regional innovation system, and it tries to direct the public resources for the promotion of innovation towards those strategic areas in which the region has the greatest potential, through the selection of 8 specialization priorities and 84 lines of action, as well as 8 priority axes of action and 42 political measures to support the regional innovation system. The starting point of Andalusian RIS3 strategy is the conduct of a SWOT analysis of the regional innovation system, which is very complete and detailed but does not apply a comparative vision with respect to the innovation systems of other European regions. We have tried to give answer to this issue in our work.

XV. In the fourth chapter of our thesis we have used the cluster analysis technique to classify European regions from the data of 42 variables linked to seven structural dimensions that determine the innovative potential: geo-demography, educational level of human resources, technological specialization, sectoral specialization, size of enterprises, opening of the economy and institutions and values. The work has allowed us to obtain very interesting conclusions regarding the Andalusian innovation system, among which we can highlight the following:

- The degree of urbanization and connectivity in Andalusia is considerably low compared to the global values of European regions, which is a major handicap due to the reduction of investments in EU regional infrastructure policy.
- The population of Andalusia is relatively young, although high unemployment significantly dilutes the potential benefits of this youth of the population.

- The educational level of the Andalusian population is among the lowest in European regions, being a key factor in the performance of regional innovation systems.
- Andalusia shows an important technological specialisation in chemistry, but relatively few specialisation in electrical engineering, being both fields very relevant in relation to the region's productive specialization.
- As regards sectoral specialization in terms of employment, the productive sectors in which Andalusia excels in relation to global values of the European regions are mainly trade, transport and tourism, art and entertainment. However, the region has a low concentration of employment in the industrial sector, which has a key role in the performance of regional innovation systems. On the other hand, within the industrial sector, the importance of some subsectors, such as the extractive industries, the food, beverages and tobacco industry, and the transport equipment industry, stands out in the region, compared to other subsectors with a very low weight in industrial employment such as electrical, electronic, computer and optical machinery and equipment industries.
- Andalusian exports have little weight in proportion to their GDP compared to the global values of European regions taken into account in our cluster analysis, as well as the average size of Andalusian companies is relatively small.
- With regard to institutional aspects, Andalusia has good values decentralization, institutional quality and entrepreneurial and innovative attitudes.

XVI. In the fifth chapter of the doctoral thesis we have carried out a SWOT analysis of the Andalusian innovation system through its comparison with similar regions according to the methodology developed by Navarro *et al.* (2014), and with regions that are among the most innovative in the EU according to the Regional Innovation Scoreboard (European Commission, 2016b). This comparative exercise, focused on the same structural characteristics that determine innovative potential that we took into account when using the technique of cluster analysis in the fourth chapter, has allowed us to draw interesting conclusions, which are summarized in section 6.2 of the chapter sixth of our work, and among which we can highlight the following:

- Weaknesses:

Some of the main weaknesses detected in Andalusia are the low degree of connectivity compared to central and northern regions of Europe, the low educational level of the population and the bad functioning of labour market.

On the other hand, we can underline the low percentage of international applications for PCT patents in electrical and mechanical engineering, the low participation of the private sector in R&D&i investments and the low weight of employment in the industrial sector and professional scientific and technical activities, as opposed to the importance of Commerce and the primary sector.

Besides a small average size of the Andalusian companies and a low degree of openness of the economy in terms of exports in relation to the GDP has been revealed.

Finally, we must highlight the great distance that separates Andalusia from the most innovative regions in the majority of structural characteristics linked to innovative performance, as well as the fact that these differences tend to increase in some of these dimensions, such as scientific production or private investment in R&D, which highlights the need for public investment to try to mitigate these shortcomings.

- Strengths:

Among the strengths of the Andalusian innovation system we find its important population size and the relative youth of its population, as well as its privileged geostrategic position as a gateway to North Africa.

In addition, the region has a relative technological specialization in the fields of chemistry and instruments, which have important links with the Andalusian productive sector, and also has a powerful public sector with important means to act as a driving force of the Andalusian innovation system. Besides, the region has industrial subsectors with sufficient critical mass to be competitive at the international level (notably the agri-food industry, the subsectors of mining and production of metal products, the transportation industry, the chemical industry, the electricity and gas supply industries and treatment of water and waste).

Finally, the good evolution of Andalusian exports in the last decade and the public awareness of the problem of corruption also allows us to be optimistic

about the future behavior of the opening of the economy and the quality of institutions, which are key factors in the performance of the regional innovation system.

- Threats:

Concerning the threats, we emphasize that the reduction of investments in infrastructures can cause an increase in the delay in connectivity with respect to the regions of central and northern Europe, as well as the possibility of Andalusia being configured as a region with a low level of scientific and technological production, a weak industrial sector, excessive dependence on public R&D&i investment, and too small companies with little capacity in terms of export activity and development of R&D&i activities.

- Opportunities:

In relation to the opportunities identified, we have highlighted the possibilities of increasing trade and cooperation relations with Morocco and the neighboring regions of the Mediterranean and the center and south of Portugal, trying to compensate to a certain extent the disadvantages of the peripheral situation of Andalusia in the EU.

Likewise, we have highlighted the important possibilities of development of the tourism sector and its positive impact in other sectors such as the cultural and creative industry and health services to foreign population with high purchasing power. In this sense, the cultural and creative industry presents important opportunities for development in Andalusia, due to its important weight in the employment in relation to the European regions analysed and to the entrepreneurial and creative characteristics of the Andalusian population made evident in our work.

On the other hand, in relation to the importance of rural population and the Andalusian primary sector, the important endowments received from European rural development policy should contribute to modernizing the agricultural sector and the rural economy of the region, as well as take advantage of new opportunities linked to environmental economics.

With regard to the educational level of the population, which is one of the main handicaps of the regional innovation system, factors such as the bursting of the construction bubble or the existence of international standards that reveal the system's shortcomings provide opportunities for progress in improving the qualification of human capital, for which it is possible to count on substantial financial support from EU funds in the field of regional policy.

On the other hand, stand out as opportunities for the region to take advantage of the technological specialization in chemistry and instruments for its exploitation in subsectors with weight in its industrial structure such as mining, agri-food industry and the industries of basic metals and metal products, transport equipment, electricity and gas supply and water and waste treatment. Likewise, the use of the capabilities of the powerful public health system to increase R&D&I activities in the field of medical and pharmaceutical technology is another important development opportunity. The relevance of regional innovation systems in EU regional policy, through RIS3 strategies, will provide significant financial support from European funds for R&D&I activities, both for direct investment in strengthening the capacities of the public agents of the system and for the attraction of private investment.

Lastly, with regard to institutional aspects, we emphasize that the regional government has a sufficient level of self-government to lead the RIS3 strategy in Andalusia with the participation of the agents of the regional innovation system, as well as the fact that the relevance that European institutions gives to the appropriate coordination of innovation policies at European, national and regional level should serve to improve the synergies between all public investments in R&D&I aimed at improve the performance of the Andalusian innovation system.

- XVII. In the light of the results of cluster and SWOT analysis carried out in the fourth and fifth chapters of our work, we have been able to evaluate the relevance of the specialization priorities, lines of action, axes of intervention and policy measures contained in the RIS3 Andalusia, as well as we have proposed some new lines of action and political measures. Our work has shown that the Andalusian RIS3 has taken into account properly the structural dimensions determining the innovative potential of the region, although the application of a comparative perspective has allowed us to complement it with 3 lines of action and 9 new policy measures.

- XVIII. The most relevant specialization priorities contained in Andalusian RIS3 strategy in relation to the conclusions of our cluster and SWOT analysis are the so-called “*territorially endogenous resources*”, “*tourism, culture and leisure*”, “*health and social welfare*” and “*renewable energy, energy efficiency and sustainable construction*”. On the other hand, the specialization priorities “*ICT and digital economy*” is the one that shows a smaller relation with the structural dimensions of the regional system of innovation taken into account in our analysis, although we must emphasize that this does not imply that it is not an important aspect in the functioning of the regional innovation system.
- XIX. The structural dimensions of Andalusian innovation system with which the specialization priorities and lines of action defined in the RIS3 strategy of Andalusia show more relationships are geodemography, technological specialization and sectoral structure. The participation of public and private actors of the Andalusian innovation system in the design of the strategy has led to the fact that dimensions related to technological specialization and sectoral structure have been duly taken into account. With regard to the relevance of the dimension related to geodemography, we can conclude that it is derived from the important concentration of specialization priorities in fields that depend very heavily on natural resources, highlighting the priorities “*territorially endogenous resources*”, “*agroindustry and healthy food*” and “*renewable energies, energy efficiency and sustainable construction*”. Likewise, the specialization priorities “*mobility and logistics*”, “*advanced industry linked to transport*”, “*tourism, culture and leisure*” and “*health and social welfare*” are also significantly influenced by the geographical situation of Andalusia and its peculiar climatic and natural conditions.
- XX. Among the priority axes of action defined in the Andalusian RIS3, we can underline the relevance of the second axis “*efficient and competitive industry*” and the fifth axis “*education, talent and creative environments*” in relation to the conclusions of our SWOT and cluster analysis. The second axis has an important influence on structural dimensions related to technological specialization, sectoral structure and the size of the companies. The fifth axis is more closely related to the structural dimensions of educational level of human resources, technological specialization, sectoral structure, and institutions and values. Within the fifth axis we would emphasize the importance, on the one hand, of the political measures related to entrepreneurial culture and creativity, taking into account the entrepreneurial and

innovative characteristics of the Andalusian population, and, on the other hand, the relevance of the new policy measure we have proposed called “*enhancement of the researcher's professional career as well as the R & D & i management professions and technology transfer*” since these professions are the basis of all activities of the regional system of innovation.

- XXI. The structural dimensions of the regional innovation system on which the political measures of Andalusian RIS3 have a greater impact are those related to technological specialization and sectoral structure. This is because a very important number of these measures seek to boost the performance of the regional innovation system in the short term by developing R&D&i projects in the most powerful technological areas of the region, linked to the productive sectors with greater potential. However, it is important that the actors involved in the Andalusian RIS3 do not lose sight of the fundamental importance in the long term of other structural dimensions such as those related to the educational level of human resources and institutions and values, in which Andalusia is in a position of clear disadvantage with respect to the most innovative European regions.

BIBLIOGRAFÍA

- Abramovitz, M. (1956). "Resource and Output Trends in the United States since 1870", *American Economic Review*, vol. 46, pp. 5-23.
- Abramovitz, M. (1986). "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind", *Journal of Economic History*, vol.46 (2), pp. 385-406.
- Acosta, M. & Coronado, D. (2002). "Las relaciones Ciencia-Tecnología en España. Evidencias a partir de las citas científicas en patentes", *Economía Industrial*, vol. 346, pp. 27-46).
- Aghion, P. & Howitt, P. (1992). "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, vol. 2(60).
- Akerblom, M., Bloch, C., Foyn, F., Leppälähti, A., Mortenssen, P., Mansson, H., Nilsson, R., Nas, S.-O., Petterson, I. & Salte, Ö. (2008). "Policy Relevant Nordic Innovation Indicators", *NIND project*.
- Andersson, T. & Mahroum, S. (2008). "Policy Relevant Nordic Innovation Indicators. Objectives and Rationales in Nordic and European Innovation Policies", *NIND project*.
- Archibugi, D. & Coco, A. (2004). "A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (Arco)", *World Development*, vol. 32 (4), pp. 629-654.
- Archibugi, D., Denni, M. & Filippetti, A. (2009). "The Technological Capabilities of Nations: The State of the Art of Synthetic Indicators", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 76, pp. 917-931
- Arrow, K. (1962). "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, vol° 29, pp. 155-173.
- Arundel, A. & Hollanders, H. (2008). "Innovation Scoreboards: Indicators and Policy Use". En Nauwelaers & Wintjes, R. (eds.): *Innovation Policy in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Atkinson, T., Cantillon, B., Marlier, E. & Nolan, B. (2002). *Social Indicators: The EU and Social Inclusion*. Oxford: Oxford University Press.

- Babbage, C. (1835). *On the Economy of Machinery and Manufactures*. London: J. Murray (4ª edición, 1846).
- Balzatz, M. (2006). *An Economic Analysis of Innovation. Extending the Concept of National Innovation Systems*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Basalla, G. (1991). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Becattini, G. (1990). “The Marshallian Industrial District as a Socio-Economic Concept”. En: F. Pyke, G. Becattini & W. Sengenberger, (eds): *Industrial Districts and Inter-firm Cooperation in Italy*. Génova: IILS.
- Bell, D. (1973). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. Nueva York: Basic Books.
- Boschma, R. & Frenken, K. (2015). *Evolutionary Economic Geography*. Utrecht: Universidad de Utrecht.
- Brewer, A. (1991). “Economic Growth and Technical Change: John Rae’s Critique of Adam Smith”, *History of Political Economy*, vol. 23, p. 1-11.
- Buesa, M. & Molero, J. (1998). “Tamaño empresarial e innovación tecnológica”, *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, vol. 773, págs. 155-173.
- Cardenete, M. & Delgado, M. (2015). “Análisis del impacto de los Fondos Europeos 2007-2013 en Andalucía a través de un modelo de equilibrio general aplicado”, *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, vol. 31, pp. 177-197.
- Carlaw, K. I. & Lipsey, R. G. (2006). “GPT-driven endogenous growth”, *Economic Journal*, vol. 116, pp. 155–174.
- Castells, M. (2005). *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Clark, J. B. (1911). *Principes d’économie dans leur application aux problèmes modernes de l’industrie et de la politique économique*. París: Girard el Brière.
- Cooke, P. (1992). “Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe”, *Geoforum*, vol. 23, pp. 365-382.

- Coronado, D. & Acosta, M. (2001). "Condicionantes de la innovación en las empresas andaluzas. Notas para la política tecnológica regional", *Economía Industrial*, vol. 341, pp.85-102.
- De Beule, F. & Nauwelaerts, Y. (2013). "Innovation and Creativity: Statement of the Issues". En De Beule, F. & Nauwelaerts, Y. (eds): *Innovation and Creativity: Pillars of the Future Global Economy*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Delgado, M., Porter, M. & Stern, S. (2014). "Clusters, Convergence and Economic Performance", *Research Policy*, vol. 43, pp. 1785-1799.
- Denison, E. (1962). *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. Nueva York: Committee for Economic Development.
- Denison, E. (1967). *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*. Washington D.C.: The Brookings Institution.
- De Nó, J & Molero, J. (2016). "Informe COSCE. Análisis de los recursos destinados a I+D+i (Política de Gasto 46) contenidos en los Presupuestos Generales del Estado Aprobados para el año 2016".
- Dosi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", *Research Policy*, vol. 2 (3), p.147-162.
- Dosi, G. (1991). "Perspectives on Evolutionary Theory", *Science and Public Policy*, vol. 18(6), pp. 353-361.
- Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*. Nueva York: Harper and Row.
- Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Nueva York: Harper Business, Harper Collins Publishers.
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Londres/Washington: Printer.
- Edquist, C. (2005). "Systems of Innovation. Perspectives and Challenges". En Fagerberg, J., Mowery, D., & Nelson, R. (eds.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

- Fagerberg, J. (2004). "Innovation: A Guide to the Literature". En Fagerberg, J., Mowery, D., & Nelson, R. (eds.): *Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Fagerberg, J., Srholec, M. & Knell, M. (2007). "The Competitiveness of Nations: Why Some Countries Prosper While Others Fall Behind", *World Development*, vol. 35 (10), pp. 1595-1620.
- Fagerberg, J. & Srholec, M. (2008). "National innovation systems, capabilities and economic development", *Research Policy*, vol. 37, pp. 1417-1435.
- Fagerberg, J., Srholec, M. & Verspagen, B. (2010). "Innovation and Economic Development". En: Hall, B. & Rosenberg, N. (eds): *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier.
- Farole, T., Rodríguez-Pose, A. & Storper, M. (2011). "Cohesion Policy in the European Union: Growth, Geography, Institutions", *Journal of Common Market Studies*, vol. 9, pp. 1089-1111.
- Fernández, D. (2007). *Fundamentos Económicos de la Unión Europea*. Madrid: Thomson Editores.
- Fernández, E. & Vázquez, C. (1996). El Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa, *Investigaciones Europeas*, vol. 2 (1), pp. 29-45.
- Foray, D. (2004). *The Economics of Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Foray, D. (2009). *The New Economics of Technology Policy*. Cheltenham: Edward Elgard.
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londre, Nueva York: Printer.
- Freeman, C., Clarck, J. & Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation*. Londres: Frances Pinter.
- Freeman, C. & Louça, F. (2001). *As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford: Oxford University Press.

- Freeman, C. & Pérez, C. (1988). “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour”. En Dosi, G., Freeman, Ch., Nelson, R., Silverberg, G. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Frenken, K., Van Oort, F. & Verburg, T. (2007). “Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth”, *Regional Studies*, vol. 41, pp. 685-697.
- Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge: MIT Press.
- Galbraith, J. (1967). *The New Industrial State*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- García, A. (2002). *Nivel y Procesos de Difusión de la Tecnología: un Análisis Aplicado a la Economía Industrial de Andalucía (1975-1995)*. Tesis Doctoral (Universidad de Huelva).
- García, A. & Molero, J. (2010). “Factores que afectan a la innovación: dinamismo tecnológico de los sectores y tipo de innovación”. En Sanz, L.& Cruz, L.: *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Garicano, L. (2014). *El Dilema De España*. Madrid: Península.
- Greenwood, J. (1997). *The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity, and Income Inequality*. Washington: The American Enterprise Institute.
- Grossman, G. & Helpman, E. (1990). “Trade, Innovation and Growth”, *The American Economic Review*, vol. 80(2), p.86-91.
- Grossman, G. & Helpman, E. (1994). “Endogenous Innovation in the Theory of Growth”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8(1), pp. 23-44.
- Harrod, R. (1948). *Hacia una Economía Dinámica*. Madrid: Tecnos.
- Herrador, V. (1992). *Joseph A. Schumpeter: Funcionamiento y Futuro del Capitalismo*. Tesis Doctoral (Universidad de Sevilla).
- Hicks, J. (1932). *The Theory of Wages*. Londres: McMillan.
- Hobsbawm, E. (1994). *The Age of Extremes: The Short Twentieth Century, 1914–1991*. Londres: Michael Joseph and Pelman Books.

- Hong, S., Oxley, L., McCann & P. (2012). “A Survey of the Innovation Surveys”, *Journal of Economic Surveys*, vol. 26(3), pp. 420–444.
- Huerta, E. & Salas, V. (2014). “Tamaño de las empresas y productividad de la economía española”, *Mediterráneo Económico*, vol. 25, pp. 167-191.
- Iurcovich, L., Komninos, N., Reid, A., Heydebreck, P. & Pierrakis, Y. (2006). *Mutual Learning Platform. Blueprint for Regional Innovation Benchmarking*. Informe independiente para la Comisión Europea y el Comité de las Regiones.
- John Adams Innovation Institute (2009). *2008 Index of the Massachusetts Innovation Economy*. Westborough: John Adams Innovation Institute.
- Kaldor, N. (1960). *Ensayos sobre Estabilidad y Desarrollo Económico*. Madrid, 1969: Tecnos.
- Kennedy, C. (1964). “Induced Bias in Innovation and the Theory of Distribution”, *The Economic Journal*, vol.74, pp. 541-547.
- Kline, S. (1985). *Research, Invention, Innovation, and Production: Models and Reality*. Stanford: Thermodynamics Division, Department of Mechanical Engineering, Stanford University.
- Knight, F. H. (1964). *Risk, Uncertainty and Profit*. New York: Augustus M. Kelley (primera edición 1921).
- Korres, G. (2012). *Handbook of Innovation Economics*. Hauppauge, N.Y.: Nova Science Publisher's.
- Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. Cambridge-Massachusetts: MIT Press.
- Krugman, P. (1995). *Development, Geography, and Economic Theory*. Cambridge-Massachusetts: MIT Press.
- Kuiper, F. & Fisher, L. (1975). “A Monte Carlo Comparaison of Six Clustering Procedures”, *Biometrics*, vol. 31, pp. 777-783.
- Lall, S. (2001). “Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report”, *World Development*, vol. 29 (9), pp. 1501-1525.
- Landreth, H. & Colander, H. (2006). *Historia del Pensamiento Económico*. Madrid: McGrawHill.

- Lipsey, R. G., Carlaw, K. I. & Bekar, C. T. (2006). *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth*. Oxford: Oxford University Press.
- List, F. (1841). *The National System of Political Economy*. Londres: Longmans, Green and Co (edición de 1909).
- Lucas, R. (1988). "On the mechanics of the Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22 (1), pp. 3-42.
- Lundvall, B.-Å. (1988). "Innovation as an interactive process. From user-producer interaction to national systems of innovation". En Dosi, G., Freeman, Ch., Nelson, R., Silverberg, G. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (2007). "National Innovation Systems. Analytical Concepts and Development Tools", *Industry and Innovation*, vol. 14(1), pp. 95-119.
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å. & Johnson, B. (1994). "The Learning Economy", *Journal of Industry Studies*, vol. 1 (2), pp. 23-42.
- Maddison, A. (1987). "Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment", *Journal of Economic Literature*, vol. 25(2), pp. 649-698.
- Maddison, A. (2001). *The World Economy. A millennial perspective*. Paris: OCDE (versión revisada en 2006).
- Madisson, A. (2003). *The World Economy: Historical Statistics*. Paris: OCDE.
- Malerba, F. & Orsenigo, L. (1990). "Technological Regimes and Patterns of Innovation: A theoretical and Empirical Investigation of the Italian Case". En Heertje, A., Perlman, M.: *Evolving Technology and Market Structure*. Ann Arbor: Michigan University Press.
- Malthus, T. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. Londres: J. Johnson.

- Malthus, T. (1820). *Principles of Political Economy: Considered with a View to their Practical Application*. Londres: William Pickering (edición de 1836).
- Martín, J. & Palma, L. (2002). *Evaluación de Nuevos Yacimientos de Empleo en Sevilla. Un Análisis de Casos*. Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Marx, K. (1867). *El capital. Crítica de la Economía Política*. Madrid: Editorial Siglo XXI (traducción de Pedro Scarón, 1975)
- McCann, P. & Ortega-Argilés, R. (2011). “Smart Specialisation, Regional Growth and Applications to EU Cohesion Policy”, Economic Geography Working paper 2011, Faculty of Spatial Sciences, University of Groningen.
- McCann, P. & Ortega-Argilés, R. (2013). “Modern regional innovation policy”. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol 6(2), pp. 187-216.
- Metcalfe, S. (1995). “The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives”. En Stoneman, P.: *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford/Cambridge: Blackwell Publishers.
- Mill, J. (1848). *Principles Of Political Economy Abridged, with Critical, Bibliographical, and Explanatory Notes, and a Sketch of the History of Political Economy by J. Laurence Laughlin*. Nueva York: D. Appleton And Company (edición de 1885).
- Molero, J. (1990). “Economía e Innovación. Hacia una Teoría Estructural del Cambio Técnico”, *Economía Industrial*, vol. 275, pp.39-54.
- Molero, J. & García, J. (2013). “Innovación y cambio tecnológico”. En García, J.L. & Myro, R. (eds): *Lecciones de Economía Española*. Madrid: Civitas Ediciones (11ª edición).
- Molle, W. (2007). *European Cohesion Policy*. Abingdon: Routledge.
- Murillo, E. (2007). *Análisis de los Efectos Económicos de la Política Regional Europea en Andalucía*. Sevilla: Consejo Económico y Social.
- Nauwelaers, C. & Reid, A. (2002). “Learning Innovation Policy in a Market-based Context: Process, Issues and Challenges for EU Candidate-countries”, *Journal of International Relations and Development*, vol. 5(4), pp. 357-379

- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Nueva York/Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. & Winter, S. (1977). “In Search of a Useful Theory of Innovation”, *Research Policy*, vol. 6, pp. 36-76.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Nooteboom, B., (1993). *Schumpeterian and Austrian Entrepreneurship: A Unified Process of Innovation and Diffusion*. Research report n°. 1993-01, Groningen: Groningen University.
- O’Kean, J., Palma, L. & Martín, J. (1989). “Cambio Tecnológico y Función Empresarial: Reflexiones sobre la Economía Andaluza”, *Revista de Estudios Andaluces*, vol. 12, pp. 1-14.
- Paasi, M. (2005). “Collective Benchmarking of Policies: an Instrument for Policy Learning in Adaptive Research and Innovation Policy”, *Science and Public Policy*, vol. 32 (1), pp. 17-27.
- Palma, L. (1989). *Teoría Económica, Innovación Tecnológica y Estructuras de Mercado*. Tesis Doctoral (Universidad de Sevilla).
- Palma, L. & García, A. (2009). “La Sociedad del Conocimiento. Algunas Claves para la Modernización de Andalucía”, *Revista Universidad & Empresa*, vol. 17, pp. 33-74.
- Palma, L. & Martín, J. L. (1993). “Política Científica y Planificación del Desarrollo Regional: Análisis y Evaluación de la Experiencia Andaluza (1984-1993)”, *Revista de Estudios Regionales*, vol. 37, pp. 205-230.
- Pardo, I. (2005). “Aspectos Éticos de la Política Regional”, *Ética y Economía*, vol 83, pp. 55-65.
- Pasimeni, F. & Pasimeni, P. (2016). “An Institutional Analysis of the Europe 2020 Strategy”, *Social Indicators Research*, vol. 127(3), pp. 1021–1038.
- Patel, P. & Pavitt, K. (1994). “The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems”, *STI Review*, vol. 14 (1), pp. 9-32.
- Pérez, C. (1983). “Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System”, *Futures*, vol.15 (4), pp.357-375.

- Pérez, C. (1996). “Nueva concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación”, *Cuadernos del CENDES*, vol. 31, pp. 9-33.
- Pérez, C. (1999). “El Reto Socio-Político del Cambio de Paradigma Tecnoeconómico”, *Revista del Banco Central de Venezuela*, vol.2, pp. 7-23.
- Piedrafita, S., Steinberg, F. & Torreblanca, J. (2006). *20 años de España en la Unión Europea (1986-2006)*. Madrid: Real Instituto Elcano y Oficina en España del Parlamento Europeo.
- Pigou, A., (1946). *Economía del Bienestar*. Madrid: Aguilar.
- Pomares, I. (1999). *La Política Científica y Tecnológica en Andalucía: Modelos y Fundamentos Económicos de las Políticas de Innovación*. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Londres: MacMillan.
- Rae, J. (1834). *Statement of Some New Principles on the Subject of Political Economy, Exposing the Fallacies of the System of Free Trade, and of Some other Doctrines Maintained in “The Wealth of Nations”*. Boston: Hilliard, Gray and Co.
- Reinert, H. & Reinert, E.S. (2006). “Creative Destruction in Economics: Nietzsche, Sombart, Schumpeter”. En Backhaus, J. G. & Drechsler, W. (eds.): *Friedrich Nietzsche (1844–1900). Economy and Society*. Nueva York: Springer.
- Ricardo, D. (1817). “On Machinery”. En Ricardo, D. (1817): *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Kitchener: Batoche Books (edición de 2001).
- Romer, P. (1986). “Increasing Returns and Long-Run Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 94, pp. 1002-1037.
- Romer, P. (1990). “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, vol.98, pp. 71-102.
- Rosenberg, N. (1969). “The Direction Of Technological Change: Inducement Mechanism and Focusing Devices”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 18, pp. 1-24.
- Rosenberg, N. (1979). *Tecnología y Economía*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Rosenberg, N. (1994). *Exploring the Black Box. Technology, Economics and History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosseger, G. (1980). *The economics of Production and Innovation*. Oxford: Pergamon press.
- Sala-i-Martin, X., Doppelhofer, G. & Miller, R. I. (2004). “Determinants of Long- Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach”, *American Economic Review*, vol. 4(94), pp. 813–835.
- Salter, W. (1960). *Productivity and Technical Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schawb, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Londres: Penguin Books.
- Schumpeter, J.A. (1912). *Teoría del Desarrollo Económico*. México: Fondo de Cultura Económica (edición de 1976).
- Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles*. Nueva York: McGraw Hill.
- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres y Nueva York: Routledge (edición de 1976).
- Serrano, C. (2008). “La evolución del presupuesto comunitario como reflejo del proceso de integración”, *Presupuesto y Gasto Público*, vol. 52, pp. 39-55.
- Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations*. Londres: Penguin. (edición de 1999, con introducción y notas de Andrew Skinner)
- Smith, K. (2001). “Comparing Economic Performance in the Presence of Diversity”, *Science and Public Policy*, vol. 28(4), pp. 267-276.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Cambridge: Harvard University Press.
- Soete, L., Verspagen, B. & Weel, B. (2010). “Systems of Innovation”. En B. Hall & N. Rosenberg, (eds): *Handbook in Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier.
- Solow, R. (1957). “Technical Change and the Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 39(3), pp. 312-320.
- Sosvilla, S. (2009). “El impacto de los Fondos Europeos en la economía andaluza: 1989-2013”, *Revista de Estudios Regionales*, vol. 85, pp. 97-118.

- Spiekermann and Wegener Urban and Regional Research (2013). *S&W Accessibility Model 2013*. Dortmund: S&W.
- Steinmueller, W. (2010). "Economics of Technology Policy". En Hall, B. & Rosenberg, N. (eds): *Handbook in Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier.
- Stoneman, P. (1983). *The Economic Analysis of Technological Change*. Oxford: Oxford University Press.
- Swann, G. (2009). *The Economics of Innovation: An Introduction*. Cheltenham Glos: Edward Elgar.
- Tomlinson, M. & & Lundvall, B.-Å. (2001). *Policy Learning through Benchmarking National Systems of Competence Building and Innovation—learning by Comparing*. Report for the 'Advanced Benchmarking Concepts' (ABC) Project. March 2001.
- Usher, A. P. (1955). "Technical Change and Capital Formation". En *Capital Formation and Economic Growth*. National Bureau of Economic Research. Reeditado bajo el título "Cambio técnico y formación de capital", en Rosenberg, N. (comp.) (1971): *Economía del Cambio Tecnológico*. Mexico: Fondo de Cultura Económica (edición de 1979).
- Veblen, T. (1898). "Why is Economics Not an Evolutionary Science?", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 12, pp. 373-397.
- Vence, X. (1995). *Economía de la Innovación y del Cambio Tecnológico*. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores.
- Wicksell, (1935). *Lectures on Political Economy*. Londres: Ronleedge and Keegan (edición de 1951).
- Winter, S. (1984). "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes", *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, vol. 5, pp. 287-320.

FUENTES DOCUMENTALES

Cámara de Cuentas de Andalucía (2014). *Informe de Fiscalización Horizontal de los Parques Científico-Tecnológicos Andaluces 2010-2012*. Sevilla.

Comisión Europea (2007). *Decisión de 3 de Diciembre de 2007 por la que se adopta el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013*. C (2007) 6118. Bruselas, 3.12.2007.

Comisión Europea (2008a). “Libro Verde sobre la Cohesión Territorial. Convertir la diversidad territorial en un punto fuerte”. COM (2008) 616 final. Bruselas, 6.10.2008.

Comisión Europea (2008b). “Pensar Primero a Pequeña Escala. Small Business Act para Europa: Iniciativa en favor de las Pequeñas Empresas”. COM (2008) 394. Bruselas, 25.06.2008.

Comisión Europea (2010a). “Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador”. COM (2010) 2020. Bruselas, 03.03.2010.

Comisión Europea (2010b). “Contribución de la Política Regional al crecimiento inteligente en el marco de Europa 2020”. COM (2010) 553. Bruselas, 6.10.2010.

Comisión Europea (2010c). “Iniciativa emblemática de Europa 2020. Unión por la innovación”. COM (2010) 546. Bruselas, 6.10.2010.

Comisión Europea (2010d). “Quinto Informe sobre Cohesión Económica, Social y Territorial”. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas.

Comisión Europea (2011a). “Un Presupuesto para Europa 2020”. COM(2011) 500 final. Bruselas, 29.6.2011.

Comisión Europea (2011c). “Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes relativas al FEDER, al FSE, al Fondo de Cohesión, al FEADER y se deroga el Reglamento (CE) nº 1083/2006”. COM (2011), 615. Bruselas, 6.10.2011.

Comisión Europea (2011d). “Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre disposiciones específicas relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional y al objetivo de «inversión en crecimiento y empleo» y por el que se deroga el Reglamento 1080/2006”. COM (2011) 614. Bruselas, 6.10.2011.

Comisión Europea (2013). *Eurostat regional yearbook 2013*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Comisión Europea (2015a). *Decisión de 30 de julio de 2015 por la que se adopta el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020*. C (2015) 5445. Bruselas, 30.07.2015.

Comisión Europea (2015b). *Decisión de 17 de diciembre de 2015 por la que se adopta el Programa Operativo FSE de Andalucía 2014-2020*. C (2015) 9366. Bruselas, 17.12.2015.

Comisión Europea (2015c). “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”. COM (2015) 614 final. Bruselas, 2.12.2015.

Comisión Europea (2017). “Libro Blanco sobre el futuro de Europa”. COM (2017) 2025. Bruselas, 1.03.2017.

Consejo de la Unión Europea (2006). “Reglamento 1083/2006 del Consejo, de 11 de julio de 2006, por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión y se deroga el Reglamento (CE) 1260/1999”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO L 210 de 31.07.2006.

Consejo de la Unión Europea (2009). “Conclusiones del Consejo de 12 de mayo de 2009 sobre un marco estratégico para la cooperación europea en el ámbito de la educación y la formación”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO C 119 de 28.05.2009.

Consejo de la Unión Europea (2013). “Reglamento 1311/2013, por el que se establece el Marco Financiero Plurianual Europeo para el período 2014-2020”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO L 347/884, de 20.12.2013.

Gobierno de España (2013). “Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020”. Acuerdo del Consejo de Ministros de 01.02.2013

Jefatura del Estado Español (1978). “Constitución Española”. Boletín Oficial del Estado: núm. 311, de 29 de diciembre de 1978.

Jefatura del Estado Español (2011). “Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”. Boletín Oficial del Estado: num.131, de 2 de junio de 2011.

Junta de Andalucía (2012). “Acuerdo de 18 de diciembre de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación de una Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020”. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía: núm.5, de 8.01.2013.

Junta de Andalucía (2013). “Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020”. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 03.12.2013.

Junta de Andalucía (2014). “Agenda por el Empleo. Plan Económico de Andalucía 2014-2020. Estrategia para la Competitividad”. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 22.07.2014.

Junta de Andalucía (2015a). “Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020, RIS3 Andalucía”. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 24.02.2015.

Junta de Andalucía (2015b). “Estrategia Energética de Andalucía 2020”. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 27.10.2015.

Junta de Andalucía (2015c). “Estrategia de Internacionalización de la Economía Andaluza Horizonte 2020”. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3.11.2015.

Junta de Andalucía (2016b). Estrategia Minera de Andalucía 2020. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 28.06.2016.

Junta de Andalucía (2016c). Estrategia Industrial de Andalucía 2020. Acuerdo del Consejo de Gobierno de 19.07.2016.

OCDE (1995). “Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T. Canberra Manual”. Paris: OECD.

OCDE (1997). “National Innovation Systems”. Paris: OCDE.

OCDE (1999). “Managing Nacional Innovation Systems”. Paris: OECD.

OCDE (2005a). “Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data”. Paris: OCDE (tercera edición).

OCDE (2005b). “Micro-policies for growth and productivity. Synthesis and benchmarking user guide”. Paris: OCDE.

OCDE (2015). “Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities”. Paris: OCDE.

OCDE (2016). “PISA 2015. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español”. Madrid: Subdirección General de Documentación y Publicaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2013a). “Reglamento 1303/2013 por el que se establecen disposiciones comunes relativas al FEDER, FSE, Fondo de Cohesión, FEADER y FEMP, disposiciones generales relativas al FEDER, FSE y Fondo de Cohesión, y se deroga el Reglamento (CE) 1083/2006”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO L 347 de 20.12.2013.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2013b). “Reglamento 1301/2013 sobre el FEDER y sobre disposiciones específicas relativas al objetivo de inversión en crecimiento y empleo y por el que se deroga el Reglamento 1080/2006”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO L 347 de 20.12.2013.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2013c). Reglamento 1316/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013 por el que se crea el Mecanismo «Conectar Europa», por el que se modifica el Reglamento (UE) no 913/2010 y por el que se derogan los Reglamentos (CE) no 680/2007”. Diario Oficial de la Unión Europea: DO L 348 de 20.12.2013.

Parlamento de Andalucía (2007). “Ley 16/2007, de 3 de diciembre, Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento”. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía: núm.250, de 21.12.2007.

Unión Europea (2007). Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea: DO C 326, de 26.10.2012 (Versión Consolidada).

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Arnkil R., Järvensivu, A. Koski, P., Piirainen, T. (2010). “Exploring Quadruple Helix. Outlining User-oriented Innovation Models”, University of Tampere, Work Research Center, Working Paper No. 85 (Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, INTERREG IVC Programme). Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

https://www.researchgate.net/profile/Robert_Arnkil/publication/265065297_Exploring_the_Quadruple_Helix/links/540453540cf2c48563b07829/Exploring-the-Quadruple-Helix.pdf

Atkinson, R. & Andes, S. (2008). “The 2008 State New Economy Index. Benchmarking Economic Transformation in the States”. The Information Technology and Innovation Foundation. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://www.itif.org/files/2008_State_New_Economy_Index.pdf

BAK Basel Economics (2009). “From Subsidiarity to Success: The Impact of Decentralisation on Economic Growth”. Asamblea de las Regiones de Europea. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

https://www.unibas.ch/fileadmin/www/redaktion/dekanat/Forschungsseminar_HS09/The_Impact_of_Decentralisation_Urs_Mueller.pdf

Barca, F. (2009). “An Agenda for a reformed Cohesion Policy. A Place-based Approach to Meeting European Union Challenges and Expectations”. Informe independiente preparado a requerimiento de la Comisaria de Política Regional de la UE Danuta Hübner. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/regi/dv/barca_report/barca_report_en.pdf

Barca, F. & McCann, P. (2011). “Methodological note: Outcome Indicators and Targets – Towards a New System of Monitoring and Evaluation in EU Cohesion Policy”. Informe independiente para la Comisión Europea. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/doc/performance/outcome_indicators_en.pdf

Charron, N., Lapuente, V. & Dijkstra, L. (2012). “Regional Governance Matters: A Study on Regional Variation in Quality of Government within the EU”, DG for Regional Policy Workin Paper 01/2012. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2012_02_governance.pdf

Comisión Europea (2011b). “Regional Policy for Smart Growth in Europe 2020”. Directorate-General for Regional Policy. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/information/pdf/brochures/rfec/2011_smart_growth_en.pdf

Comisión Europea (2011e). “Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide”. S3 Plataform Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/universities2011/universities2011_en.pdf

Comisión Europea (2012a). “Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3)”. S3 Plataform Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf

Comisión Europea (2012b). “Cities in Europe. The new OECD-EC Definition”. Regional Focus Report 01/2012. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/focus/2012_01_city.pdf

Comisión Europea (2016a). “European Innovation Scoreboard”. European Commission Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_es

Comisión Europea (2016b). “Regional Innovation Scoreboard 2016”. European Commission Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web:

https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/regional_en

David, P. & Metcalfe, S. (2007). “Universities must contribute to enhancing Europe’s innovative performance”. Knowledge for Growth Expert Group Reports. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en: http://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm

ESPON (2009). “Territorial Dynamics in Europe. Trends in Accessibility”. ESPON 2013 Programme, Territorial Observation n.º. 2. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<https://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Publications/TerritorialObservations/TrendsInAccessibility/to-no2.pdf>

Fondo Monetario Internacional (2001). “New Growth Drivers for Low-Income Countries: The Role of BRICs”. IMF Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2011/011211.pdf>

Fariñas, J. & Huerga, E. (2015). “Demografía Empresarial en España: Tendencias y Regularidades”, Estudios sobre la Economía Española 2015-24. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2015-24.pdf>

Foray, D. (2006). “Globalization of R&D: Linking Better the European Economy to Foreign Sources of Knowledge and Making EU a More Attractive Place for R&D Investment”. Knowledge for Growth Expert Group Reports. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017].

Disponible en: http://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm.

Foray, D., David, P. & Hall, B. H. (2009). “Smart Specialisation - The Concept”. Knowledge for Growth Expert Group Reports. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017].

Disponible en: http://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm.

González, F. *et al.* (2010). “Proyecto Europa 2030. Retos y oportunidades”. Informe al Consejo Europeo del Grupo de Reflexión sobre el futuro de la UE en 2030. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://www.consilium.europa.eu/es/documents-publications/publications/2010/project-europe-2030-challenges-opportunities/>

Koellreuter, C. (2002). “Regional Benchmarking as a tool to improve regional foresight”. Paper for the STRATA-ETAN Expert Group Action on Mobilising Regional Foresight Potential for an Enlarged EU. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<https://cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/18-regionalbenchmarking.pdf>

Nauwelaers, C., Veugelers, R. & Van Looy, B. (2003). “Benchmarking National R&D policies in Europe: Lessons from Belgium”. Final report for the Federal Public Service for Scientific Affairs. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://www.stis.belspo.be/docs/papers/pdf/Nauwelaers.pdf>

Navarro, M. (2001). “Los Sistemas Nacionales de Innovación: Una Revisión de la Literatura”. Documento de trabajo nº26 del IAIF (Instituto de Análisis Industrial y Financiero) de la Universidad Complutense de Madrid. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://eprints.ucm.es/6759/1/26-01.pdf>

Navarro, M., Gibaja, J.J., Franco, S., Murciego, A., Gianelle, C., Hegyi, F.B., Kleibrink, A. (2014). “Regional benchmarking in the smart specialisation process: Identification of reference regions based on structural similarity”. European Commission S3 Working Paper Series Nº 03/2014. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/114903/JRC89819_RegionalBenchmarking.pdf/699a6115-f685-4567-969d-921d116a304e

OCDE, Ministry for Trade and Industry & Inside Consulting (2004). Benchmarking Innovation Policy and Innovation Framework Conditions. OECD Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://www.oecd.org/site/worldforum/33705586.pdf>

O’Neill, J. (2001). “Building Better Global Economic BRICs”. Goldman Sachs Global Economics Paper nº 66. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://www.goldmansachs.com/our-thinking/archive/archive-pdfs/build-better-brics.pdf>

Pérez, C., (2000). “Cambio de Paradigma en Política de Ciencia y Tecnología”. Foro para la Cooperación Sur-Sur en Ciencia y Tecnología, Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/Seoul-esp.pdf>

Schwab, K. (2009). “The Global Competitiveness Report 2009-2010”. World Economic Forum. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2009-10.pdf

Wintjes, R. & Hollanders, H. (2010). “The regional impact of technological change in 2020”. Synthesis report European Commission Framework Service Contract 150083-2005-02-BE (Ref SC36 Regional Impact). Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/2010_technological_change.pdf

World Economic Forum, 2016. The Global Competitiveness Report 2016-2017. WEF Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en:

<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>

BASES DE DATOS Y WEBS

Comisión Europea. “Regional Statistics by NUTS classification Database”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Comisión Europea. “Herramienta Benkmarking Regional Structure”. Página web de la Plataforma de Especialización Inteligente. Web en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regional-benchmarking>

Comisión Europea. “ESPON Database Portal”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://database.espon.eu/db2/>

Junta de Andalucía. “El Mercado de Trabajo en Andalucía. Datos estructurales”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/merctrab/mtInd05.htm>

Junta de Andalucía. “Encuesta Industrial Anual de Empresas”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/eindus/>

Junta de Andalucía. “Página web de la Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020, RIS3 Andalucía”. Web en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/regional-benchmarking>

Ministerio de Economía, Industria y Copetitividad. “DATACOMEX. Estadística del Comercio Exterior”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://datacomex.comercio.es/>

Real Academia Española de la Lengua. “Diccionario de la lengua española (22.a ed.)”. Web en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: <http://www.rae.es/rae.html>

OCDE. “Base de datos de patentes regionales - OECD REGPAT database”. Base de datos en línea [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS_REGION

ANEXOS

ANEXO I. COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA DE GOBERNANZA DE LA ESTRATEGIA RIS3 DE ANDALUCÍA⁹⁰

1. COMITÉ DE DIRECCIÓN

Presidencia: Director General de IDEA

Secretaría: Directora General de Fondos Europeos.

Vocales:

Sección A. Junta de Andalucía

Directora General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo).

Director General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado (Consejería de Educación).

Directora General de Rehabilitación y Arquitectura (Consejería de Fomento y Vivienda).

Secretario General Técnico de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Director General de Calidad, Investigación, Desarrollo e Innovación. (Consejería de Salud y Bienestar Social).

Directora General de Calidad, Innovación y Fomento del Turismo. (Consejería de Turismo y Comercio).

Viceconsejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Sección B. Agentes del Conocimiento

Directora de la Agencia Andaluza del Conocimiento.

Presidente de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía.

Director General de la Corporación Tecnológica de Andalucía.

Rector de la Universidad de Córdoba.

Presidente del Consejo Social de la Universidad de Granada.

⁹⁰ En su formulación inicial, sin tener en cuenta el posterior cambio de denominación de Consejerías y/o cargos orgánicos de la Junta de Andalucía

Directora Gerente Fundación Andalucía Emprende.

Director Gerente Fundación Progreso y Salud.

Presidente Instituto Formación e Investigación Agraria y Pesquera.

Rector Magnífico de la Universidad de Cádiz

Rector Magnífico de la Universidad de Granada

Rectora Magnífica de la Universidad de Málaga

Rector Magnífico de la Universidad de Sevilla.

Rector Magnífico de la Universidad de Almería.

Rector Magnífico de la Universidad de Huelva.

Rector Magnífico de la Universidad de Jaén.

Rector Magnífico de la Universidad de Pablo de Olavide.

2. GRUPO DE REFERENCIA

Grandes empresas:

Empresa	Actividad
Cosentino, SA	Corte, tallado y acabado de la piedra
EADS Construcciones Aeronáuticas, S.A	Construcción aeronáutica y espacia
Instalaciones INABENSA, S.A. /ABENGOA	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
AYESA Advanced Technologies	TICS
Hoteles Fuerte	Turismo

PYMES:

Empresa	Actividad
Optimi Spain S.L.	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
Total Terminal International Algeciras S.A	Depósito y almacenamiento
Primaflor	Agroindustria

Emprendedores:

Empresa	Actividad
Wind Inertia Technologies S.L.	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico
Banana Campus	TICS
Neuron PBH	Biotecnología

**ANEXO II. LISTADO DE CÓDIGOS NUTS DE LAS REGIONES EUROPEAS
(EDICIÓN 2010)**

Código NUT	Región	Código NUT	Región
AT11	Burgenland	DE8	MECKLENBURG-VORPOMMERN
AT12	Niederösterreich	DE9	NIEDERSACHSEN
AT13	Wien	DEA	NORDRHEIN-WESTFALEN
AT21	Kärnten	DEB	RHEINLAND-PFALZ
AT22	Steiermark	DEC	SAARLAND
AT31	Oberösterreich	DED	SACHSEN
AT32	Salzburg	DEE	SACHSEN-ANHALT
AT33	Tirol	DEF	SCHLESWIG-HOLSTEIN
AT34	Vorarlberg	DEG	THÜRINGEN
BE1	RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE / BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST	DK01	Hovedstaden
BE2	VLAAMS GEWEST	DK02	Sjælland
BE3	RÉGION WALLONNE	DK03	Syddanmark
BG31	Северозападен (Severozapaden)	DK04	Midtjylland
BG32	Северен централен (Severen tsentralen)	DK05	Nordjylland
BG33	Североизточен (Severoiztochen)	EE00	Estonia
BG34	Югоизточен (Yugoiztochen)	ES11	Galicia
BG41	Югозападен (Yugozapaden)	ES12	Principado de Asturias
BG42	Южен централен (Yuzhen tsentralen)	ES13	Cantabria
CY00	Chipre	ES21	País Vasco
CZ01	Praha	ES22	Comunidad Foral de Navarra
CZ02	Střední Čechy	ES23	La Rioja
CZ03	Jihozápad	ES24	Aragón
CZ04	Severozápad	ES30	Comunidad de Madrid
CZ05	Severovýchod	ES41	Castilla y León
CZ06	Jihovýchod	ES42	Castilla-La Mancha
CZ07	Střední Morava	ES43	Extremadura
CZ08	Moravskoslezsko	ES51	Cataluña
DE1	BADEN-WÜRTTEMBERG	ES52	Comunidad Valenciana
DE2	BAYERN	ES53	Illes Balears
DE3	BERLIN	ES61	Andalucía
DE4	BRANDENBURG	ES62	Región de Murcia
DE5	BREMEN	ES70	Canarias
DE6	HAMBURG	FI1B	Helsinki-Uusimaa
DE7	HESEN	FI19	Länsi-Suomi

Código NUT	Región	Código NUT	Región
FI1D	Pohjois- ja Itä-Suomi	el42	Στερεά Ελλάδα (Sterea Ellada)
FR10	Île de France	el43	Πελοπόννησος (Peloponnisos)
FR21	Champagne-Ardenne	HU10	Közép-Magyarország
FR22	Picardie	HU21	Közép-Dunántúl
FR23	Haute-Normandie	HU22	Nyugat-Dunántúl
FR24	Centre	HU23	Dél-Dunántúl
FR25	Basse-Normandie	HU31	Észak-Magyarország
FR26	Bourgogne	HU32	Észak-Alföld
FR30	Nord - Pas-de-Calais	HU33	Dél-Alföld
FR41	Lorraine	IE01	Ireland Border, Midland and Western
FR42	Alsace	IE02	Ireland Southern and Eastern
FR43	Franche-Comté	ITC1	Piemonte
FR51	Pays de la Loire	ITC2	Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste
FR52	Bretagne	ITC3	Liguria
FR53	Poitou-Charentes	ITC4	Lombardia
FR61	Aquitaine	ITH1	Provincia Autonoma di Bolzano/Bozen
FR62	Midi-Pyrénées	ITH2	Provincia Autonoma di Trento
FR63	Limousin	ITH3	Veneto
FR71	Rhône-Alpes	ITH4	Friuli-Venezia Giulia
FR72	Auvergne	ITH5	Emilia-Romagna
FR81	Languedoc-Roussillon	ITI1	Toscana
FR82	Provence-Alpes-Côte d'Azur	ITI2	Umbria
FR83	Corse	ITI3	Marche
el11	Αττική (Attiki)	ITF4	Lazio
el12	Βόρειο Αιγαίο (Voreio Aigaio)	ITF1	Abruzzo
el13	Νότιο Αιγαίο (Notio Aigaio)	ITF2	Molise
el14	Κρήτη (Kriti)	ITF3	Campania
el21	Ανατολική Μακεδονία, Θράκη (Anatoliki Makedonia, Thraki)	ITF4	Puglia
el22	Κεντρική Μακεδονία (Kentriki Makedonia)	ITF5	Basilicata
el23	Δυτική Μακεδονία (Dytiki Makedonia)	ITF6	Calabria
el24	Ήπειρος (Ipeiros)	ITG1	Sicilia
el25	Θεσσαλία (Thessalia)	ITG2	Sardegna
el30	Ιόνια Νησιά (Ionia Nisia)	LT00	Lituania
el41	Δυτική Ελλάδα (Dytiki Ellada)	LU00	Luxemburgo

Código NUT	Región	Código NUT	Región
LV00	Letonia	PT18	Alentejo
MT00	Malta	RO11	Nord-Vest
NL11	Groningen	RO12	Centru
NL12	Friesland (NL)	RO21	Nord-Est
NL13	Drenthe	RO22	Sud-Est
NL21	Overijssel	RO31	Sud - Muntenia
NL22	Gelderland	RO32	București - Ilfov
NL23	Flevoland	RO41	Sud-Vest Oltenia
NL31	Utrecht	RO42	Vest
NL32	Noord-Holland	SE11	Stockholm
NL33	Zuid-Holland	SE12	Östra Mellansverige
NL34	Zeeland	SE21	Småland med öarna
NL41	Noord-Brabant	SE22	Sydsverige
NL42	Limburg (NL)	SE23	Västsverige
PL11	Łódzkie	SE31	Norra Mellansverige
PL12	Mazowieckie	SE32	Mellersta Norrland
PL21	Małopolskie	SE33	Övre Norrland
PL22	Śląskie	SI01	Vzhodna Slovenija
PL31	Lubelskie	SI02	Zahodna Slovenija
PL32	Podkarpackie	SK01	Bratislavský kraj
PL33	Świętokrzyskie	SK02	Západné Slovensko
PL34	Podlaskie	SK03	Stredné Slovensko
PL41	Wielkopolskie	SK04	Východné Slovensko
PL42	Zachodniopomorskie	UKC	NORTH EAST (ENGLAND)
PL43	Lubuskie	UKD	NORTH WEST (ENGLAND)
PL51	Dolnośląskie	UKE	YORKSHIRE AND THE HUMBER
PL52	Opolskie	UKF	EAST MIDLANDS (ENGLAND)
PL61	Kujawsko-pomorskie	UKG	WEST MIDLANDS (ENGLAND)
PL62	Warmińsko-mazurskie	UKH	EAST OF ENGLAND
PL63	Pomorskie	UKI	LONDON
PT11	Norte	UKJ	SOUTH EAST (ENGLAND)
PT15	Algarve	UKK	SOUTH WEST (ENGLAND)
PT16	Centro (PT)	UKL	WALES
PT17	Área Metropolitana de Lisboa	UKM	SCOTLAND
		UKN	NORTHERN IRELAND

ANEXO III. VARIABLES Y SALIDA DE RESULTADOS DEL ACP

En el apartado 4.2 del capítulo 4 de la presente tesis doctoral hemos utilizado la técnica de análisis de componentes principales (ACP) como método de análisis multivariante de simplificación del conjunto de variables tenidas en cuenta como determinantes del potencial innovador de las regiones.

En el presente anexo recogemos las salidas proporcionadas por el programa SPSS en cada una de las dimensiones, siguiendo la siguiente estructura:

- 1) Variables originales utilizadas para caracterizar cada una de las dimensiones o elementos analizados.
- 2) Matriz de correlaciones.
- 3) Tabla de comunalidades.
- 4) Tabla de porcentajes de varianza explicada.
- 5) Resultados del índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Barlett:

AIII.1. ACP GEODEMOGRAFÍA

Tabla A.1: Variables originales ACP de la dimensión geodemografía

DIMENSIÓN	ELEMENTOS	VARIABLES	FUENTES
1.Geo-demografía	Tamaño regional	Total población	Eurostat
	Envejecimiento	Población de edad ≥ 65 años	Eurostat
		Población de edad < 15 años	Eurostat
	Urbanización	Población en ciudades y zonas circundantes	DG Regio
	Accesibilidad	Accesibilidad multimodal	ESPON

Tabla A.2: Matriz de correlaciones ACP de la dimensión geodeomografía

		Total población	Población de edad >= 65 años	Población de edad < 15 años	Población en ciudades y zonas circundantes	Accesibilidad multimodal
Correlación	Total población	1,000	-0,080	0,096	0,378	0,410
	Población de edad >= 65 años	-0,080	1,000	-0,559	-0,237	-0,045
	Población de edad < 15 años	0,096	-0,559	1,000	0,102	0,205
	Población en ciudades y zonas circundantes	0,378	-0,237	0,102	1,000	0,580
	Accesibilidad multimodal	0,410	-0,045	0,205	0,580	1,000
Sig. (unilateral)	Total población		0,127	0,085	0,000	0,000
	Población de edad >= 65 años	0,127		0,000	0,000	0,260
	Población de edad < 15 años	0,085	0,000		0,072	0,002
	Población en ciudades y zonas circundantes	0,000	0,000	0,072		0,000
	Accesibilidad multimodal	0,000	0,260	0,002	0,000	

*Determinante = 0,311

Tabla A.3: Comunalidades ACP de la dimensión geodeomografía

Variable	Inicial	Extracción
Total población	1,000	0,529
Población de 65 años o más	1,000	0,790
Población de edad inferior a 15 años	1,000	0,766
% Población en ciudades y zonas circundantes	1,000	0,682
Accesibilidad multimodal	1,000	0,715

Tabla A.4: Porcentajes de varianza explicada ACP de la dimensión geodemografía

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,103	42,056	42,056	2,103	42,056	42,056	1,912	38,241	38,241
2	1,379	27,573	69,629	1,379	27,573	69,629	1,569	31,388	69,629
3	,662	13,233	82,862						
4	,575	11,499	94,361						
5	,282	5,639	100,000						

Tabla A.5: Prueba de KMO y Bartlett ACP de la dimensión geodemografía

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,516
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	235,386
	gl	10
	Sig.	0,000

AIII.2. ACP DISTRIBUCIÓN TECNOLÓGICA

Tabla A.6: Variables originales ACP del elemento distribución tecnológica

DIMENSIÓN	ELEMENTO	VARIABLES	FUENTES
3. Especialización tecnológica	Distribución tecnológica (patentes)	Ingeniería eléctrica	OECD REGPAT
		Instrumentos	
		Química	
		Ingeniería mecánica	
		Otros campos	

Tabla A.7: Matriz de correlaciones ACP del elemento distribución tecnológica

	Patentes Ingeniería eléctrica	Patentes Instrumentos	Patentes Química	Patentes Ingeniería Mecánica	Patentes Otros Campos
Patentes Ingeniería Eléctrica	1,000	0,010	-0,398	-0,428	-0,209
Patentes Instrumentos	0,010	1,000	0,118	-0,459	-0,288
Patentes Química	-0,398	0,118	1,000	-0,428	-0,301
Patentes Ingeniería Mecánica	-0,428	-0,459	-0,428	1,000	0,022
Patentes Otros Campos	-0,209	-0,288	-0,301	0,022	1,000

* Esta matriz no es definida positiva, por lo que no consideramos adecuado proseguir el ACP.

AIII.3. ACP DISTRIBUCIÓN ECONÓMICA SECTORIAL

Tabla A.8: Variables originales ACP del elemento distribución económica sectorial

DIMENSIÓN	ELEMENTO	VARIABLES	FUENTES
4. Estructura sectorial	Distribución económica sectorial	% empleo en Agricultura, Desarrollo rural y Pesca	Eurostat
		% empleo en Industria (excepto construcción)	Eurostat
		% empleo en Construcción	Eurostat
		% empleo en Comercio mayorista y minorista, Transporte, Turismo y Hostelería	Eurostat
		% empleo en Información y Comunicaciones	Eurostat
		% empleo en Actividades Financieras y de Seguros	Eurostat
		% empleo en Actividades Inmobiliarias	Eurostat
		% empleo en Servicios Profesionales y Actividades Científicas y Técnicas	Eurostat
		% empleo en Administración Pública	Eurostat
		% empleo en Arte y entretenimiento	Eurostat

Tabla A.9: Matriz de correlaciones ACP del elemento distribución económica sectorial

		Empleo Agricultura Desarrollo Rural y Pesca	Empleo Industria excepto construcción	Empleo construcción	Empleo Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería	Empleo Información y Comunicaciones	Empleo Actividades Financieras y Seguros	Empleo Actividades Inmobiliarias	Empleo Servs. Prof. y Activs. Científicas y Técnicas	Empleo Administración Pública	Empleo Arte y Entretenimiento
Correlación	Empleo Agricultura Desarrollo Rural y Pesca	1,000	0,046	-0,002	-0,069	-0,470	-0,370	-0,416	-0,617	-0,455	-0,395
	Empleo Industria excepto construcción	0,046	1,000	0,289	-0,169	-0,332	-0,238	-0,167	-0,427	-0,365	-0,362
	Empleo construcción	-0,002	0,289	1,000	0,213	-0,246	-0,092	0,051	-0,086	-0,069	0,020
	Empleo Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería	-0,069	-0,169	0,213	1,000	-0,053	0,016	-0,157	0,160	-0,208	0,310
	Empleo Información y Comunicaciones	-0,470	-0,332	-0,246	-0,053	1,000	0,639	0,511	0,750	0,223	0,344
	Empleo Actividades Financieras y Seguros	-0,370	-0,238	-0,092	0,016	0,639	1,000	0,301	0,524	0,144	0,417
	Empleo Actividades Inmobiliarias	-0,416	-0,167	0,051	-0,157	0,511	0,301	1,000	0,477	0,414	0,193
	Empleo Servs. Prof. y Activs. Científicas y Técnicas	-0,617	-0,427	-0,086	0,160	0,750	0,524	0,477	1,000	0,369	0,591
	Empleo Administración Pública	-0,455	-0,365	-0,069	-0,208	0,223	0,144	0,414	0,369	1,000	0,214
	Empleo Arte y Entretenimiento	-0,395	-0,362	0,020	0,310	0,344	0,417	0,193	0,591	0,214	1,000

Sig. (unilateral)	Empleo Agricultura Desarrollo Rural y Pesca		0,255	0,488	0,164	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Empleo Industria excepto construcción	0,255		0,000	0,008	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
	Empleo construcción	0,488	0,000		0,001	0,000	0,094	0,233	0,110	0,164	0,391
	Empleo Comercio, Transporte, Turismo y Hostelería	0,164	0,008	0,001		0,224	0,409	0,012	0,011	0,001	0,000
	Empleo Información y Comunicaciones	0,000	0,000	0,000	0,224		0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
	Empleo Actividades Financieras y Seguros	0,000	0,000	0,094	0,409	0,000		0,000	0,000	0,019	0,000
	Empleo Actividades Inmobiliarias	0,000	0,008	0,233	0,012	0,000	0,000		0,000	0,000	0,003
	Empleo Servicios Prof. y Activs. Científicas y Técnicas	0,000	0,000	0,110	0,011	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	Empleo Administración Pública	0,000	0,000	0,164	0,001	0,001	0,019	0,000	0,000		0,001
	Empleo Arte y Entretenimiento	0,000	0,000	0,391	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	

* Determinante = 0,014

Tabla A.10: Comunalidades ACP del elemento distribución económica sectorial

VARIABLES	Inicial	Extracción
Empleo Agricultura Desarrollo Rural y Pesca	1,000	0,650
Empleo Industria excepto construcción	1,000	0,824
Empleo construcción	1,000	0,775
Empleo Comercio, transporte, etc.	1,000	0,791
Empleo Información y Comunicaciones	1,000	0,843
Empleo Actividades Financieras y Seguros	1,000	0,700
Empleo Actividades Inmobiliarias	1,000	0,634
Empleo Servicios Prof. y activs. científicas y técnicas	1,000	0,824
Empleo Administración Pública	1,000	0,865
Empleo Arte y Entretenimiento	1,000	0,664

Tabla A.11: Porcentajes de varianza explicada ACP del elemento distribución económica sectorial

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,817	38,166	38,166	3,817	38,166	38,166
2	1,471	14,707	52,873	1,471	14,707	52,873
3	1,263	12,628	65,501	1,263	12,628	65,501
4	1,021	10,207	75,708	1,021	10,207	75,708
5	0,690	6,901	82,610			
6	0,581	5,814	88,424			
7	0,445	4,446	92,870			
8	0,353	3,534	96,404			
9	0,217	2,170	98,574			
10	0,143	1,426	100,000			

Tabla A.12: Prueba de KMO y Bartlett ACP del elemento distribución económica sectorial

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,687
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	851,367
	gl	45
	Sig.	0,000

AIII.4. ACP ESTRUCTURA SECTORIAL INDUSTRIAL

Tabla A.13: Variables originales ACP del elemento estructura sectorial industrial

DIMENSIÓN	ELEMENTO	VARIABLES	FUENTES
4. Estructura sectorial	Estructura sectorial industrial	% empleo en Minería y canteras	Eurostat
		% empleo en Alimentación, bebidas y tabaco	Eurostat
		% empleo en Textil, ropa y cuero	Eurostat
		% empleo en Madera, papel e imprenta	Eurostat
		% empleo en Química, farmacéutica, caucho, plástico y petróleo refinado	Eurostat
		% empleo en Productos minerales no metálicos	Eurostat
		% empleo en Metales básicos y productos metálicos	Eurostat
		% empleo en Equipamiento eléctrico, electrónico, informático y óptico	Eurostat
		% empleo en Maquinaria	Eurostat
		% empleo en Equipamiento de transporte	Eurostat
		% empleo en Otras manufacturas	Eurostat

Tabla A.14. Matriz de correlaciones ACP del elemento estructura sectorial industrial

	Empleo Minería y Canteras	Empleo Alim., Bebidas y Tabaco	Empleo Textil, Ropa y Cuero	Empleo Madera, Papel e Imprenta	Empleo Química, Farmac., Caucho, Plástico y Petróleo Refinado	Empleo Productos Minerales no Metálicos	Empleo Metales Básicos y Productos Metálicos	Empleo Equip. Eléctrico, Electrónico, Informát. y Óptico	Empleo Maquin.	Empleo Equip. de Transporte	Empleo Otras Manuf.
Empleo Minería y Canteras	1,000	,127	-,033	-,139	-,227	-,020	-,239	-,246	-,321	-,158	-,073
Empleo Alim., Bebidas y Tabaco	,127	1,000	-,075	-,020	-,187	,196	-,204	-,508	-,385	-,364	,053
Empleo Textil, Ropa y Cuero	-,033	-,075	1,000	-,111	-,239	,039	-,196	-,126	-,284	-,212	-,054
Empleo Madera, Papel e Imprenta	-,139	-,020	-,111	1,000	-,139	,018	,109	-,094	-,038	-,278	,067
Empleo Química, Farmac., Caucho, Plástico y Petróleo Refinado	-,227	-,187	-,239	-,139	1,000	-,223	-,165	,223	,112	,014	-,034
Empleo Productos Minerales no Metálicos	-,020	,196	,039	,018	-,223	1,000	,033	-,231	-,218	-,158	-,073
Empleo Metales Básicos y Productos Metálicos	-,239	-,204	-,196	,109	-,165	,033	1,000	-,092	,128	-,061	-,188
Empleo Equip. Eléctrico, Electrónico, Informát. y Óptico	-,246	-,508	-,126	-,094	,223	-,231	-,092	1,000	,291	,241	-,143
Empleo Maquin.	-,321	-,385	-,284	-,038	,112	-,218	,128	,291	1,000	,146	-,089
Empleo Equip. de Transporte	-,158	-,364	-,212	-,278	,014	-,158	-,061	,241	,146	1,000	-,281
Empleo Otras Manuf.	-,073	,053	-,054	,067	-,034	-,073	-,188	-,143	-,089	-,281	1,000

* Esta matriz no es definida positiva

AIII.5. ACP CAPITAL SOCIAL E INSTITUCIONAL

Tabla A.15: Variables originales ACP del elemento capital social e institucional

DIMENSIÓN	ELEMENTO	VARIABLES	FUENTES
7. Instituciones y valores	Capital social e institucional	Calidad de las instituciones	Charron <i>et al.</i>
		Sensación de seguridad de andar sólo de noche en el área local	ESS
		Se puede confiar en la mayoría de la gente	ESS

Tabla A.16. Matriz de correlaciones ACP del elemento capital social e institucional

		Calidad de las instituciones	Seguridad	Confianza
Correlación	Calidad de las instituciones	1,000	-0,427	0,706
	Seguridad	-0,427	1,000	-0,466
	Confianza	0,706	-0,466	1,000
Sig. (unilateral)	Calidad de las instituciones		0,000	0,000
	Seguridad	0,000		0,000
	Confianza	0,000	0,000	

* Determinante = 0,384

Tabla A.17 Comunalidades ACP del elemento capital social e institucional

VARIABLES	Inicial	Extracción
Calidad de las instituciones	1,000	0,758
Seguridad	1,000	0,532
Confianza	1,000	0,786

Tabla A.18: Porcentajes de varianza explicada ACP del elemento capital social e institucional

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,076	69,199	69,199	2,076	69,199	69,19
2	,631	21,044	90,243			
3	,293	9,757	100,000			

Tabla A.19: Prueba de KMO y Bartlett ACP del elemento capital social e institucional

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,646
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	193,689
	gl	3
	Sig.	0,000

AIII.6. ACP ACTITUDES EMPRENDEDORAS E INNOVADORAS

Tabla A.20: Variables originales ACP del elemento actitudes emprendedoras e innovadoras

DIMENSIÓN	ELEMENTO	VARIABLES	FUENTES
7. Instituciones y valores	Actitudes emprendedoras e innovadoras	Importancia de pensar nuevas ideas y ser creativos	Encuesta Social Europea
		Importancia de probar cosas nuevas y diferentes en la vida	Encuesta Social Europea

Tabla A.21. Matriz de correlaciones ACP del elemento actitudes emprendedoras e innovadoras

		Creatividad	Importancia probar novedades
Correlación	Creatividad	1,000	0,524
	Importancia probar novedades	0,524	1,000
Sig. (unilateral)	Creatividad		0,000
	Importancia probar novedades	0,000	

*Determinante = 0,726. El valor del determinante es elevado porque el coeficiente de correlación entre las dos variables no es muy alto. No obstante consideramos adecuado proseguir con el ACP dada la utilidad interpretativa de la agregación de la información de las dos variables en una sola componente principal.

Tabla A.22: Comunalidades ACP del elemento actitudes emprendedoras e innovadoras

Variables	Inicial	Extracción
Creatividad	1,000	0,762
Importancia probar novedades	1,000	0,762

Tabla A.23: Porcentajes de varianza explicada ACP del elemento actitudes emprendedoras e innovadoras

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,524	76,178	76,178	1,524	76,178	76,178
2	,476	23,822	100,000			

Tabla A.24: Prueba de KMO y Bartlett ACP del elemento actitudes emprendedoras e innovadoras

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,500
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	64,875
	gl	1
	Sig.	0,000

* Los resultados de los índices KMO y Bartlett no son especialmente destacados en relación con la idoneidad de la utilización del análisis factorial. No obstante, los consideramos suficientes para proseguir con el ACP teniendo en cuenta la utilidad interpretativa de la agregación de la información de las dos variables.