

La eficiencia docente, investigadora y social de las universidades de Castilla y León: evaluación, determinantes e impacto en el desarrollo local



Consejo Económico y Social de Castilla y León y Universidades de Burgos,
León y Valladolid integrantes del CEI Triangular E3

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Directora/Investigadora principal:

Dra. Almudena Martínez Campillo

Profesora Titular de Universidad

Área de Organización de Empresas

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León

Miembros del equipo investigador:

Dra. Yolanda Fernández Santos

Profesora Contratada Doctora

Área de Economía Financiera y Contabilidad

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León

Dr. Pablo Gutiérrez Rodríguez

Profesor Contratado Doctor

Área de Comercialización e Investigación de Mercados

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León



universidad
de león

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Contribuciones a nivel académico e institucional	4
2. ANÁLISIS DEL CONTEXTO	7
2.1 El Sistema Universitario Español (SUE): Antecedentes	7
2.1.1 Origen y evolución.....	7
2.1.2 Funciones.....	12
2.1.2.1 <i>Docencia</i>	14
2.1.2.2 <i>Investigación</i>	15
2.1.2.3 <i>Transferencia de conocimiento a la sociedad</i>	16
2.1.3 Tipos de instituciones.....	18
2.1.4 Problemas de competitividad.....	22
2.2 La integración del SUE en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	24
2.2.1 Desarrollo cronológico del EEES.....	25
2.2.2 Adaptación del SUE al EEES.....	29
2.2.2.1 <i>Sistema de créditos europeos ECTS</i>	30
2.2.2.2 <i>Nueva estructura de las titulaciones</i>	30
2.2.2.3 <i>Nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje</i>	32
2.2.2.4 <i>Suplemento Europeo al Título</i>	33
2.2.2.5 <i>Fomento de la movilidad internacional</i>	33
2.2.2.6 <i>Impulso de la cooperación Universidad-Empresa</i>	34
2.2.3 Eficiencia para mejorar la competitividad del SUE en el marco del EEES.....	34
2.3 El SUE en cifras (2008–17): el caso de Castilla y León	37
2.3.1 El SUE (2008–17).....	37
2.3.1.1 <i>Docencia</i>	40
2.3.1.2 <i>Investigación</i>	42

2.3.1.3 Transferencia de conocimiento a la sociedad.....	46
2.3.2 El Sistema Universitario de Castilla y León (2008–17).....	49
2.3.2.1 Docencia.....	52
2.3.2.2 Investigación.....	54
2.3.2.3 Transferencia de conocimiento a la sociedad.....	57

3. EFICIENCIA UNIVERSITARIA: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....61

3.1 Evaluación de la eficiencia universitaria.....	63
3.1.1 Evidencia empírica a nivel internacional.....	63
3.1.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León.....	73
3.2 Determinantes de la eficiencia universitaria.....	76
3.2.1 Evidencia empírica a nivel internacional.....	76
3.2.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León.....	78
3.3 Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local.....	80
3.3.1 Evidencia empírica a nivel internacional.....	80
3.3.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León.....	83

4. METODOLOGÍA.....85

4.1 Análisis DEA <i>bootstrap</i> con datos de panel.....	85
4.1.1 Técnicas para la evaluación de la eficiencia.....	85
4.1.2 Análisis Envolvente de Datos (DEA) <i>bootstrap</i> con datos de panel.....	86
4.2 Método de Heckman en dos etapas.....	91
4.3 Prueba <i>t</i> de Student y tamaño del efecto.....	93
4.4 Modelos de Ecuaciones Estructurales con <i>PLS</i>.....	95

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....97

5.1 Muestras.....	97
5.1.1 Muestra nacional.....	97
5.1.2 Muestra de Castilla y León.....	99

5.2 Variables y fuentes de información	100
5.2.1 Variables input y output para evaluar la eficiencia universitaria	100
5.2.1.1 Variables “input”	100
5.2.1.2 Variables “output” medidas en cantidad	101
5.2.1.3 Variables “output” medidas en calidad	102
5.2.2 Determinantes de la eficiencia universitaria	106
5.2.2.1 Determinantes internos	106
5.2.2.2 Determinantes externos	107
5.2.3 Indicadores del desarrollo local	109
5.3 Modelos	110
5.3.1 Modelos para evaluar la eficiencia universitaria	110
5.3.2 Modelos para estimar los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local	112
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	114
6.1 Evaluación de la eficiencia universitaria	114
6.1.1 Estimación a nivel nacional	114
6.1.1.1 Eficiencia Global	115
6.1.1.2 Eficiencia Docente, Investigadora y Social	124
6.1.2 Estimación en Castilla y León	137
6.1.2.1 Eficiencia Global	138
6.1.2.2 Eficiencia Docente, Investigadora y Social	146
6.2 Determinantes de la eficiencia universitaria	159
6.2.1 Estimación a nivel nacional	160
6.2.2 Estimación en Castilla y León	164
6.3 Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local	166
6.3.1 Estimación a nivel nacional	168
6.3.2 Estimación en Castilla y León	174
6.4 Análisis de robustez de los resultados para Castilla y León	178

6.4.1 Determinantes de la Eficiencia Global e impacto en el desarrollo local.....	179
6.4.2 Determinantes de la Eficiencia Docente e impacto en el desarrollo local.....	182
6.4.3 Determinantes de la Eficiencia Investigadora e impacto en el desarrollo local	186
6.4.4 Determinantes de la Eficiencia Social e impacto en el desarrollo local.....	189

7. CONCLUSIONES.....193

7.1 Discusión y conclusiones a nivel académico 193

7.1.1 Primer objetivo: Evaluación de la Eficiencia Global.....194

7.1.1.1 A nivel nacional195

7.1.1.2 En Castilla y León.....197

7.1.2 Segundo objetivo: Evaluación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social.....199

7.1.2.1 A nivel nacional200

7.1.2.2 En Castilla y León.....202

7.1.3 Tercer objetivo: Determinantes de la eficiencia universitaria206

7.1.4 Cuarto objetivo: Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local210

7.2 Limitaciones212

7.3 Futuras líneas de investigación214

8. IMPLICACIONES PRÁCTICAS PARA CASTILLA Y LEÓN Y RECOMENDACIONES.....216

8.1 Implicaciones del estudio a nivel educativo y socio-económico.....216

8.1.1 Implicaciones a nivel educativo 216

8.1.2 Implicaciones a nivel socio-económico..... 219

8.2 Recomendaciones derivadas del estudio a nivel político e institucional.....221

8.2.1 Recomendaciones comunes para los responsables políticos e institucionales	222
8.2.2 Recomendaciones específicas para los responsables políticos	225
8.2.3 Recomendaciones específicas para los responsables institucionales.....	226

9. REFERENCIAS229

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Principales hitos en la evolución del SUE.....	11
Figura 2.2 Funciones de la Universidad	13
Figura 2.3 Estructura de estudios universitarios en España adaptada al EEES	31
Figura 3.1 El proceso de producción de la Universidad.....	62
Figura 3.2 Contribución indirecta de las universidades al desarrollo local	80
Figura 4.1 Tipos de eficiencia.....	87
Figura 5.1 Modelo teórico para estimar los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local	113
Figura 6.1 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Global (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17)	180
Figura 6.2 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Docente (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17).....	183
Figura 6.3 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Investigadora (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17)	187
Figura 6.4 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Social (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17)	190

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Evolución del número de universidades públicas y privadas del SUE (1990-2020).....	20
Gráfico 2.2 Universidades públicas y privadas por Comunidades Autónomas (curso 2018-19)	21
Gráfico 2.3 Gasto público en Educación Superior en España entre 2008 y 2018 (en % del PIB a precios de mercado)	23
Gráfico 2.4 Evolución del número de universidades presenciales (SUE, 2008-17).....	37
Gráfico 2.5 Evolución del número de estudiantes matriculados (SUE, 2008-17).....	39
Gráfico 2.6 Evolución del número de PDI total (SUE, 2008-17)	39
Gráfico 2.7 Evolución del número de PAS total (SUE, 2008-17).....	40
Gráfico 2.8 Evolución del número de estudiantes graduados (SUE, 2008-17)	41

Gráfico 2.9 Evolución del número de publicaciones JCR (SUE, 2008-17).....	43
Gráfico 2.10 Top 10 en número medio de publicaciones JCR (SUE, 2008-17).....	44
Gráfico 2.11 Evolución del número de publicaciones JCR-Q1 (SUE, 2008-17).....	45
Gráfico 2.12 Top 10 en número medio de publicaciones JCR-Q1 (SUE, 2008-17).....	45
Gráfico 2.13 Evolución del número de spin-offs creadas (SUE, 2008-17).....	46
Gráfico 2.14 Top 10 en número medio de spin-offs creadas (SUE, 2008-17).....	47
Gráfico 2.15 Evolución del número de patentes nacionales (SUE, 2008-17).....	48
Gráfico 2.16 Top 10 en número medio de patentes nacionales (SUE, 2008-17).....	48
Gráfico 2.17 Evolución del número de estudiantes matriculados (SUCyL, 2008-17).....	50
Gráfico 2.18 Evolución del número de PDI total (SUCyL, 2008-17).....	51
Gráfico 2.19 Evolución del número de PAS total (SUCyL, 2008-17).....	51
Gráfico 2.20 Evolución del número de estudiantes graduados (SUCyL, 2008-17).....	52
Gráfico 2.21 Evolución del número de publicaciones JCR (SUCyL, 2008-17).....	55
Gráfico 2.22 Ranking del número medio de publicaciones JCR (SUCyL, 2008-17).....	55
Gráfico 2.23 Evolución del número de publicaciones JCR-Q1 (SUCyL, 2008-17).....	56
Gráfico 2.24 Ranking del número medio de publicaciones JCR-Q1 (SUCyL, 2008-17).....	57
Gráfico 2.25 Evolución del número de spin-offs creadas (SUCyL, 2008-17).....	58
Gráfico 2.26 Ranking del número medio de spin-offs creadas (SUCyL, 2008-17).....	59
Gráfico 2.27 Evolución del número de patentes nacionales (SUCyL, 2008-17).....	59
Gráfico 2.28 Ranking del número medio de patentes nacionales (SUCyL, 2008-17).....	60
Gráfico 6.1 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17).....	117
Gráfico 6.2 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17).....	119
Gráfico 6.3 Gráfico de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17).....	120
Gráfico 6.4 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo "Outputs-Calidad" 2013-17).....	123
Gráfico 6.5 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades	

españolas (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	124
Gráfico 6.6 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	129
Gráfico 6.7 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	130
Gráfico 6.8 Gráficos de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	131
Gráfico 6.9 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	135
Gráfico 6.10 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	137
Gráfico 6.11 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	140
Gráfico 6.12 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	141
Gráfico 6.13 Gráfico de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	142
Gráfico 6.14 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	145
Gráfico 6.15 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	146
Gráfico 6.16 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	150
Gráfico 6.17 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	152
Gráfico 6.18 Gráficos de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	153
Gráfico 6.19 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17)	157
Gráfico 6.20 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17)	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Principales conclusiones de los Comunicados del EEES	27
Tabla 2.2 Número de Departamentos universitarios (SUE, 2008-17)	38
Tabla 2.3 Número de graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster (SUE, 2008-17).....	42
Tabla 2.4 Número de Departamentos universitarios (SUCyL, 2008-17).....	49
Tabla 2.5 Número de graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster (SUCyL, 2008-17).....	53
Tabla 3.1 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Australia.....	66
Tabla 3.2 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en América	67
Tabla 3.3 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Asia.....	68
Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa	69
Tabla 3.5 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en España.....	75
Tabla 4.1 Modelos de evaluación de la eficiencia	86
Tabla 5.1 Universidades privadas presenciales españolas (2008-17)	97
Tabla 5.2 Universidades públicas presenciales españolas (2008-17).....	98
Tabla 5.3 Número máximo de DMUs por año (muestra nacional).....	99
Tabla 5.4 Número máximo de DMUs por año (muestra de Castilla y León)	100
Tabla 5.5 Estadísticos descriptivos de variables input y output (muestra nacional)	104
Tabla 5.6 Estadísticos descriptivos de variables input y output (muestra de Castilla y León).....	105
Tabla 5.7 Estadísticos descriptivos de los determinantes de la eficiencia (muestra nacional y de Castilla y León, 2008-17).....	108
Tabla 5.8 Estadísticos descriptivos de los indicadores del desarrollo local (muestra nacional y de Castilla y León, 2008-17).....	109
Tabla 5.9 Modelos para evaluar la eficiencia	112
Tabla 6.1 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Global (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	115
Tabla 6.2 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	116
Tabla 6.3 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Global (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17)	121
Tabla 6.4 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17)	121

Tabla 6.5 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Docente, Investigadora y Social (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	125
Tabla 6.6 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	127
Tabla 6.7 Inputs y Outputs para estimar la Eficiencia Docente, Investigadora y Social (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	132
Tabla 6.8 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	133
Tabla 6.9 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17).....	139
Tabla 6.10 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17).....	143
Tabla 6.11 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17)	148
Tabla 6.12 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17)	155
Tabla 6.13 Determinantes de la eficiencia universitaria en España	161
Tabla 6.14 Determinantes de la eficiencia universitaria en Castilla y León.....	165
Tabla 6.15 Impacto de la Eficiencia Global en el desarrollo local en España.....	168
Tabla 6.16 Impacto de la Eficiencia Docente en el desarrollo local en España.....	170
Tabla 6.17 Impacto de la Eficiencia Investigadora en el desarrollo local en España.....	172
Tabla 6.18 Impacto de la Eficiencia Social en el desarrollo local en España.....	173
Tabla 6.19 Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local en Castilla y León	175
Tabla 6.20 Resultados del bootstrapping para la Eficiencia Global (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17).....	182
Tabla 6.21 Resultados del bootstrapping para la Eficiencia Docente (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17).....	185
Tabla 6.22 Resultados del bootstrapping para la Eficiencia Investigadora (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17)	188
Tabla 6.23 Resultados del bootstrapping para la Eficiencia Social (Castilla y León, modelo “ <i>Outputs Cantidad</i> ” 2008-17).....	192

1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad es un agente educativo, social y económico de primer orden en la Sociedad del Conocimiento. Es, probablemente, la institución que mayor impacto y valor añadido aporta a su territorio en la medida en que crea conocimiento mediante su actividad investigadora, lo difunde a través de la actividad docente y lo transfiere a la sociedad a partir del apoyo al sector industrial (Pastor et al., 2018; Agasisti et al., 2019; Amendola et al., 2020). Este papel tan relevante de las universidades para el progreso económico y social del entorno local, junto con el notable aumento de la competencia entre ellas, ha tenido como consecuencia un creciente interés por mejorar su desempeño (De Witte & López-Torres, 2017; Agasisti et al., 2020). Precisamente, la Declaración de Bolonia firmada en 1999, que promovió la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), cambió el escenario de actuación de las universidades en Europa, introduciendo por primera vez el criterio de eficiencia en la gestión universitaria a fin de incrementar el rendimiento de las instituciones de Educación Superior y así fomentar su competitividad internacional (Agasisti & Haelermans, 2016; Wolszczak-Derlacz, 2017).

La eficiencia universitaria es una medida que relaciona los recursos utilizados en el proceso productivo de las universidades con los resultados docentes, investigadores y sociales obtenidos en el mismo. En España, su evaluación comienza a adquirir relevancia a partir de la *Ley Orgánica de Universidades 6/2001*, de 20 de diciembre (LOU), reformada posteriormente por la *Ley Orgánica de Universidades 4/2007*, de 12 de abril (LOMLOU), ambas dirigidas a dar respuesta al proceso de adaptación del Sistema Universitario nacional al EEES. Tradicionalmente, la Universidad española ha presentado graves problemas de competitividad internacional. En concreto, ha habido dudas sobre su funcionamiento, porque, en general, los inputs utilizados han aumentado más que los outputs obtenidos, así como sobre su contribución económica y social, porque el rendimiento de las inversiones realizadas ha estado limitado por las ineficiencias de las propias instituciones educativas y por las características del tejido productivo de nuestro país (Ruíz et al., 2015). Por este motivo, dos de los principales desafíos de este nuevo marco regulatorio fueron, por un lado, lograr una mayor excelencia en las actividades de

docencia, investigación y transferencia de conocimiento de las universidades españolas y, por otro lado, mejorar su eficiencia, al objeto de aumentar su competitividad a nivel mundial (Berbegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020).

La crisis económica de 2008 ha conllevado varios años de medidas de austeridad que han impactado en todos los aspectos de la economía y la sociedad en Europa, y en particular en sus sectores de Educación Superior (Clarke et al., 2018). Específicamente, la última crisis ha dado lugar a recortes presupuestarios más drásticos en los Sistemas Universitarios de los países del sur de Europa que en los del resto del continente, estimulando una mayor competencia por una financiación pública cada vez más escasa (Cattaneo et al., 2019).

Teniendo en cuenta que, desde la década de los 80, en España existe una descentralización política y administrativa de la Educación Superior, tal que la gestión y la financiación universitaria depende en gran medida de las políticas y estrategias adoptadas por los Gobiernos regionales, la limitación de los fondos públicos a raíz de la crisis, junto con los desafíos de la globalización, el cambio demográfico y la innovación tecnológica, han puesto aún más énfasis en aumentar la calidad y la eficiencia del sistema de Educación Superior español (Pastor et al., 2018). Ello está ejerciendo una presión adicional sobre los responsables políticos y los gestores de las propias universidades para que éstas logren una gestión de sus recursos más eficiente a la hora de realizar sus actividades docentes, investigadoras y sociales, a fin de garantizar su sostenibilidad (Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020). En consecuencia, durante los últimos años, la mejora de eficiencia universitaria se ha convertido en uno de los principales objetivos del Sistema Universitario Español (SUE), en general, y del castellano y leonés, en particular, dada la creciente necesidad de “*producir más y mejor con menos*”.

En nuestro país, el sector de la Educación Superior está integrado por instituciones públicas y privadas, que, actuando bajo un marco legal común, tienen asignadas las mismas actividades básicas: docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad. Sin embargo, las universidades públicas están limitadas por mayores regulaciones y mecanismos de control que las privadas. Estas diferencias en cuanto a su autonomía conllevan diferentes estructuras organizativas y procedimientos administrativos a la hora de emplear los mismos inputs para producir los mismos outputs, afectando, por tanto, a sus niveles de eficiencia (De la Torre et al., 2017). No obstante, el objetivo de eficiencia es particularmente importante para el subgrupo integrado por la universidades públicas, es decir, aquellas creadas y financiadas mayoritariamente por el

Gobierno, especialmente en un contexto de austeridad que requiere que sean más productivas en la utilización de los recursos públicos y que tengan un deber inevitable de rendir cuentas a la sociedad del servicio público que prestan (Carrington et al., 2018).

Todo lo anterior explica que la investigación sobre la eficiencia universitaria cada vez sea más importante a nivel internacional (De Witte & López-Torres 2017). Específicamente, conocer el nivel de eficiencia alcanzado por las instituciones de Educación Superior puede resultar muy útil para las autoridades políticas e institucionales, ya que implica una evaluación indirecta de la gestión de los recursos universitarios, incluida la financiación pública, para desarrollar las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento, permitiéndoles conocer qué tan eficientes han sido las universidades en sus tres funciones básicas (Molin et al., 2017). Además, identificar las variables con potencial para influir en la (in)eficiencia universitaria permite adoptar medidas para mejorar el desempeño de las universidades, promoviendo aquellos factores que pueden conducir a una utilización más eficiente de sus recursos a la hora de desarrollar dichas funciones (Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020). También es crucial para la Administración pública, en particular, y para la sociedad, en general, conocer cuál es el verdadero impacto de la eficiencia docente, investigadora y social de las universidades sobre el desarrollo socio-económico de los territorios donde están implantadas (Barra & Zotti, 2017; Agasisti et al., 2019, 2020).

Sin embargo, hasta el momento actual, según nuestro conocimiento, no existe ningún estudio sobre el SUE y, por ende, sobre el sistema de Educación Superior de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que abarque estos cuatro objetivos simultáneamente: (1) evaluación de la Eficiencia Global de las universidades; (2) evaluación, de manera separada, de su Eficiencia Docente, Investigadora y Social; (3) análisis de los determinantes de los distintos tipos de eficiencia universitaria; y (4) estudio del impacto de la Eficiencia Global, Docente, Investigadora y Social en el desarrollo local.

1.2 OBJETIVOS

Los cuatro objetivos principales que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto de investigación son los siguientes:

- **Primero:** Evaluar la Eficiencia Global de las universidades españolas, en general, y de las de Castilla y León, en particular, durante el período académico 2008-2017, diferenciando entre las instituciones públicas y privadas en ambos ámbitos geográficos.

- **Segundo:** Evaluar, de manera separada, la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas, en general, y de las de Castilla y León, en particular, en el período 2008-2017, diferenciando entre las instituciones públicas y privadas en ambos ámbitos geográficos.
- **Tercero:** Identificar los factores determinantes de la (in)eficiencia de las universidades españolas y de Castilla y León, tanto en términos globales como en sus actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad, poniendo especial énfasis en la posible influencia de su titularidad pública o privada.
- **Cuarto:** Examinar, a nivel nacional y regional, el posible impacto de la eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) sobre el desarrollo socio-económico de los territorios donde las universidades están implantadas.

1.3 CONTRIBUCIONES A NIVEL ACADÉMICO E INSTITUCIONAL

Este proyecto de investigación realiza varias contribuciones, tanto en el ámbito académico como institucional. Así, por un lado, nuestro trabajo contribuye a enriquecer la literatura existente en este campo de estudio por las siguientes razones:

- **Primera:** Dado que la evaluación de la eficiencia universitaria es una de las preocupaciones más importantes de los responsables políticos y académicos de nuestro país en el momento actual, este proyecto proporciona datos actualizados sobre la eficiencia del conjunto de las universidades españolas y de las castellano y leonesas, en particular, añadiendo evidencia empírica a la escasa investigación realizada hasta la fecha. El estudio profundiza así en el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, que, dado el tamaño relativo de su Sistema de Educación Superior en el conjunto del país y la composición del mismo, puede considerarse como una buena referencia de estudio a nivel nacional.
- **Segunda:** A diferencia de los escasos trabajos previos en nuestro país, la medida de la eficiencia universitaria se realiza tanto a nivel general (*Eficiencia Global*) como de forma separada para las actividades de docencia (*Eficiencia Docente*), investigación (*Eficiencia Investigadora*) y transferencia de conocimiento a la sociedad (*Eficiencia Social*). Aunque normalmente la toma de decisiones por parte de los gobernantes institucionales se realiza según el tipo de actividad, sin

embargo, no hay estudios en la literatura previa sobre el comportamiento eficiente en las universidades españolas diferenciando entre sus tres funciones principales.

- **Tercera:** Distinto de los antecedentes empíricos en España, que se centran en el subgrupo de las universidades públicas, nuestras dos muestras, la nacional y la regional, incluyen tanto a las universidades públicas como a las de titularidad privada en cada ámbito geográfico.
- **Cuarta:** Mientras los limitados trabajos realizados en nuestro país hasta el momento actual consideran exclusivamente indicadores de cantidad de los output universitarios a la hora de medir la eficiencia, nuestra investigación también va a emplear indicadores de calidad de los outputs docentes, investigadores y sociales.
- **Quinta:** A diferencia de los estudios empíricos previos realizados en España, que se centran en un único curso académico o en cortos periodos de tiempo, y no son demasiado recientes, esta investigación aporta nueva evidencia para el periodo 2008-2017. De este modo, adoptando un enfoque longitudinal, considera un horizonte temporal más amplio y que incluye la última crisis, dados sus efectos adversos en las economías del país y la Comunidad Autónoma, especialmente en sus respectivos Sistema Universitarios.
- **Sexta:** El presente trabajo pretende identificar los principales determinantes de la (in)eficiencia universitaria, poniendo especial énfasis en el posible efecto de la titularidad pública o privada de estas instituciones. Aunque conocer los factores institucionales y del entorno que podrían mejorar la eficiencia de las universidades es especialmente relevante para gestionarlas y hacerlas más competitivas en el escenario actual de la globalización de la Educación Superior, hasta la fecha, sólo existen dos trabajos nacionales sobre este tema y ninguno para Castilla y León.
- **Séptima:** Esta investigación examina si la eficiencia universitaria contribuye al desarrollo económico y social de los territorios donde las universidades están localizadas. Aunque estas son las instituciones que mayor impacto tienen en su entorno más cercano, hasta la fecha, no se ha realizado ningún estudio al respecto en España, ni, por tanto, en Castilla y León.
- **Octava:** Desde una perspectiva metodológica, nuestro estudio realiza varias contribuciones a fin de alcanzar unos resultados más sólidos y generalizables que los obtenidos con las técnicas estadísticas tradicionalmente utilizadas en esta área de investigación:

- Para evaluar la eficiencia, se aplica la *Metodología DEA bootstrap con Datos de Panel*, que combina el modelo DEA convencional con la técnica de remuestreo *bootstrap*, a fin de introducir la inferencia estadística en los valores de eficiencia.
- Para analizar los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local, se emplea el *Método de Heckman en dos etapas*, que permite realizar simultáneamente ambas estimaciones, corrigiendo varios problemas econométricos inherentes a las relaciones objeto de estudio.
- Para estudiar la robustez de los hallazgos encontrados en la muestra de Castilla y León, se recurre a los *Modelos de Ecuaciones Estructurales con PLS*, que es un método multivariante de segunda generación que está teniendo una gran aceptación en el área de Ciencias Sociales al suponer un enfoque alternativo, robusto y más flexible que el tradicional. Así, aunque los procedimientos estadísticos son rigurosos, el modelo matemático es flexible, en el sentido de que establece exigencias menos restrictivas en cuanto a la distribución de los datos, la escala de medición y el tamaño muestral.

Por otro lado, la presente investigación también realiza importantes contribuciones desde el punto de vista institucional. Entre otras, cabe destacar las siguientes:

- **Primera:** Da a conocer tanto los niveles de eficiencia de las universidades españolas, en general, y de las de Castilla y León, en particular, como algunas posibles medidas a adoptar por los gestores universitarios y públicos para aliviar sus tradicionales problemas de ineficiencia y falta de competitividad, incentivando, así, un mejor uso de los recursos disponibles a la hora de realizar sus actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.
- **Segunda:** Proporciona información sobre qué factores internos y externos se relacionan con sus diferentes niveles de (in)eficiencia, a fin de que los responsables académicos y políticos traten de promover aquéllos que conllevan una gestión más eficiente de los recursos universitarios.
- **Tercera:** Puede resultar crucial para la Administración pública, en particular, y para la sociedad, en general, a fin de conocer cuál es el verdadero impacto de la eficiencia de las universidades sobre el desarrollo socio-económico de los territorios donde realizan sus tres misiones principales.

2. ANÁLISIS DEL CONTEXTO

2.1 EL SISTEMA UNIVERSITARIO ESPAÑOL (SUE): ANTECEDENTES

2.1.1 Origen y evolución

El término “Universidad” proviene del vocablo latino *universitas*, que se refiere a un conjunto completo de elementos integrantes de un colectivo cualquiera (personas, objetos o ideas). En su uso original, más que referirse al dominio del conocimiento universal, se empleó para designar al colectivo humano, preferentemente docente (*universitas magistrorum*) o, en segundo término, a los estudiantes (*universitas scholarium*).

A nivel internacional, aunque existen antecedentes históricos de importantes agrupaciones docentes (por ejemplo, la academia ateniense fundada por Platón, la Universidad de Alejandría, las escuelas jurídicas romanas o los grandes centros culturales árabes y hebreos de la antigüedad), la Universidad como tal no se constituye hasta el siglo XII, en plena Edad Media. Según Jiménez (1971), las universidades respondían a la necesidad de los escolares medievales de adquirir aquellos elementos de cultura que pudiesen facilitarles el acceso a la burocracia (importante en tiempos de la expansión de los poderes civil y eclesiástico). En Europa, existe un consenso respecto a la consideración de las Universidades de Salerno (siglo X) y de Bolonia (siglo XI) como las primeras en nacer, seguidas por las de París y Oxford (siglo XII). Estas primeras universidades nacieron por reunión de las Escuelas Superiores existentes en las localidades correspondientes, y a ellas acudían estudiantes de toda Europa que las escogían en función de su especialización: medicina, leyes, teología y humanidades, respectivamente.

En España, la Universidad de Palencia fue la pionera (1212), a la que siguieron la de Salamanca (1215) y Valladolid (1260), cuyo origen está en la iniciativa y apoyo financiero de los monarcas en contraste con una creación espontánea y gradual a partir de la asociación de estudiantes y maestros vinculados a escuelas diversas, tal como ocurrió en las universidades que fueron su modelo –París y Bolonia–. En general, para

los grandes poderes medievales la Universidad era un mero centro de enseñanza del saber establecido y oficial: si se intentaba cuestionar éste, se limitaban sus privilegios. Por varios siglos, la Universidad medieval se convirtió en el centro de formación de un mejor hombre al servicio de Dios y, naturalmente, de la aristocracia reinante, y se gobernaba por reglas internas surgidas de la propia comunidad académica (Mora Ruíz, 2000).

En los siglos XIV y XV, se inició una nueva fase de evolución ante la proliferación de nuevas universidades y la tendencia a la regionalización en el radio de atracción e influencia de las mismas.

En la Edad Moderna (siglos XV a XVIII), pese al surgimiento de movimientos como el Renacimiento o la Reforma, caracterizados por la aparición de una nueva clase social –los comerciantes–, y a la invención de instrumentos tan revolucionarios como la imprenta, las universidades fueron perdiendo parte de sus privilegios, mientras se acrecentaba su dependencia de la Iglesia y de la aristocracia más conservadora. Debido a ello, se produce un anquilosamiento de las estructuras universitarias y los conocimientos impartidos.

Sin embargo, será en el siglo XIX cuando se inicien grandes cambios en el SUE, pues, al margen de las propias universidades, surgieron, entre otros, la Ilustración, las Academias Científicas o la Enciclopedia. La creación del Estado-Nación supuso un gran cambio en el ámbito universitario, al apropiarse de las universidades que, hasta entonces, habían sido de carácter privado. Los diferentes modos en que se realizó esta intervención dio lugar a tres modelos diferentes de Universidad que, básicamente, perviven hasta nuestros días (Mora Ruíz, 2000):

- *el modelo alemán*, centrado en la investigación experimental y donde las universidades están aún controladas por el Estado en su funcionamiento económico y de gestión, con un fuerte respeto de éste por la libertad académica.
- *el modelo anglosajón*, en el que el Estado no interviene prácticamente en las universidades, sino que se limita a establecer su financiación y unos criterios muy generales sobre las políticas del sistema educativo.
- *el modelo francés o napoleónico*, en el que la Universidad se concibe como un servicio del Estado para formar a sus propios servidores y con el objeto de promover el desarrollo económico de la sociedad. Este último modelo, el francés, fue el adoptado en España.

En el campo científico, el empuje de las Academias, las Sociedades de Amigos del País y los Colegios científico-profesionales impulsaron a la Universidad hacia la formación de técnicos y profesionales, lo cual incrementó el número de alumnos universitarios. Tras sucesivas reformas liberales y restauraciones absolutistas, el proceso culminó con la sustitución de las universidades del Antiguo Régimen –autónomas en lo financiero y organizativo– por una Universidad liberal-centralizada, uniforme y jerarquizada, financiada y controlada por el Estado y con profesorado funcionario (Rodríguez–San Pedro, 2001).

Tras la Guerra Civil, la Universidad española quedó vinculada a la ideología dominante por medio de la *Ley de Ordenación Universitaria* de 1943, que concentraba los poderes en el Rector, que era nombrado desde el Ministerio y debía ser Catedrático y militante de la Falange. Tal y como expresa Pérez–Díaz (2003: 5), “*el Sistema Universitario Español de los siglos XIX y XX recibió del Antiguo Régimen el legado de una Universidad que el Estado pretendía vigilar y orientar, y a cuyas enseñanzas quería dar un sesgo práctico y utilitario, profesional*”.

Hasta la década de los 70, el SUE respondió a los atributos de estrecho, homogéneo, elitista, docente y lejano a las necesidades productivas y sociales del país. Sin embargo, a finales de dicha década empezó a experimentar un importante proceso de cambio (Hernández Armenteros & Pérez García 2011): (1) se produjo el crecimiento de las universidades en funcionamiento, así como el establecimiento de nuevas instituciones. En este sentido, la creación de varias universidades privadas favoreció la diversificación en el sector; (2) el acceso a las enseñanzas universitarias comenzó a masificarse, aumentando substancialmente el número de estudiantes; y (3) las universidades españolas fueron progresivamente ampliando su campo competencial, haciendo de la investigación una tarea complementaria de la enseñanza y abriéndose a las nuevas demandas de la realidad socio–económico española. Todos estos cambios provocaron un proceso de reforma legislativa en la Educación Superior española en la década de los 80:

- En 1983, la *Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria* (LRU), fue la primera ley que configuró la estructura y gobierno de las Universidades españolas para adaptar esta Institución a los preceptos de la Constitución Española de 1978. Para ello, inició un proceso de descentralización política y administrativa de la Educación Superior desde el Gobierno central hacia las Comunidades Autónomas. Esta reforma se centró principalmente en el sistema organizativo de las universidades, que adquirieron una mayor libertad y

autonomía para elegir sus autoridades y establecer sus planes de estudios, así como para gestionar sus presupuestos, cuya financiación procedía mayoritariamente de fondos públicos. El referente constitucional exigía una modificación del *status quo* anterior, rigiéndose la reforma por dos principios: (1) *libertad académica*, esto es, libertad docente, investigadora, de gobierno, de planes de estudio, financiera o de gestión y de administración de sus recursos, y libertad para seleccionar y promocionar al profesorado dentro del respeto a los principios de méritos, publicidad y no discriminación; y (2) *igualdad de todos los españoles* en el ejercicio del derecho al estudio, a las normas básicas del régimen estatutario de los funcionarios y a las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales. Así pues, la LRU dotó a la Universidad española de autonomía y la concibió como un servicio público, al mismo tiempo que supuso un acercamiento de la misma a los ciudadanos y facilitó el acceso de un número creciente de estudiantes a las aulas, dando lugar a lo que conocemos como una Universidad de masas o abierta. El SUE español, por tanto, fue objeto de una transformación profunda, tal que las universidades pasaron de ser unas instituciones dedicadas a formar a las élites a convertirse en el lugar de formación de una gran parte de la población. De igual forma, la LRU supuso un incremento e intensificación de la investigación en España.

Sin embargo, con el paso del tiempo y tras dieciocho años desde su aprobación, la realidad productiva y social de nuestro país ya no era la misma y empezó a hacerse patente la necesidad de impulsar una nueva etapa en el SUE español, con dos nuevas iniciativas legislativas al comienzo del siglo XXI:

- En 2001, la *Ley Orgánica de Universidades (LOU) 6/2001, de 21 de diciembre*, fue aprobada, coincidiendo con el proceso de creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), cuyo objetivo fue la construcción de un modelo homogéneo de estudios superiores en el área de influencia de la Unión Europea (UE). Así, a fin de dar respuesta al proceso de adaptación al EEES, satisfacer los nuevos retos de la sociedad en ese momento y corregir las deficiencias existentes en el SUE, la LOU promulgó una nueva ordenación de la actividad universitaria, dotando a sus estructuras de una mayor flexibilidad que les permitiese afrontar el dinamismo de un país avanzado y animando a una mayor colaboración entre la Universidad y la sociedad. Además, pretendió la mejora de la calidad del SUE mediante mecanismos que perfeccionasen su labor, tales como la creación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) o de las

Agencias de Evaluación externa de las Comunidades Autónomas, profundizando en la cultura de la evaluación y la acreditación. Propuso, también, un sistema para potenciar la movilidad de estudiantes y profesores en el marco universitario de la UE. Finalmente, en aras de mejorar la competitividad de los territorios donde las universidades estaban implantadas, la nueva Ley previó la creación de estructuras mixtas de investigación con empresas de base tecnológica, como medio para vincular la investigación de la Universidad con el sistema productivo local.

- En 2007, la *Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, de Modificación de la LOU (LOMLOU)* contribuyó a la armonización del SUE español en el marco del EEES, a través de la reestructuración de las enseñanzas universitarias oficiales en tres ciclos –Grado, Máster y Doctorado–. Además, supuso un claro intento de modernización de las universidades españolas, tanto en lo que respecta al marco legal como de redefinición e incorporación de nuevas misiones, funciones y objetivos (por ejemplo, evaluación, apertura a la sociedad, formación continua, innovación, empleabilidad, rentabilidad social, etc.). Por otro lado, contribuyó a potenciar la autonomía universitaria, aumentando la exigencia de que rindiesen cuentas a la sociedad sobre el cumplimiento de sus funciones.

Actualmente, en España, la Universidad es un agente educativo, social y económico de primer orden en la Sociedad del Conocimiento, estando regulada por la LOU y la posterior LOMLOU. Además, el *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre*, modificado por el *Real Decreto 22/2015, de 23 de enero*, establece la ordenación de las enseñanzas universitarias españolas dentro del EEES.

La Figura 2.1 representa gráficamente los principales hitos en la evolución del SUE, desde la creación de las primeras universidades hasta el momento actual.

Figura 2.1 Principales hitos en la evolución del SUE



Fuente: Elaboración propia

2.1.2 Funciones

Uno de los aspectos fundamentales a considerar respecto a la Universidad es el objeto de su existencia, es decir, qué misión se espera que cumpla. Con carácter pionero, Ortega y Gasset (1965) reconocían tres funciones en la Universidad: la profesional, la investigadora y la cultural. Acorde con ello, el primer principio fundamental de la Carta Magna de las Universidades Europeas, firmada en Bolonia en 1988, establece que *“la Universidad es una institución autónoma que, de manera crítica, produce y transmite la cultura por medio de la investigación y la enseñanza. Existe la necesidad de preservar la libertad de investigación y de la enseñanza, y al mismo tiempo, de preservar la indisociabilidad de la actividad docente e investigadora”*.

Posteriormente, la UNESCO también recoge estas funciones al considerar que *“la Enseñanza Superior es a la vez uno de los motores del desarrollo económico y uno de los pilares de la Educación. Es, a un tiempo, depositaria y creadora de conocimientos. Además, es el principal instrumento de transmisión de la experiencia cultural y científica acumulada por la humanidad”* (UNESCO, 1996: 148).

En el ámbito nacional, la LOU deja ya perfectamente claras y delimitadas las funciones de la Universidad española en su artículo 1, donde establece lo siguiente:

1. *“La Universidad realiza el servicio público de la Educación Superior mediante la investigación, la docencia y el estudio”*.
2. *“Son funciones de la Universidad al servicio de la sociedad:*
 - *La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, la técnica y la cultura.*
 - *La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y para la creación artística.*
 - *La difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de la vida y del desarrollo económico.*
 - *La difusión del conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida”*.

En este contexto, las universidades españolas están llamadas a desempeñar una triple función: formativa, investigadora y social, contribuyendo, de este modo, al desarrollo de los territorios en los que se asientan (Ministerio de Educación, 2010). En realidad,

estas funciones atribuidas a la Universidad se corresponden con los tres aspectos del conocimiento: adquisición, transmisión y aplicación del conocimiento. Por ello, según Rahman et al. (2019), se considera que la Universidad tiene protagonismo en los tres vértices del denominado “*Triángulo del Conocimiento*” (Figura 2.2).

Figura 2.2 Funciones de la Universidad



Fuente: Elaboración propia a partir de Rahman et al. (2019)

Las dos misiones tradicionales de la Universidad son la docencia, a través de la formación académica, profesional y personal, y la investigación, a través de la creación de nuevos conocimientos. Pero, además, las universidades tienen una tercera misión, que es la transferencia de conocimiento, es decir, transmitir de una manera eficaz y eficiente los resultados de la formación e investigación universitaria a la sociedad. Por tanto, el fin de esta misión social es poner el conocimiento de la Universidad a disposición de la sociedad, interactuando con todos los agentes económicos y sociales de su entorno más cercano.

La creación del EEES supuso la necesidad de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las universidades europeas a las exigencias de la actual Sociedad del Conocimiento. Ello requirió una reorientación hacia la participación activa de los estudiantes en la construcción de la realidad, para llegar a ser no sólo profesionales altamente cualificados, sino también ciudadanos comprometidos, reflexivos, críticos y socialmente responsables (Lozano et al., 2017).

No obstante, la Universidad no sólo debe centrar la atención en los aspectos formativos; también debe acometer tareas de investigación y de transferencia de conocimiento con criterios de excelencia. Por tanto, las universidades españolas, además

de impartir docencia e investigar, tienen que contribuir al desarrollo económico y social de su entorno mediante una transferencia efectiva de tecnología al sistema productivo y un desarrollo del capital humano (Pastor et al., 2018).

2.1.2.1 Docencia

La tarea docente recae principalmente sobre los profesores, encargados de guiar a sus estudiantes durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. Tradicionalmente, la Universidad ha desarrollado un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en una mera transmisión de conocimientos a los estudiantes. Sin embargo, los cambios sociales que han tenido lugar durante las últimas décadas requieren que reconsidere su rol en la sociedad del siglo XXI, convirtiéndose en la base para el progreso económico y la transformación social (Cabedo et al., 2018). Ello ha conllevado una reorientación hacia un aprendizaje basado tanto en la adquisición de conocimientos y habilidades de carácter técnico como en el desarrollo de prácticas que posibiliten la implicación activa de los alumnos en la construcción de la realidad.

Por tanto, la Universidad no debe limitarse a transmitir unos conocimientos totalmente elaborados cuando, por otra parte, es consciente de su provisionalidad y limitación. En este sentido, el profesor universitario no debe creerse en poder de todo el saber necesario sobre el temario y obligar a sus alumnos a que reciban y hagan suyo todo ese saber incuestionable, sino que, más bien, ha de enseñar a que los alumnos se cuestionen lo que ya conocen. Las palabras del profesor Cuervo García (2002: 50) parecen ir en esta línea: “[...] en la Universidad no podemos conformarnos con ser meros expendedores de credenciales profesionales. Antes al contrario, debemos incentivar a los estudiantes para que se pregunten lo que no saben, en lugar de obligarles a repetir unos conocimientos convencionales”, “[...] por eso es necesaria la competencia entre Universidades para atraer a los mejores y con ello la diferenciación entre Centros y Departamentos”.

Para conseguir dicho objetivo, es necesario transmitir los conocimientos substanciales que vertebran un determinado área del saber y, después, guiar en el desarrollo de esos principios para el descubrimiento de nuevas verdades. En definitiva, se trata de enlazar esta función con la anterior, provocando el juicio crítico e investigador en los alumnos, más allá de su consideración como simples receptores de mensajes, preparándolos, de este modo, para una profesión que les permita aplicar los conocimientos adquiridos.

Obviamente, para poder cumplir con dichas responsabilidades, la Universidad precisa de nuevas metodologías docentes, que, desde una perspectiva más participativa y solidaria, fomenten la construcción de conocimiento y no su simple transmisión (Ngai et al., 2019).

2.1.2.2 Investigación

Uno de los elementos más definitorios de la Universidad es la investigación. Tal vez sea ésta precisamente la característica fundamental que diferencia a la Universidad moderna de la medieval. Así, durante la Edad Media, la investigación se realizaba al margen de la Universidad y ésta partía de un saber que se consideraba absoluto y definitivo, mientras que en la Universidad moderna se reconoce la limitación y provisionalidad del saber humano y se promueve la consecución de conocimientos nuevos y más seguros.

En palabras de la Presidenta de la Universidad de Harvard, Drew Gilpin Faust, *“nunca antes, en la historia de la humanidad, el futuro de las personas ha dependido, de forma tan determinante, de la educación. Nunca antes, la investigación académica ha sido tan demandada para resolver problemas tan complejos. Nunca antes, el progreso y la prosperidad de las sociedades han dependido tanto de las ideas que emergen de las universidades”*.

La LOU establece que la Universidad asume como uno de sus objetivos esenciales el desarrollo de la investigación científica, tanto básica como aplicada, bajo criterios de excelencia, procurando fomentar la competitividad de las empresas. Debido a ello, actualmente, la función investigadora es una de las tareas esenciales de las instituciones de Educación Superior en España y, por tanto, una de sus mayores responsabilidades. Dado que la investigación universitaria permite crear, desarrollar y criticar la ciencia, la técnica y la cultura, debe tener un espíritu de interdisciplinariedad. De hecho, la complementariedad y el equilibrio entre docencia e investigación es una condición necesaria para mejorar la calidad del servicio universitario (Restrepo Gómez, 2003).

Por otro lado, disponer de una estructura sólida de investigación es una cuestión esencial para poder servir mejor a la sociedad, tal que la Universidad debe comprometerse plenamente en el desarrollo de la misma. Por ello, en los últimos años y a pesar de que los efectos de la crisis de 2008, fueron, entre otros, enormes recortes en la financiación pública universitaria, España ha conseguido importantes avances para

alcanzar una investigación competitiva internacionalmente. En concreto, el último publicado anualmente por la Fundación Conocimiento y Desarrollo, el “Informe CyD 2018”, destaca los siguientes (Fundación Conocimiento y Desarrollo, 2019):

- Una creciente producción de publicaciones científicas de calidad y con impacto internacional.
- Un excelente desempeño y creciente visibilidad en programas, redes y proyectos internacionales, incluyendo los programas marco de investigación de la UE.
- Un significativo incremento de las actividades relacionadas con la innovación.
- Una mejora en el posicionamiento alcanzado en los rankings de investigación internacionales.

2.1.2.3 Transferencia de conocimiento a la sociedad

En la actualidad, es muy difícil tener una perspectiva de la Universidad sin observar la relación que existe entre ésta y la sociedad, ya que con sus retos y actividades transforma el entorno en la cual se integra (Martínez-Vivot & Folgueiras, 2015). De hecho, hoy en día, la Universidad, además de realizar sus dos actividades básicas –formación e investigación–, tiene mucha influencia en diversos aspectos sociales tales como la generación de riqueza y empleo, la integración con el mundo empresarial y la participación en los procesos económicos y la toma de decisiones de la comunidad, a través de la actividad de transferencia de conocimiento (Pastor et al., 2018).

Por una parte, se pide que las universidades, como organizaciones que son, sean rentables teniendo un comportamiento ético y, por otra parte, como instituciones públicas, realicen una prestación eficiente de sus servicios (Fernández-Santos & Martínez-Campillo, 2015). En definitiva, las universidades deben administrar sus actuaciones de una forma ética y socialmente responsable, de modo que sean capaces de generar valor tanto para ellas mismas como para toda la sociedad. Dentro de la función social de la Universidad se encuentran dos misiones diferentes (Sánchez-Claros, 2014; Rahman et al., 2019):

- *Economicista*: que se relaciona con el hecho de que la investigación no sólo es necesaria para la formación, sino que también es demandada por parte de las empresas para mejorar sus productos y servicios gracias a la creación de spin-off, las patentes, las innovaciones,...En España, existe una red universitaria de

Transferencia de Conocimiento llamada “*Red OTRI*” (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación), cuya creación fue impulsada por la Administración a finales de 1988. Las OTRI nacen como respuesta a una necesidad, la de dinamizar las relaciones entre el entorno científico y el productivo, y tienen como misión apoyar y promover la generación de conocimiento universitario y su transferencia a la sociedad. En este contexto, las universidades suelen observar el éxito de sus investigaciones mediante la cantidad de nuevas empresas que han creado (spin-off), de patentes o licencias que se han logrado, así como de contratos de I+D+i y de prestación de servicios que se han firmado:

- Las spin-off, que son empresas de base tecnológica de nueva creación, cuyo negocio está basado principalmente en conocimiento generado por la Universidad dentro del contexto de la actividad de un centro de investigación.
- Las patentes, que son títulos que reconocen el derecho de propiedad industrial de productos o procedimientos derivados de la investigación de la Universidad, de manera que les permite explotar en exclusiva y con carácter temporal la invención patentada, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin su consentimiento.
- Las licencias, que son contratos que reconocen el derecho de propiedad industrial de un know-how creado por la Universidad, permitiéndole obtener ingresos por la concesión a terceros del derecho a utilizar dicho know-how en las condiciones previstas.
- Los contratos de I+D+i, que son acuerdos formalizados por la Universidad con terceros para la realización de investigaciones colaborativas.
- Los contratos de prestación de servicios, que son convenios de colaboración con empresas para la prestación de servicios de consultoría y asesoramiento.
- *Cívico-social*: dado que a la Universidad se le atribuye la obligación de tener una actitud socialmente responsable con su entorno, considerándolo algo inherente a su relación con la sociedad. Por tanto, la Universidad, como institución social de referencia que es, debe tener como base fundamental de su misión el servicio a la comunidad y el compromiso con la sociedad, así como el fomento de la Responsabilidad Social. Estas actividades se encuadran en el marco de la difusión de los conocimientos por medio de la formación y la extensión universitaria, la preparación para ejercer actividades profesionales mediante la

aplicación de las competencias, y la transferencia del conocimiento para mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de los territorios donde están situadas. Los nuevos tiempos y el nuevo modelo de producción presente en los países desarrollados están potenciando sustancialmente esta tercera misión de la Universidad, ya que es clave una orientación hacia la transferencia de conocimiento para innovar y aumentar la competitividad.

En esta línea, la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO, celebrada en París en 2009, ya entendió el servicio a la comunidad como una de las tres funciones primordiales que debe desempeñar la Universidad, además de la investigación y la enseñanza, tratando, conjuntamente, de contribuir al desarrollo sostenible, a hacer realidad los Derechos Humanos y a alcanzar el bienestar de la sociedad (UNESCO, 2009). Por ello, es necesario considerar la contribución de la Universidad a los cambios necesarios derivados de la Sociedad del Conocimiento, para conseguir una sociedad desarrollada más justa y solidaria, basada en los valores democráticos (Cabedo et al., 2018).

2.1.3 Tipos de instituciones

El SUE está formado por la totalidad de las instituciones de Educación Superior que permiten la obtención de títulos universitarios de carácter oficial en España. A este respecto, es posible distinguir dos tipos de universidades en función de quien ostenta su titularidad:

- *Públicas*, que son aquellas creadas y subvencionadas por la Administración Pública a fin de prestar un servicio público a la sociedad.
- *Privadas*, que son aquellas financiadas con capital de titularidad privada y cuya gestión se basa en criterios de mercado.

Tanto las universidades públicas como las privadas se rigen por las mismas reglas básicas y están reguladas por el Ministerio de Educación. De hecho, tras la aprobación de la LOU en 2001, las universidades privadas comenzaron a tener personalidad jurídica, adquirieron idénticas competencias que las públicas y empezaron a estar sujetas a los mismos mecanismos de evaluación. Además, la LOU reconoció la participación de sus rectores en el Consejo de Universidades y se introdujeron cambios en la financiación y en la gestión de todo el SUE que incrementaron la participación privada y desplazaron los costes hacia el usuario final (Sánchez Caballero, 2019).

Por tanto, ambos tipos de universidades, actuando bajo un marco legal común, tienen asignadas las mismas actividades básicas: formación, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad. Sin embargo, las universidades públicas están limitadas por mayores regulaciones específicas y mecanismos de control que las privadas (De la Torre et al., 2017). Además, las universidades privadas elaboran y aprueban sus propias normas de organización y funcionamiento, que siempre han de respetar y garantizar, mediante una participación adecuada de la comunidad universitaria, el principio de libertad académica.

La creación de las universidades públicas y el reconocimiento de las universidades privadas se pueden llevar a cabo mediante los siguientes procedimientos legislativos:

- una Ley de la Asamblea Legislativa de la Comunidad Autónoma en cuyo ámbito territorial vayan a establecerse.
- una Ley de las Cortes Generales, a propuesta del Gobierno, de acuerdo con el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma correspondiente.

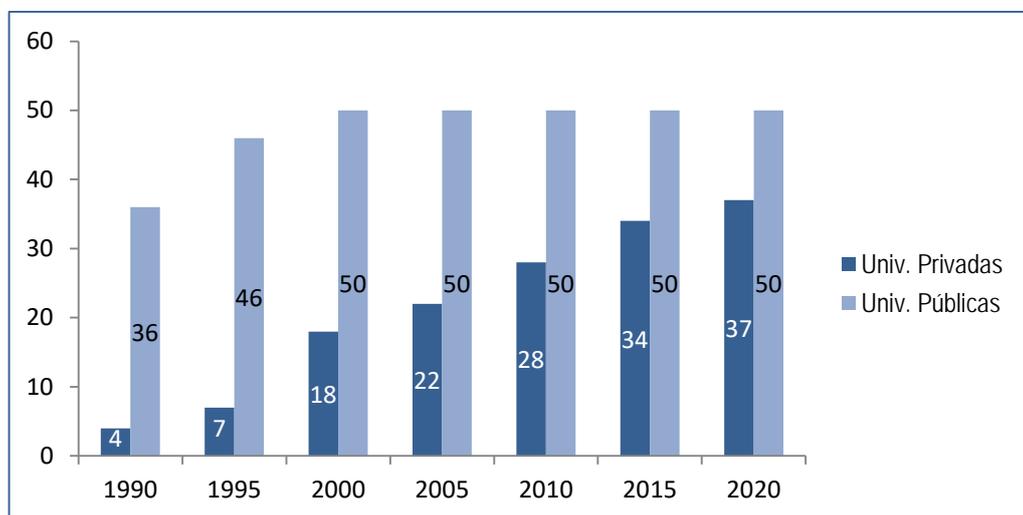
Ambos procesos exigen un informe previo de la Conferencia General de Política Universitaria. Para la elaboración de dicho informe, que se pronunciará en términos favorables o desfavorables a la creación o reconocimiento de universidades, se tiene en cuenta el cumplimiento de una serie de requisitos básicos. El comienzo de las actividades de las universidades debe ser autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, una vez comprobado el cumplimiento de los requisitos para su creación o reconocimiento. Además, las universidades deben solicitar la acreditación institucional de sus centros a la ANECA o, en su caso, a la Agencia de evaluación externa de la Comunidad Autónoma. Para garantizar la calidad de las universidades y centros universitarios se fijan una serie de requisitos generales que han de cumplir tanto las ya existentes como las de nueva creación. A partir de ellos, las Comunidades Autónomas establecen requisitos específicos para las instituciones que se establezcan en su territorio.

Respecto a la evolución del número de universidades del SUE desde principios de los 90 hasta la actualidad (Gráfico 2.1), en 1990 había 36 universidades públicas (el 90% del total), aumentando hasta las 46 en 1995 (el 87% del total). Cinco años más tarde, la cifra de instituciones de Educación Superior públicas era de 50 (el 74% del total), cantidad que se ha mantenido estable desde hace dos décadas hasta el momento actual

(57% del total). De hecho, la última universidad pública, la *Politécnica de Cartagena*, fue constituyó en el año 1998.

En cuanto a las universidades privadas, históricamente, España tuvo cuatro, todas ellas propiedad de la Iglesia Católica (*Deusto*, *Pontificia de Comillas*, *Pontificia de Salamanca* y *Navarra*), situación que duró hasta principios de los 90, cuando comenzaron a dispararse, no habiendo dejado de crecer hasta el momento actual. Inicialmente, bastante lentamente, ya que en el año 1995 había siete. Sin embargo, a partir de ese momento, el crecimiento fue ganando velocidad: 18 en 2000, 22 en 2005, 28 en 2010, 34 en 2015 y 37 a día de hoy.

Gráfico 2.1 Evolución del número de universidades públicas y privadas del SUE (1990–2020)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

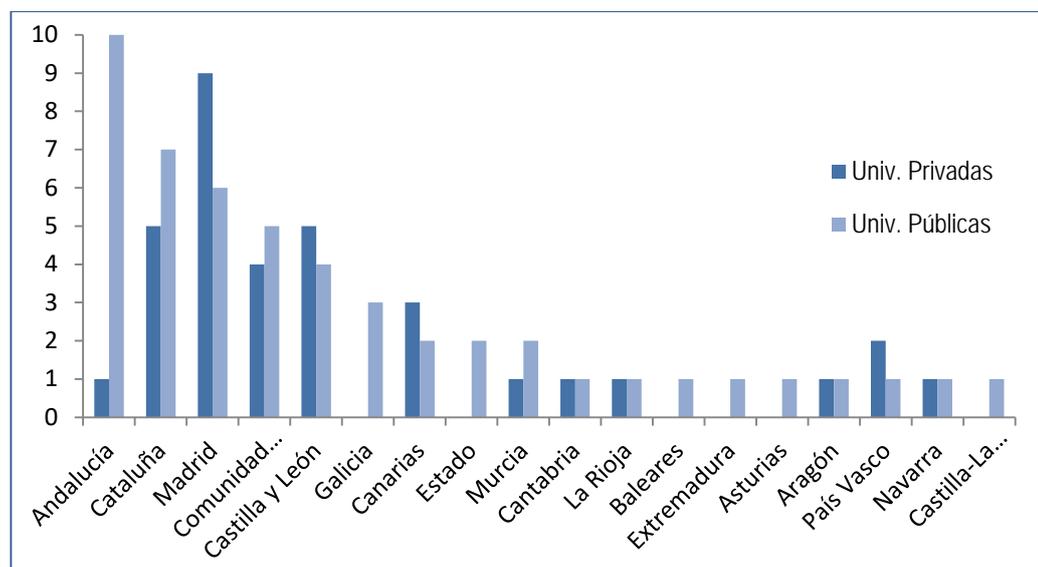
A la vista de este gráfico, es posible advertir que, actualmente, la balanza entre dos tipos de universidades según su titularidad se ha equilibrado en el SUE. Así, en 2020 hay 50 públicas (el 57% del total) y 37 privadas (43% del total) cuando hace dos décadas, en 2000, la relación era de 50 (74% del total)-18 (26% del total), y hace tres décadas, en 1990, de 36 (90% del total)-4 (10% del total). Así, tal como pone de manifiesto un artículo publicado por Europa Press (2019), “*el número de universidades privadas en España se ha multiplicado por cinco en los últimos 25 años*”.

Según Ruiz-Corbella & Bautista-Cerro Ruiz (2016), el mayor crecimiento de las instituciones privadas en el SUE se ha producido desde la aprobación de la LOU en 2001. Acorde con ello, el artículo divulgativo de Sánchez Caballero (2019) indica que el incremento exponencial de universidades privadas es consecuencia inequívoca de la cobertura legal que se les comienza a dar con la LOU, que es una respuesta política que

se sustenta en considerar a la iniciativa privada como un aliado estratégico en el logro de una educación más pertinente y de mejor calidad, y no como una competencia o amenaza.

El Gráfico 2.2 presenta la distribución de universidades públicas y privadas del SUE entre las diferentes Comunidades Autónomas en el curso académico 2018-19. Tal como se puede observar, Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana, Madrid y Castilla y León son las regiones que contaban con un mayor número de universidades en consonancia con su mayor dimensión. En concreto, en las tres primeras predominaban las universidades públicas, especialmente en Andalucía (un 91% del total), seguido de Cataluña (un 58%) y Comunidad Valenciana (un 56%). Por el contrario, en las dos últimas regiones imperaban las universidades privadas. De hecho, en Madrid representaban el 60% del total en el curso 2018-19 (en el año 2019 se implantaron tres instituciones privadas más, tal que a día de hoy suponen el 67%), mientras que en Castilla y León ostentaban el 56% del Sistema Universitario regional.

Gráfico 2.2 Universidades públicas y privadas por Comunidades Autónomas (curso 2018-19)



Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Respecto al resto de Comunidades Autónomas, con menos universidades, en el País Vasco y Canarias, el número de instituciones privadas supera en una unidad al de las públicas, mientras que en Murcia se produce la situación inversa. Por otro lado, en Cantabria, La Rioja, Aragón y Navarra, sólo hay dos universidades, una pública y otra privada. Finalmente, hay cinco regiones en las que sólo hay universidades públicas: Galicia (3) y Baleares, Extremadura, Asturias y Castilla-La Mancha (1).

2.1.4 Problemas de competitividad

Todos los países del sur de Europa, incluida España, han compartido características similares respecto a sus Sistemas Universitarios, que durante décadas han sido más débiles y menos competitivos que los del resto de Europa. De hecho, todavía hoy se encuentran en proceso de desarrollo, debido a que no han sido capaces de adaptarse tan rápidamente al contexto global de la Educación Superior y a los cambios que éste ha conllevado (Skrbinjek et al., 2018). En particular, la menor competitividad de los sistemas de Educación Superior de los países del sur de Europa ha tenido las siguientes causas principales (Cattaneo et al., 2019):

- La falta de competencia entre las propias instituciones, que ha aumentado el papel del Gobierno en su financiación.
- El pobre desempeño docente e investigador derivado de que los fondos públicos recibidos por cada universidad se han asignado atendiendo a variables de inputs (por ejemplo, el número de estudiantes), sin ninguna evaluación fiable de sus outputs.
- La escasez de fondos dedicados a la Educación Superior por los Gobiernos centrales y regionales.
- Un excesivo control por parte de los Gobiernos, que ha implicado bajos niveles de autonomía financiera y organizativa para las universidades, así como una capacidad estratégica limitada.
- Los problemas de endogamia, falta de meritocracia, nepotismo, etc. que pueden conllevar la existencia de personal poco calificado.
- El desajuste entre la formación proporcionada por la Educación Superior y los requisitos del mercado laboral.

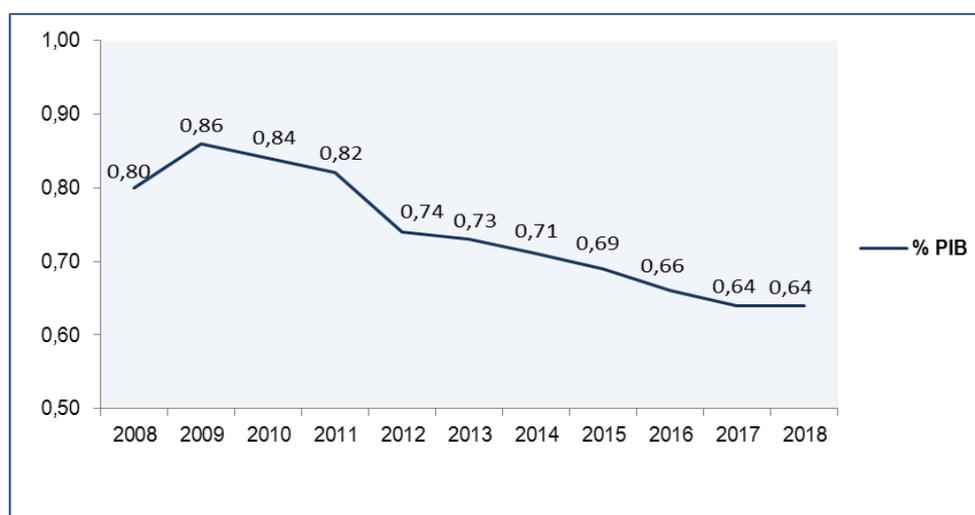
Por otro lado, la última crisis económica ha amplificado la crisis crónica de los sistemas de Educación Superior en el sur de Europa. En Italia, Grecia, Portugal y España, el impacto negativo de las políticas de austeridad en los sectores universitarios ha sido más grave que en otros países europeos, debido a que estaban peor equipados para adaptarse a un entorno de importantes restricciones presupuestarias (Clarke et al., 2018). En concreto, según las estadísticas oficiales de EUROSTAT, por término medio, en el sur de Europa se produjo una disminución de casi el 18% en la inversión pública en

Educación Superior entre 2008 y 2018, medida como el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB).

En España, según la Asociación de Universidades Europeas (en inglés, *European University Association*, EUA), por término medio, el gasto público universitario respecto al PIB cayó un 20% entre los años 2008 y 2018 (EUA, 2020). Este importante recorte en los presupuestos de Educación Superior desde el inicio de la crisis ha sido el principal responsable de la importante brecha abierta durante dicho período entre España y otros países de la UE en materia de gasto universitario, habiendo puesto en peligro el funcionamiento básico del SUE en los últimos años.

Específicamente, las estadísticas de EUROSTAT ponen de manifiesto que, en el año 2008, la proporción de la inversión pública en Educación Superior respecto al PIB en España (0,64%) fue inferior al promedio de la UE-27 (0,8%) y de la UE-28 (0,7%), no habiéndose recuperado aún el nivel de partida de 2008 (0,8%). El Gráfico 2.3 refleja la evolución seguida por dicha magnitud en nuestro país a lo largo del periodo 2008-18.

Gráfico 2.3 Gasto público en Educación Superior en España entre 2008 y 2018
(en % del PIB a precios de mercado)



Fuente: Elaboración propia a partir de EUA (2020)

A estas importantes restricciones presupuestarias derivadas de la última crisis económica, habría que añadir los graves problemas de competitividad a nivel internacional que, tradicionalmente, ha presentado la Universidad española. En concreto, ha habido dudas tanto sobre su funcionamiento, porque, en general, los recursos utilizados han aumentado más que los resultados obtenidos, como sobre su contribución económica y social, porque el rendimiento de las inversiones realizadas ha estado limitado por las ineficiencias de las propias instituciones educativas y por las características del tejido productivo español (Ruíz et al., 2015). Por este motivo, dos fueron los principales desafíos del nuevo marco regulatorio fijado por la LOU y la LOMLOU al objeto de aumentar la competitividad de las universidades españolas (Berbegal-Mirabent, 2018):

- Por un lado, lograr una mayor excelencia en las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.
- Por otro lado, mejorar la eficiencia.

Teniendo en cuenta que, desde la década de los 80, en España existe una descentralización política y administrativa de la Educación Superior, tal que la financiación universitaria depende en gran medida de las políticas y estrategias adoptadas por los Gobiernos regionales, la limitación de los fondos públicos a raíz de la crisis, junto con los desafíos de la globalización, el cambio demográfico y la innovación tecnológica, han puesto aún más énfasis en aumentar la calidad y la eficiencia del SUE. En este contexto, una de las principales preocupaciones de los tomadores de decisiones políticas y académicas ha sido la necesidad de lograr una gestión más eficiente de los recursos de las universidades españolas a la hora de realizar sus actividades docentes, investigadoras y sociales a través de intervenciones políticas destinadas a estimular la competencia entre ellas para mejorar su competitividad (Barra et al., 2018).

2.2 LA INTEGRACIÓN DEL SUE EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)

La UE, que inició su andadura con un enfoque claramente económico, propició también la convergencia en distintos ámbitos, incluyendo, entre otros, la Educación Superior. Así, varios países europeos, incluido España, afrontaron a finales del siglo XX un proceso de reforma de la estructura y organización de sus enseñanzas universitarias para favorecer la construcción del denominado “*Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*”.

Entre las principales motivaciones que llevaron a la creación del EEES, es posible destacar las siguientes (Comisión de las Comunidades Europeas, 2003):

- El aumento de la demanda de formación superior.
- La internacionalización de la educación y la investigación.
- La necesidad de lograr una cooperación Universidad-Empresa estrecha y eficaz.
- La multiplicación de los lugares de producción de conocimiento.
- La aparición de nuevas expectativas en la sociedad.

2.2.1 Desarrollo cronológico del EEES

El 25 de mayo de 1998, los Ministros de Educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido firmaron en la Sorbona una Declaración instando al desarrollo de un EEES. Ya durante este encuentro, se previó la posibilidad de una reunión de seguimiento en 1999, teniendo en cuenta que la Declaración de la Sorbona era concebida como un primer paso de un proceso político de cambio a largo plazo de la Enseñanza Superior en Europa. Se llega así a la celebración de una nueva Conferencia, que dará lugar a la Declaración de Bolonia el 19 de junio de 1999. Esta Declaración cuenta con una mayor participación que la anterior, siendo suscrita por 29 Estados europeos¹.

La Declaración de Bolonia sienta las bases para la construcción del EEES, organizado conforme a ciertos principios (calidad, movilidad, diversidad, competitividad) y orientado hacia la consecución, entre otros, de dos objetivos estratégicos: (1) el incremento del empleo en la UE; y (2) la conversión del sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo. Seis son los objetivos del EEES recogidos en la Declaración de Bolonia:

- Adopción de una estructura de títulos universitarios europeos fácilmente comprensible y comparable que fomente la movilidad y la empleabilidad de los/as ciudadanos/as europeos/as y que haga competitivo al Sistema Universitario europeo a escala internacional.

¹ Los países participantes en el proceso de Bolonia son Albania, Alemania, Andorra, Armenia, Austria, Arzerbaijan, Bélgica, Bosnia Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Luxemburgo, Macedonia, Malta, Moldavia, Montenegro, Noruega, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumania, Rusia, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania y Estado Ciudad del Vaticano (Fuente: <http://www.eees.es>).

- Establecimiento de un sistema de enseñanza en dos ciclos, Grado y Posgrado.
- Establecimiento de un sistema de valoración académica de las asignaturas (créditos) y de calificaciones homogéneo en toda Europa, como medida para fomentar la movilidad de los/as estudiantes y la transparencia del sistema.
- Eliminación de los obstáculos para el ejercicio efectivo del derecho a libre circulación de estudiantes, profesores/as, investigadores/as y personal administrativo.
- Establecimiento de criterios y metodologías pedagógicas comparables asegurando la calidad de los estudios universitarios.
- Dotar de una dimensión europea a la enseñanza superior fomentando los programas de movilidad y la elaboración de planes de estudio, investigación y formación conjuntos

Por tanto, la Declaración de Bolonia tiene carácter político, ya que enuncia una serie de objetivos y unos instrumentos para lograrlos, pero no fija unos deberes jurídicamente exigibles. Con ella se inicia el proceso de homogeneización de los estudios universitarios, incrementando la presencia e importancia de las universidades europeas a nivel mundial, propiciando cambios en los modos de impartir la docencia, renovando las relaciones de enseñanza-aprendizaje y tratando de acercar los estudios universitarios a los requerimientos profesionales y culturales de una sociedad en constante evolución.

Esta Declaración establece un plazo hasta 2010 para la realización del EEES, con fases bienales de realización, cada una de las cuales finaliza mediante la correspondiente Conferencia Ministerial que revisa lo conseguido y establece directrices para el futuro. La primera Conferencia de seguimiento del proceso de Bolonia tuvo lugar en Praga en mayo de 2001. En ella, los Ministros adoptaron un Comunicado que respaldaba las actuaciones realizadas hasta la fecha, señalaba los pasos a seguir en el futuro y admitía a Croacia, Chipre y Turquía como nuevos miembros del proceso. Los Comunicados de Praga (2001), Berlín (2003), Bergen (2005), Londres (2007), Lovaina (2009), Budapest y Viena (2010), Bucarest (2012) y Erevan (2015), correspondientes a las respectivas reuniones de Ministros, hicieron balance de los progresos realizados hasta cada fecha, incorporaron las conclusiones de los seminarios internacionales realizados y establecieron directrices para la continuación del proceso. La Tabla 2.1 recoge las principales conclusiones de dichos Comunicados.

Tabla 2.1 Principales conclusiones de los Comunicados del EEES

COMUNICADOS	CONCLUSIONES
Praga (2001)	<ul style="list-style-type: none">Formación continua: el aprendizaje a lo largo de toda la vida es una pieza esencial de una economía y sociedad basadas en el conocimiento.Implicación de las Universidades, de las instituciones de educación superior y de los estudiantes como miembros activos en la construcción del EEES.La promoción del atractivo del EEES mediante el desarrollo de sistemas de garantía de calidad y de mecanismos de certificación y acreditación.Incremento de la cooperación intergubernamental y del diálogo.
Berlín (2003)	<ul style="list-style-type: none">Importancia de la dimensión social del Proceso de Bolonia.Integración del EEES y el Espacio Europeo de Investigación, fortaleciendo así las bases de la Europa del conocimiento.Necesidad de reforzar la investigación, la formación en investigación y el fomento de la interdisciplinariedad, para así mantener y mejorar la calidad de la enseñanza superior y reforzar su competitividad.Compromiso para 2005 de definir dentro de los sistemas de evaluación de calidad nacionales los procesos de evaluación de los programas e instituciones, un sistema de certificación/acreditación o procedimientos comparables, mecanismos de participación internacional, cooperación y trabajo en red.Compromiso para comenzar la implantación del sistema de dos ciclos en el 2005.Se subraya la importancia del sistema de créditos ECTS para favorecer la movilidad de los estudiantes.Se establece que todo estudiante que finalice su carrera a partir de 2005 reciba un Suplemento Europeo al Título de forma automática y gratuita.
Bergen (2005)	<ul style="list-style-type: none">La creación de oportunidades para itinerarios flexibles de formación en la enseñanza superior, incluyendo la existencia de disposiciones para la validación de los conocimientos adquiridos.Presentación en 2007 por parte del Grupo de Seguimiento de datos sobre movilidad de personal y estudiantes y sobre la situación económica y social de los estudiantes de los países participantes.La puesta en práctica de las referencias y las directrices para la garantía de la calidad en la enseñanza superior.La puesta en marcha de los marcos nacionales de cualificaciones.La expedición y el reconocimiento de los títulos conjuntos, incluidos los de doctorado.
Londres (2007)	<ul style="list-style-type: none">La movilidad de los estudiantes y el personal, acordando la creación de una red de expertos nacionales para compartir información y contribuir a identificar y superar los obstáculos contrarios a la "portabilidad" de becas y ayudas.Se debe prestar especial atención a las estrategias y políticas nacionales para la dimensión social de la Universidad.Es necesario disponer de datos, tanto de movilidad como de dimensión social, de los diferentes países que sean comparables y contrastados, que permitirán analizar los avances en estas materias.Se encarga al Grupo de Seguimiento de Bolonia que estudie cómo incrementar la empleabilidad en los tres ciclos universitarios, así como en el aprendizaje a largo plazo; para ello, instan a las instituciones a establecer lazos estrechos y cooperar con los empleadores en el proceso e innovación de los estudios basado en los resultados del aprendizaje.Informar sobre los progresos globales en estos temas a nivel europeo, estatal e institucional: información disponible sobre el EEES y reconocimiento de cualificaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de <http://www.eees.es>

Tabla 2.1 Principales conclusiones de los Comunicados del EEES (cont.)

COMUNICADOS	CONCLUSIONES
Lovaina (2009)	<ul style="list-style-type: none">Se insiste en la importancia de promover la cohesión social, la formación continua, el aprendizaje centrado en el estudiante y la movilidad.Dimensión social: incrementar la participación de los grupos menos representados en la Educación Superior. Horizonte temporal: final de la próxima década.Potenciación de becas y ayudas al estudio para que todos los estudiantes puedan acceder al EEES. Apoyo de las acciones que impulsen la movilidad.Mejora de los servicios de orientación profesional y de empleo para alumnos y graduados y fomento de la incorporación del empleo a los programas de estudio, así como el aprendizaje en el puesto de trabajo.Movilidad entre los diferentes Sistemas Universitarios de estudiantes, profesores, investigadores y PAS. En 2020 se plantea como objetivo que el 20% de los titulados en el EEES haya realizado un período de formación o estancia en el extranjero.La adaptación de las distintas enseñanzas a un sistema de tres ciclos (Grado, Máster y Doctorado) que pueda reconocerse y homologarse por todos los países del EEES.Establecimiento de un marco nacional de cualificaciones, necesario para facilitar la transparencia del sistema y la movilidad.El aprendizaje a lo largo de la vida, permitiendo el acceso de los estudiantes a las enseñanzas en cualquier momento, así como poder compatibilizar estudios y trabajo.Se encarga la elaboración de un Plan de Trabajo 2012 para:<ul style="list-style-type: none">Definir indicadores para medir y supervisar la movilidad y la dimensión socialReflexionar sobre cómo lograr la movilidad equilibrada en el EEESControlar el desarrollo de los mecanismos de transparenciaCrear una red de promoción del proceso de Bolonia fuera del EEESEfectuar un seguimiento de las recomendaciones para el análisis de los planes nacionales de acción en materia de reconocimiento
Budapest (2010)	<ul style="list-style-type: none">El EEES está recibiendo una valoración positiva por parte de países no europeos.Se informa de la existencia de informes realizados por parte de stakeholders principalmente, en los que se manifiestan protestas respecto a cómo se está implementando los acuerdos del proceso de Bolonia en algunos países.Necesidad de aunar esfuerzos para acometer las reformas aún no desarrolladas y permitir la total movilidad, la mejora de la enseñanza y aprendizaje en las IES, lograr la empleabilidad de los graduados y ofrecer una educación de alta calidad.Necesidad de mejorar la comunicación para que los stakeholders y la sociedad en general comprendan mejor el Proceso de Bolonia.Compromiso de mantener la libertad y autonomía de las IES, insistiendo en su papel en la creación de sociedades democráticas y el fortalecimiento de la cohesión social.Reconocimiento del papel desempeñado por la comunidad académica en la creación del EEES como una realidad.Se establece el compromiso de alcanzar una participación en la toma de decisiones más efectiva del staff y estudiantes a nivel europeo, nacional e institucional.Insistencia en la necesidad de la cooperación entre profesores e investigadores de redes internacionales para reforzar el aprendizaje centrado en el estudiante.Realizar más esfuerzos a nivel social para dar iguales oportunidades de educación de calidad, especialmente a los grupos menos representados.Se encarga al Grupo de Seguimiento proponer medidas para lograr una correcta implementación de los principios de Bolonia y líneas de acción sobre todo a nivel nacional e institucional a través del desarrollo de métodos de trabajo adicionales como estancias de estudio y actividades destinadas a compartir información.

Fuente: Elaboración propia a partir de <http://www.eees.es>

Tabla 2.1 Principales conclusiones de los Comunicados del EEES (cont.)

COMUNICADOS	CONCLUSIONES
Bucarest (2012)	<ul style="list-style-type: none">Se establece el compromiso de asegurar en lo posible la financiación pública en las enseñanzas superiores si bien no descartar otras fuentes como inversión de futuro.Énfasis en la necesidad de promover estrategias docentes innovadoras posibilitando una mayor participación activa de los estudiantes.
Erevan (2015)	<ul style="list-style-type: none">Se ratifica la nueva versión de los Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad (ESG) en el EEES.Se establece el compromiso de garantizar, en colaboración con las instituciones, información fiable y significativa de las diferentes carreras profesionales y la evolución de los titulados en el mercado laboral, que debe ser proporcionada a los líderes institucionales, los estudiantes potenciales, sus padres y la sociedad en general.Se aprueba la Declaración del cuarto Foro de Política de Bolonia, que establece entre sus prioridades la cooperación en materia de garantía de calidad, con el fin de desarrollar aún más la confianza mutua en los sistemas educativos y sus calificaciones. En este sentido, se alentará a los organismos de control de calidad de los países participantes a trabajar en pro de su inclusión en el Registro Europeo de Garantía de Calidad (EQAR).

Fuente: Elaboración propia a partir de <http://www.eees.es>

Desde la culminación del EEES en 2010 hasta el momento actual se han incorporado 49 países europeos, que han ido adaptando su normativa y Sistemas Universitarios para el logro de los objetivos marcados. El EEES no persigue la homogeneización de los distintos sistemas de Educación Superior, sino lograr su compatibilidad y comparabilidad, respetando la diversidad existente. Así, se configura como un espacio abierto sin obstáculos a la movilidad de estudiantes, titulados, profesores y personal de administración, que está articulado en torno al reconocimiento de titulaciones y otras cualificaciones de Educación Superior, la transparencia (titulaciones comparables y comprensibles organizadas en tres niveles) y la cooperación europea en la garantía de la calidad.

2.2.2 Adaptación del SUE al EEES

En los últimos años, la Universidad española ha estado inmersa en un proceso de cambio asociado a la entrada en vigor del EEES, que ha despertado un gran interés dentro de la comunidad académica por las implicaciones que se han derivado.

Así, la adaptación del SUE al EEES ha requerido el desarrollo de los distintos elementos definidos en las Declaraciones Europeas y recogidos tanto por la LOU como por su posterior reforma, la LOMLOU. De forma más precisa, entre muchas otras, han resultado decisivas las medidas adoptadas respecto a: (a) el sistema de créditos europeos ECTS; (b) la nueva estructura de las titulaciones; (c) el nuevo proceso de

enseñanza-aprendizaje; (d) el Suplemento Europeo al Título; (e) la movilidad internacional; y (f) la cooperación Universidad-Empresa.

2.2.2.1 Sistema de créditos europeos ECTS

El sistema de créditos europeos ECTS es un sistema común de créditos para fomentar la comparabilidad de los estudios y promover la movilidad de los estudiantes y titulados (regulado por el *Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre*). La nueva unidad de valoración de la actividad académica en la que se han integrado las enseñanzas teóricas y prácticas, así como las actividades dirigidas y el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos educativos, se conoce como ECTS (*European Credits Transfer System*).

La principal novedad es que el crédito no se mide por las horas de docencia del profesor, sino por las horas de trabajo del alumno, ya sean presenciales o no presenciales, para cumplir los objetivos del programa de estudios. Este sistema de créditos ECTS se basa en tres elementos básicos:

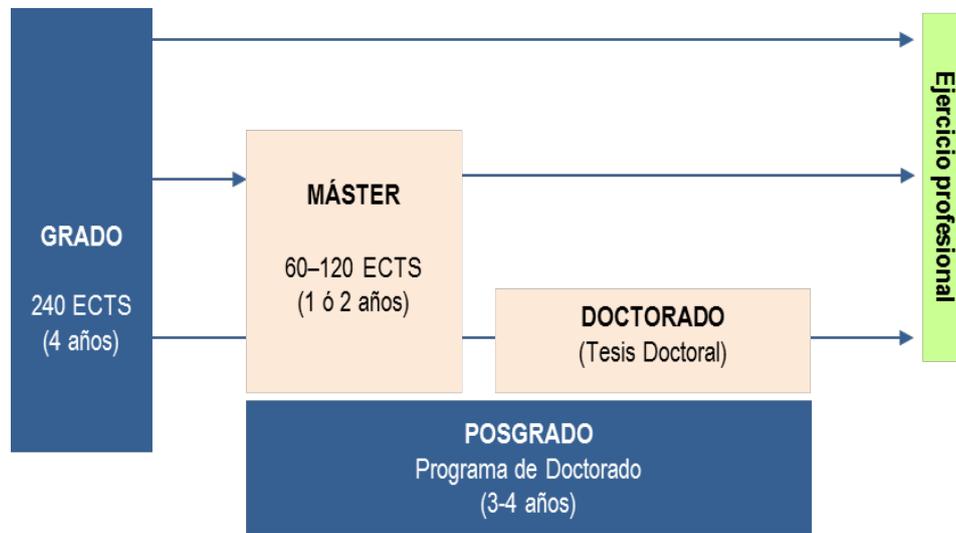
- La utilización de créditos ECTS como valores que representan el volumen de trabajo efectivo del estudiante y las calificaciones comparables del rendimiento.
- La información sobre los programas de estudios y los resultados de los estudiantes mediante documentos con un formato normalizado.
- El acuerdo mutuo entre los centros asociados y los estudiantes.

El sistema ECTS establece en 60 créditos el volumen de trabajo total presencial de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico, de manera que tanto la organización docente de la asignatura como la evaluación de las horas dedicadas por parte del profesor deben referirse a esta nueva medida. A título orientativo, considerando una actividad académica aproximada de 40 semanas/año y una carga de trabajo en torno a 40 horas/semana, se establece para el crédito ECTS un volumen de trabajo entre 25 y 20 horas (1500-1800 horas de trabajo del estudiante/año).

2.2.2.2 Nueva estructura de las titulaciones

En 2007, la LOMLOU, en su Título VI, estableció una nueva estructuración de las enseñanzas universitarias oficiales, apostando decididamente por la armonización del SUE en el marco del EEES. Para ello, se diferenciaron dos niveles principales de estudios universitarios: Grado y Posgrado (Figura 2.3).

Figura 2.3 Estructura de estudios universitarios en España adaptada al EEES



Fuente: Elaboración propia

El primer nivel de enseñanza es el *Grado*, al que se puede acceder con el título de Bachiller o equivalente y la superación de la Prueba de Acceso a la Universidad, englobando las enseñanzas universitarias de Primer Ciclo y pretendiendo lograr la capacitación de los estudiantes para integrarse directamente en el ámbito laboral europeo con una cualificación profesional adecuada. La duración inicial establecida para los Grados en el *Real Decreto 1393/2007* era de cuatro años, suponiendo un cómputo total de 240 créditos ECTS. Algunos estudios de Grado, que cuentan con regulación específica, como es el caso de Medicina, Arquitectura o Ingeniería, tienen una duración mayor.

Dicho Decreto fue modificado por el Real Decreto 22/2015, de 23 de enero, de manera que, en la actualidad, los Planes de Estudio pueden tener entre 180 y 240 créditos, que contendrán toda la formación teórica y práctica que el estudiante deba adquirir: aspectos básicos de la rama de conocimiento, materias obligatorias u optativas, seminarios, prácticas externas, trabajos de fin de Grado u otras actividades formativas. Los títulos de Grado se adscriben a una de las siguientes ramas de conocimiento: (a) Artes y Humanidades; (b) Ciencias; (c) Ciencias de la Salud; (d) Ciencias Sociales y Jurídicas; o (d) Ingeniería y Arquitectura.

Por su parte, dentro de las enseñanzas de *Posgrado* se diferencia entre los títulos de Máster Universitario y de Doctorado:

- Los *Másteres Universitarios* son enseñanzas de Segundo Ciclo, que constituyen una de las principales novedades implantadas por el EEES. En este sentido, tras la finalización de los estudios de Grado, el estudiante puede optar por incorporarse al mundo laboral o por continuar con una formación especializada complementaria al Grado. Los Másteres, por tanto, tienen como fin una formación más avanzada, que puede ir orientada a la especialización académica (Másteres Académicos) o a la profesional (Másteres Profesionales). En ambos casos, los planes de estudio conducentes a obtener esta titulación oscilarán entre los 60 y 120 créditos y para acceder a ellos los estudiantes deberán poseer la titulación de Grado (u otra equivalente).
- Los *Doctorados* se consideran como estudios de Tercer Ciclo y juegan un papel fundamental como intersección entre el EEES y el Espacio Europeo de Investigación. También representan una formación avanzada y su objetivo final es la obtención del título de Doctor, capacitando al estudiante para la realización de un trabajo de investigación original. Para acceder a los estudios de Doctorado, el estudiante debe tener un título oficial de Master universitario (o al menos haber superado 60 créditos de uno de ellos), o bien, tener un título oficial de Grado con una duración, conforme a normas de Derecho Comunitario, sea de, al menos, 300 créditos ECTS. De hecho, el Doctorado está constituido por un período de formación (de al menos 60 créditos ECTS y que puede ser parte del ciclo de Máster) y otro de investigación, que culmina con la elaboración de la Tesis Doctoral. El Doctorado suele tener una duración de entre tres y cuatro años, considerando las fases de formación, investigación y redacción de la tesis.

2.2.2.3 Nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje

En el marco del EEES, se apuesta por el concepto de "*aprender a aprender*", es decir, por potenciar la construcción de conocimientos más su mera acumulación por parte de los estudiantes. Además, se impulsa tanto una docencia presencial más participativa como la docencia no presencial como procesos de aprendizaje autónomo del alumno/a mediante la búsqueda de información y trabajos en grupo o en línea. Por otro lado, se da mayor importancia a la tutorización, la evaluación continua, la elaboración de trabajos y proyectos, ya sean individuales o en grupo, y la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Mediante estas líneas pedagógicas se trata de potenciar el concepto de "*aprendizaje a lo largo de la vida*" y la atención a los diferentes y cambiantes perfiles del alumnado.

2.2.2.4 Suplemento Europeo al Título

La introducción del Suplemento Europeo al Título (regulado por el *Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto*) constituye un elemento de transparencia, ya que su objetivo principal era adoptar un sistema de titulaciones comprensible y comparable en Europa por medio de una información académica y profesional relevante para la sociedad, la universidad y los empleadores a fin de promover las oportunidades de trabajo y la competitividad internacional de los sistemas educativos superiores europeos. Este Suplemento es un modelo de información unificado, personalizado para el titulado universitario, sobre los estudios cursados, su contexto nacional y las competencias y capacidades profesionales adquiridas. El Suplemento Europeo al Título, por tanto, incrementa la transparencia de las diversas titulaciones de enseñanza superior impartidas en los países europeos y facilita que las instituciones puedan reconocer el valor académico y profesional de las titulaciones, pues a través del mismo se puede determinar cuál es la formación real del alumno.

El *Real Decreto 22/2015, de 23 de enero*, establece las condiciones y procedimiento por el que las universidades españolas podrán expedir el Suplemento Europeo al Título. De esta manera, los universitarios españoles pueden beneficiarse, al terminar sus estudios, de las ventajas que comporta para su movilidad académica y profesional en otras universidades y otros países europeos el que sus títulos vayan acompañados de un documento informativo sobre el nivel y contenido de las enseñanzas universitarias cursadas.

2.2.2.5 Fomento de la movilidad internacional

La entrada en el EEES implica un firme compromiso por parte de las autoridades políticas y académicas de fomentar la movilidad internacional en el ámbito universitario español, con especial atención al acceso a los estudios de Educación Superior de otras Universidades europeas y a las diferentes opciones de formación y servicios relacionados con ellos.

La principal acción en este ámbito es la participación en el programa *ERASMUS*, creado en 1987 para la movilidad académica de estudiantes, profesores y personal de Administración y Servicios dentro de los estados miembros de la UE y otros países próximos, a fin de contribuir al establecimiento de relaciones internacionales que favorezcan el logro de mejores resultados docentes e investigadores por parte de las instituciones europeas de Educación Superior participantes.

2.2.2.6 Impulso de la cooperación Universidad-Empresa

La promoción de la cooperación institucional, es decir, el impulso de la relación Universidad-Empresa a través de la movilidad del personal investigador hacia las empresas españolas, el reconocimiento de su derecho a excedencia para crear empresas de base tecnológica y los programas y contratos de I+D+i para el desarrollo conjunto Universidad-Empresa, pretende mejorar el rendimiento de la actividad investigadora del SUE. Este tipo de cooperación es importante para la sociedad en su conjunto, ya que permite conocer las habilidades y capacidades que se requieren en el mercado de trabajo, acercando de esta manera la formación que se imparte en los centros universitarios a la realidad empresarial. Además, esta colaboración impulsa el espíritu emprendedor y de innovación en el ámbito universitario.

2.2.3 Eficiencia para mejorar la competitividad del SUE en el marco del EEES

En Europa, la Declaración de Bolonia, firmada en 1999 e impulsora del EEES, persigue la implantación de políticas nacionales dirigidas a mejorar las funciones docente, investigadora y social de las universidades europeas. Para ello, trata de fomentar el espíritu competitivo entre ellas mediante la comparación de sus actividades y resultados, e introduce por primera vez el criterio de eficiencia en su gestión al objeto de mejorar su rendimiento e incrementar su competitividad (Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011; Wolszczak-Derlacz, 2017).

La evaluación de la eficiencia universitaria pone de manifiesto los puntos débiles sobre los que la misma se asienta, facilitando la toma de decisiones encaminadas a mejorar el uso de los recursos disponibles. Las instituciones de Educación Superior, para ofrecer sus servicios, utilizan recursos aportados por los ciudadanos, de manera que resulta legítimo que éstos deseen conocer la gestión efectuada por las mismas y que éstas, a su vez, traten de lograr el máximo rendimiento de sus recursos (Huisman & Van der Wende, 2004). Además, dicha evaluación fomenta la competencia entre las instituciones, contribuyendo a mejorar la calidad del servicio prestado y, por ende, el rendimiento económico y social de los Sistemas Universitarios (Agasisti & Haelermans, 2016; Agasisti et al., 2019, 2020). Por todo ello, en los últimos años, el estudio de la eficiencia de las universidades está gozando de un creciente interés en el ámbito de la Economía de la Educación.

A nivel nacional, la evaluación de la eficiencia universitaria comienza a adquirir relevancia a partir de la LOU, aprobada en 2001 y modificada en 2007 por la LOMLOU,

ambas dirigidas a dar respuesta al proceso de adaptación del SUE al EEES, exigiendo por primera vez a las universidades españolas la rendición de cuentas a la sociedad y, por ende, una mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos (Berbegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo y Fernández-Santos, 2020). Tradicionalmente, las deficiencias observadas tanto en la calidad como en la relevancia internacional de los servicios educativos prestados por las universidades españolas, y la inadecuada gestión de los recursos a su disposición, han supuesto que el SUE haya sufrido problemas de ineficiencia y falta de competitividad internacional. En general, los recursos universitarios utilizados han aumentado más que los resultados de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento generados, y han surgido dudas sobre la contribución económica y social de las universidades, pues el rendimiento de las inversiones realizadas durante muchos años ha estado limitado por las ineficiencias de las propias instituciones y por las características del tejido productivo del país (Ruíz et al., 2015).

Específicamente, entre las principales medidas técnicas introducidas por estas dos últimas reformas legislativas al objeto de incrementar la eficiencia universitaria a partir de un mejor empleo de los recursos disponibles, cabría destacar las siguientes (Fernández-Santos et al., 2013):

- La nueva reordenación de la Educación Superior en tres ciclos –Grado, Master y Doctorado–, que, requiriendo modificaciones curriculares y organizativas significativas, así como cambios en los métodos y los recursos docentes empleados, perseguía aumentar el número de egresados, así como mejorar su formación y empleabilidad.
- La introducción de un nuevo sistema de promoción y acreditación del personal académico, basado en evaluaciones fiables de sus actividades docentes, investigadoras y sociales.
- El refuerzo de la relación entre las universidades y las empresas, que, a través de la movilidad del personal investigador, el reconocimiento de su derecho a excedencia para crear empresas de base tecnológica y los programas de I+D+i para el desarrollo conjunto Universidad-Empresa, buscaría mejorar el rendimiento de las actividades de investigación y transferencia de conocimiento.
- El fomento de la movilidad internacional de los estudiantes y el personal, que trataría de contribuir al establecimiento de relaciones que favorezcan el logro de mejores resultados docentes, investigadores y sociales.

- La potenciación del uso de la innovación tecnológica tanto en la enseñanza presencial y no presencial, facilitando y mejorando la transferencia de conocimientos, como en la investigación, favoreciendo la comunicación entre investigadores, lo que debería traducirse en una mejora del output de las actividades docentes y de investigación.
- El fomento de la colaboración entre instituciones a nivel nacional e internacional, que debería contribuir a la generación de sinergias que permitiesen aumentar los resultados universitarios en términos de docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

La disminución del gasto público en Educación Superior que se produjo después de 2008 como consecuencia de la última crisis –la financiación de las universidades españolas como porcentaje del PIB disminuyó un 20% entre los años 2008 y 2018 (EUA, 2020)– dificultó de manera importante que el SUE ejecutase algunas de estas medidas. A pesar de ello, el entorno de restricción presupuestaria y el consiguiente intento de aumentar el nivel de servicios prestados con la misma o incluso una menor cantidad de recursos hicieron aún más evidente la necesidad de lograr la deseada eficiencia en las universidades españolas (Corominas & Sacristán, 2011).

Más recientemente, la limitación de la financiación pública, junto con los desafíos de la globalización, el cambio demográfico y la innovación tecnológica, han ejercido una presión aún mayor lograr la excelencia del SUE e incrementar su rendimiento a fin de mejorar su competitividad internacional (Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020). En este contexto, el aumento de la eficiencia universitaria se ha convertido en una cuestión de creciente importancia para las autoridades políticas y universitarias, así como en una exigencia imprescindible ante el proceso de transformación que la sociedad está viviendo en los últimos años (Agasisti et al., 2016).

Desde una perspectiva política, la eficiencia del Sistema de Educación Superior se ha convertido en una prioridad y las distintas Administraciones están mostrando un gran interés en conocer si sus actividades se están desarrollando maximizando los resultados, dados los recursos existentes (Agasisti et al., 2019, 2020). Como consecuencia de ello, una de las principales preocupaciones de los tomadores de decisiones políticas y académicas está siendo la necesidad de lograr una gestión más eficiente de las instituciones universitarias, a través de intervenciones políticas destinadas a estimular la competencia entre ellas para mejorar su competitividad (Barra et al., 2018).

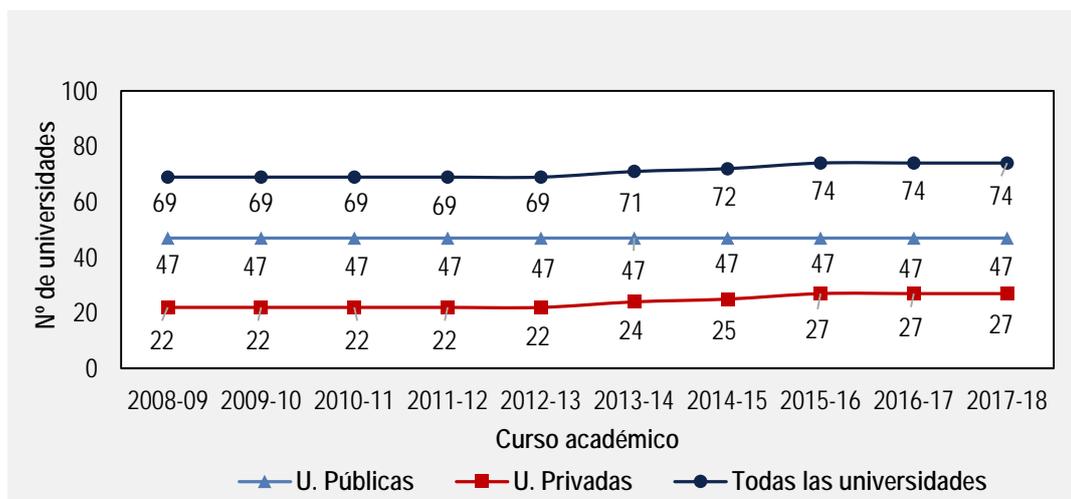
2.3 EL SUE EN CIFRAS (2008-17): EL CASO DE CASTILLA Y LEÓN

2.3.1 EL SUE (2008-17)

El SUE está formado por un máximo de 84 instituciones de Educación Superior entre los años 2008 y 2017. En concreto, nuestra investigación se centra en el conjunto de universidades presenciales, dado que las universidades no presenciales tienen unas características especiales de funcionamiento y regulación. A este respecto, desde el curso 2015-16, existen 74 universidades de carácter presencial, de las que 47 son públicas, suponiendo el 94% del total de las públicas, y 27 privadas, es decir, casi el 79,5% del total de las universidades privadas. A continuación, se presentan los principales datos relativos al SUE presencial, tomando como referencia los informes titulados “*Datos y Cifras del Sistema Universitario Español*”, elaborados por el Ministerio de Educación sobre cada curso académico.

En relación a la evolución del número de instituciones presenciales (Gráfico 2.4), el aumento de las mismas en el periodo analizado se debe exclusivamente al incremento de las universidades privadas. Así, en los últimos 10 cursos académicos con datos disponibles, el incremento en el número de instituciones privadas es de 5, pasando de 22 en el curso 2008-09 a 27 en el 2017-18. Este mismo aumento es el que se produce en el número total de universidades, ya que el número de universidades públicas se mantienen en 47 durante todo el periodo, llegando a las 74 universidades presenciales a partir del curso 2015-16.

Gráfico 2.4 Evolución del número de universidades presenciales (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Los Departamentos son las unidades organizativas encargadas de gestionar el desarrollo y la financiación las actividades básicas las universidades españolas. Tal y como se muestra en la Tabla 2.2, el número de estas unidades ha sufrido una disminución desde 2008, a pesar del aumento del número de Departamentos en las universidades privadas. De esta manera, para los cursos analizados, el conjunto de las universidades presenciales españolas ha sufrido un descenso en el número de Departamentos del 2%, para un total de 2.858 para el curso 2017-2018. En el mismo periodo, las universidades privadas han incrementado un 11,1% el número de Departamentos (hasta los 500) y las universidades públicas lo han disminuido un 4,5% (hasta 2.358 Departamentos en el último curso académico de análisis).

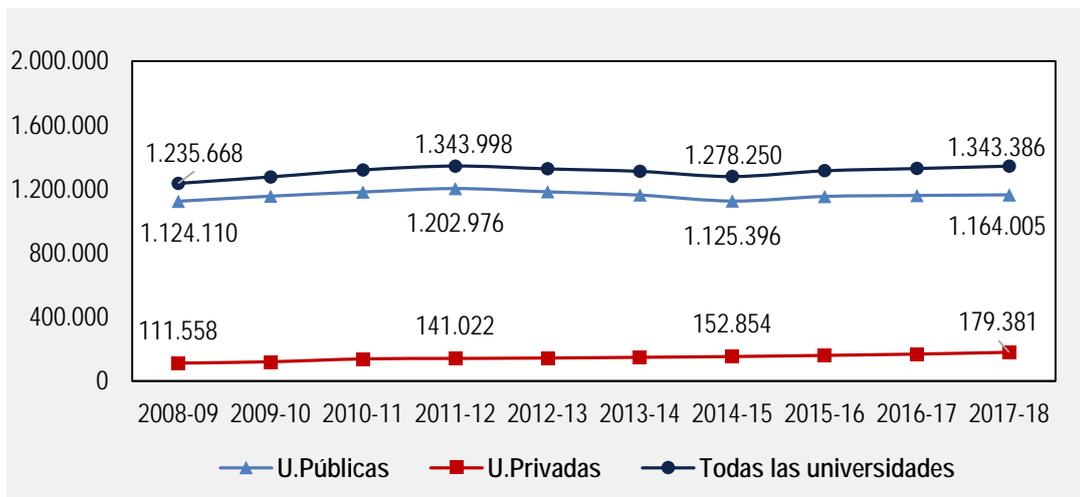
Tabla 2.2 Número de Departamentos universitarios (SUE, 2008-17)

Curso académico	Universidades públicas	Universidades privadas	Todas las universidades
2008-09	2468	450	2918
2009-10	2468	450	2918
2010-11	2468	451	2919
2011-12	2468	453	2921
2012-13	2425	465	2890
2013-14	2434	472	2906
2014-15	2328	501	2829
2015-16	2301	517	2818
2016-17	2303	538	2841
2017-18	2358	500	2858

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Uno de los recursos o inputs más relevantes para el funcionamiento de las universidades es el número total de estudiantes matriculados. El Gráfico 2.5 muestra su evolución, por tipo de universidad, entre 2008 y 2017. En este caso, se incluyen tanto los estudiantes en estudios de Grado y de Posgrado. A pesar de la situación demográfica, las universidades españolas han conseguido incrementar el número de estudiantes entre los cursos 2008-09 y 2017-18 y, además, lo han hecho de manera continuada, en especial las universidades privadas. Así, para el último curso incluido en este estudio, el número total de estudiantes asciende a más de 1,34 millones, de los que más de 1,16 millones estudiaron en universidades públicas y unos 179.000 en privadas. Respecto al primer curso académico utilizado en el análisis, se observa un incremento del 8,7% en el total de estudiantes, un 3,5% en las universidades públicas y un 60,7% en las universidades privadas (que ya representan el 13,4% del total de los estudiantes frente al 9% que representaban en el curso 2008-09).

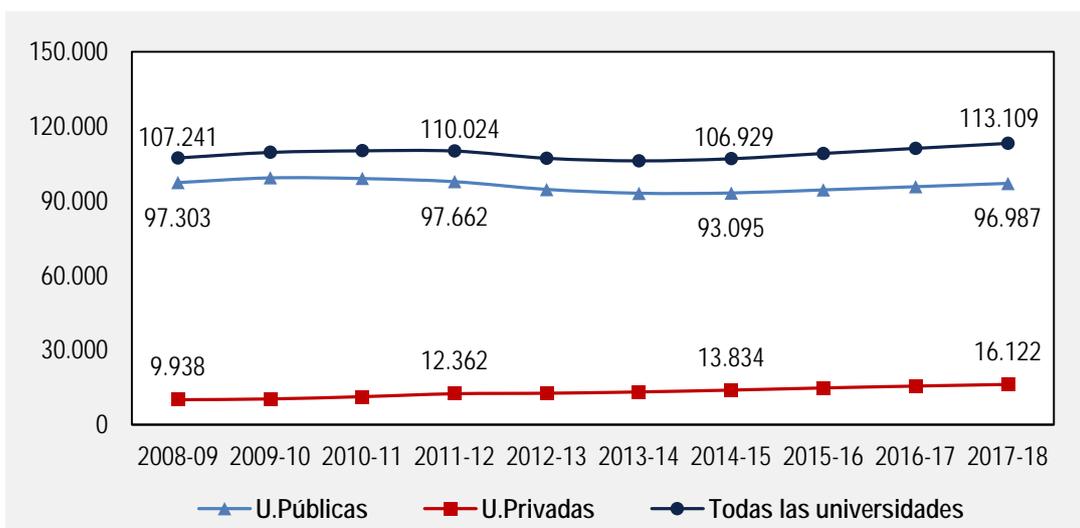
Gráfico 2.5 Evolución del número de estudiantes matriculados (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Además de los estudiantes matriculados, otro recurso universitario fundamental es el personal, tanto docente e investigador (PDI) como de administración y servicios (PAS). Como muestra el Gráfico 2.6, en el caso del PDI del conjunto del SUE presencial, su evolución es positiva en el periodo analizado (aumento del 5,5% y más de 113.000 profesores en el curso 2017-18), aunque esta variación se debe al incremento experimentado en las universidades privadas (aumento del 62,2% y más de 16.000 profesores en el curso 2017-18). Por el contrario, las universidades públicas han visto disminuido el número de PDI un 5,5%, con un total de casi 9.000 profesores empleados en el curso 2017-18.

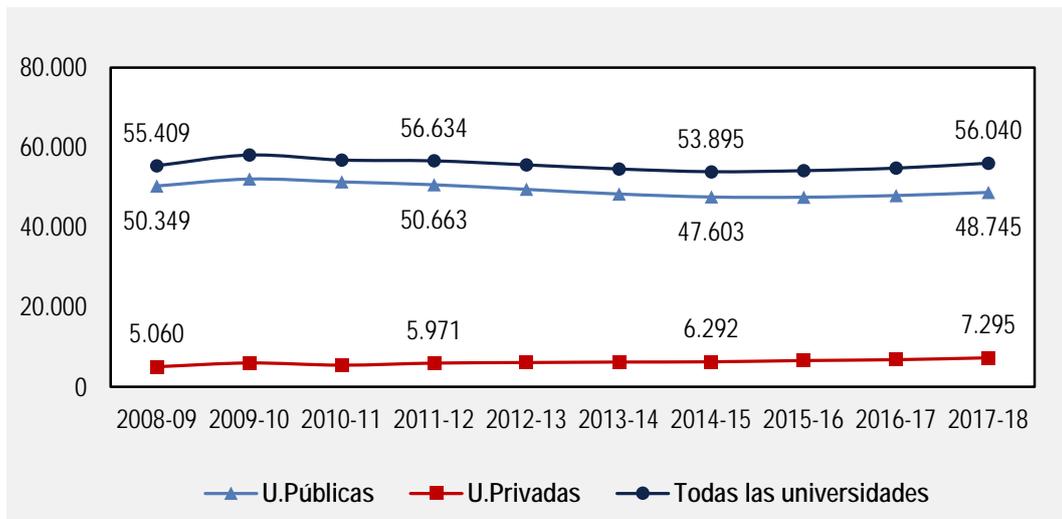
Gráfico 2.6 Evolución del número de PDI total (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

La situación es similar al analizar los datos relativos al PAS de las universidades presenciales españolas (Gráfico 2.7). Para el periodo de análisis, se alcanzan más de 56.000 trabajadores en estos puestos en todo el SUE, lo que supone un aumento de sólo del 1,1%. Esta cifra se vuelve a lograr gracias al crecimiento del PAS en las universidades privadas, que disponían de 7.295 trabajadores en estas funciones en el año 2018 (el incremento es del 44,1% y más de 2.000 personas), ya que las universidades públicas vieron disminuir el número de este tipo de empleados en un 3,1%, suponiendo una reducción de más de 1.500 empleados para un total de 48.475 en 2018.

Gráfico 2.7 Evolución del número de PAS total (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Respecto a los principales resultados o outputs alcanzados por el SUE presencial durante el periodo 2008-17, se detallan a continuación para las tres funciones universitarias básicas: docencia, investigación y transferencia de conocimiento.

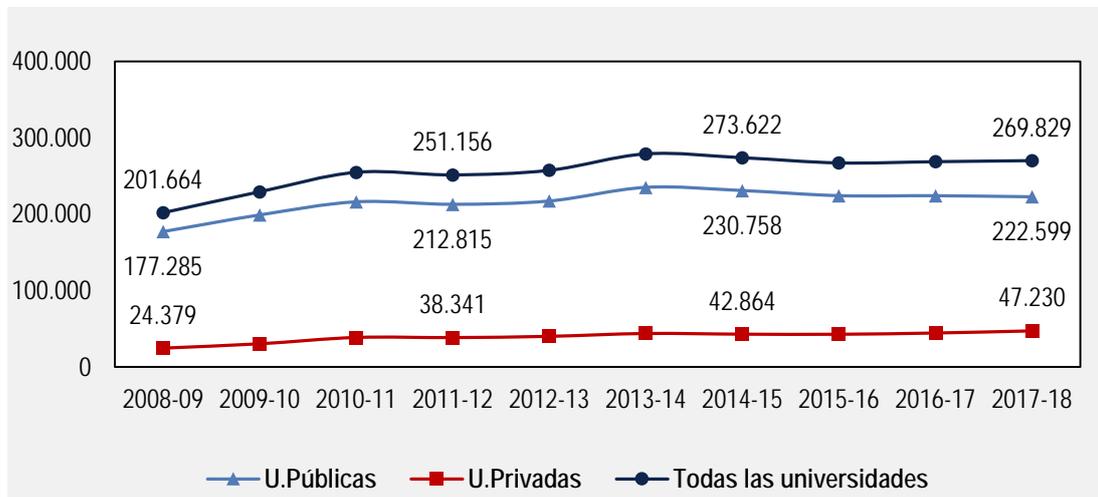
2.3.1.1 Docencia

Los datos relativos a los principales indicadores de los resultados de la actividad docente desarrollada por el SUE presencial entre los años 2008 y 2017 proceden del informe anual titulado “*Datos y Cifras del Sistema Universitario Español*”, elaborado por el Ministerio de Educación respecto a cada curso académico. Específicamente, se van a estudiar los siguientes indicadores de la actividad docente del SUE:

- *Número total de estudiantes graduados*
- *Número de estudiantes graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster.*

Anteriormente se ha hecho referencia al incremento en el número de estudiantes matriculados en las universidades españolas. Estas cifras se trasladan ahora al número de estudiantes graduados, pero, en este caso, se observa un aumento mucho mayor (Gráfico 2.8). En el curso 2017-18, el número de egresados alcanzó casi los 270.000 estudiantes, de los que el 82,5% pertenecían a universidades públicas y el 17,5% a privadas. El mayor aumento del número de egresados se produce entre los años 2008 y 2014 (se llega a casi 279.000 titulados), si bien, a partir del curso 2013-14 el número de egresados vuelve a disminuir. A pesar de esta situación, el incremento en los 10 cursos de análisis es del 33,8% para el total de las universidades (un 38,2% hasta 2014), un 93,7% para las universidades privadas y un 25,6% para las de titularidad pública.

Gráfico 2.8 Evolución del número de estudiantes graduados (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Si se tiene en cuenta el tipo de graduados entre los cursos 2008-09 y 2017-18 (Tabla 2.3), se puede observar cómo van disminuyendo los egresados de las titulaciones de Primer y Segundo Ciclo al ser sustituidas por los títulos de Grado, cuyos egresados van aumentando, tanto en las universidades públicas como en las privadas. El dato más destacable es el considerable crecimiento que, de manera continuada, se ha producido en el número de egresados en los estudios de Máster. En las universidades públicas, desde el curso 2008-09, se produce un aumento de más del 350% en el número de graduados a este nivel (pasando de más de 15.000 titulados a más de 68.000 en el curso 2017-18). En las universidades privadas, el aumento de egresados supera el 800% (desde los 2.400 egresados a los casi 22.000 en el último curso analizado). Todo ello hace que las cifras totales para los graduados de Máster alcancen casi los 90.000 estudiantes (que, partiendo de más de 17.300 egresados en el curso 2008-09, supone un incremento del 414% para los 10 cursos académicos considerados).

Tabla 2.3 Número de graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster (SUE, 2008-17)

Curso académico	U. Públicas			U. Privadas			Todas las universidades		
	1º y 2º Ciclo	Grado	Máster	1º y 2º Ciclo	Grado	Máster	1º y 2º Ciclo	Grado	Máster
2008-09	162.147	53	15.085	21.300	661	2.418	183.447	714	17.503
2009-10	161.756	2.780	34.437	21.274	3.803	5.050	183.030	6.583	39.487
2010-11	166.448	10.687	38.926	20.803	9.991	7.723	187.251	20.678	46.649
2011-12	147.402	20.391	45.022	17.593	10.683	10.065	164.995	31.074	55.087
2012-13	116.733	56.661	43.738	11.173	18.186	10.649	127.906	74.847	54.387
2013-14	78.826	110.527	45.539	6.341	25.015	12.414	85.167	135.542	57.953
2014-15	46.982	135.162	48.614	2.645	25.303	14.916	49.627	160.465	63.530
2015-16	18.910	147.689	57.478	1.229	24.238	17.282	20.139	171.927	74.760
2016-17	10.996	152.082	60.960	631	23.856	19.926	11.627	175.938	80.886
2017-18	1.324	153.200	68.075	0	25.346	21.884	1.324	178.546	89.959

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

2.3.1.2 Investigación

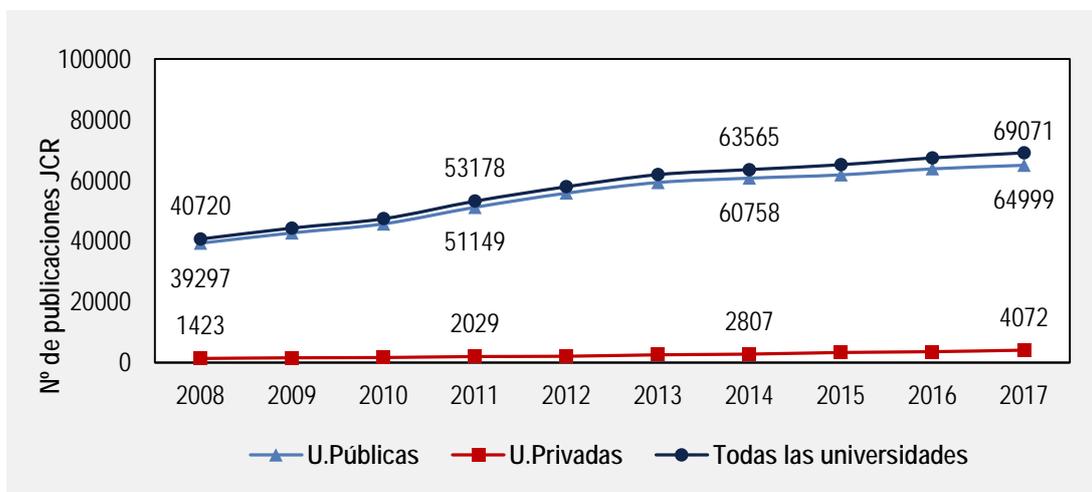
En segundo lugar, se muestra la información sobre los principales outputs de la actividad investigadora del SUE presencial entre los años 2008 y 2017, medidos en términos del número de publicaciones de impacto (JCR y JCR del primer cuartil-Q1).

En este caso, la fuente de información es IUNE-*Actividad Investigadora en la Universidad Española*- (Observatorio IUNE, 2020), que es el resultado del trabajo realizado por un grupo de investigadores pertenecientes a las universidades que integran la "Alianza 4U" (Universidad Carlos III, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad Pompeu Fabra), cuya creación y desarrollo ha sido posible gracias a la financiación recibida por los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Educación del Gobierno español, y cuyo objetivo principal es contribuir al conocimiento y análisis de la actividad científica, tecnológica y de transferencia de conocimiento del SUE. El Observatorio IUNE, a su vez, emplea como fuente de información la Red OTRI (encuesta anual a las universidades), así como INVENES (base de datos de invenciones en España, creada por la Oficina Española de Patentes y Marcas). Específicamente, se van a estudiar los siguientes indicadores de los outputs de la actividad investigadora del SUE durante el período 2008–2017:

- *Número total de publicaciones JCR*
- *Número de publicaciones JCR en el primer cuartil (JCR-Q1)*

El Gráfico 2.9 presenta la variación del número de publicaciones JCR en las universidades presenciales españolas entre 2008 y 2017, mostrando un notable aumento, que destaca en mayor medida si se tiene en cuenta el moderado aumento del personal PDI. De manera continuada se puede observar el incremento en el número de publicaciones JCR del total de las universidades, así como de las públicas y las privadas. En el caso de estas últimas, aunque el aumento es notable, llegando a un incremento del 186%, el volumen de estas publicaciones es pequeño en relación al número de PDI en las plantillas universitarias (para el 2017 se alcanzan más de 4.000 publicaciones JCR, pero con más de 16.000 personas ocupando plaza de PDI). En cambio, para el caso de las universidades públicas, se ha pasado de más de 39.000 publicaciones JCR en 2008 a casi 65.000 en 2017, lo que supone un incremento del 65,4% para el periodo. Es un incremento sustancial, dado el volumen inicial de publicaciones JCR y el leve descenso del personal PDI en estas universidades (no llegando a 97.000 empleados en el curso 2017-18). De esta forma, el aumento del volumen de publicaciones JCR del total del SUE viene marcado por la evolución de las universidades públicas, suponiendo un incremento del 69,6% desde 2008 a 2017.

Gráfico 2.9 Evolución del número de publicaciones JCR (SUE, 2008-17)

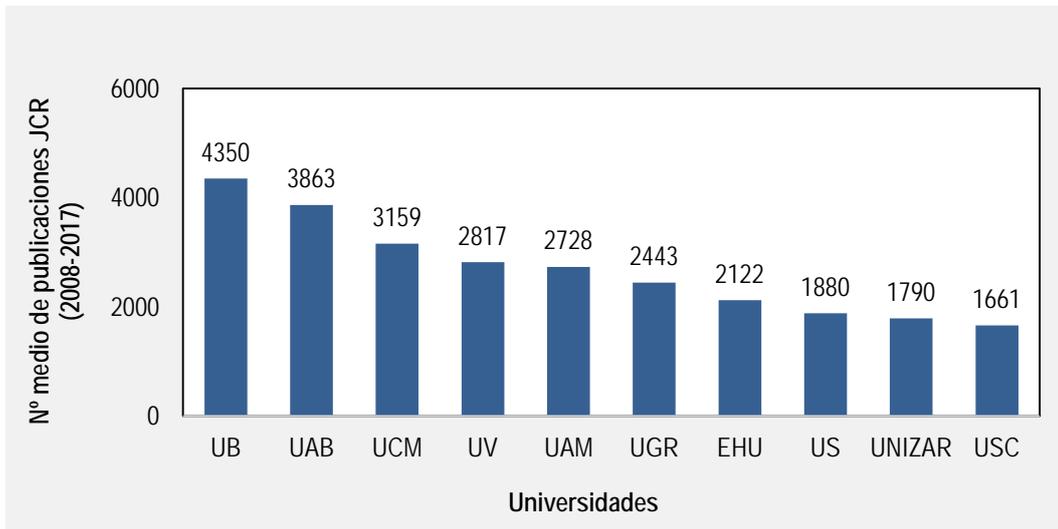


Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

Trasladados los datos a las universidades presenciales con mayor volumen de publicaciones JCR, en el Gráfico 2.10 se pueden observar las 10 primeras universidades durante el periodo 2008-17. Entre las que ocupan el “top 10”, se encuentran las universidades públicas españolas más grandes: la Universidad de Barcelona (UB), Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad de Valencia (UV) o la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Le siguen, por orden de importancia, las universidades de Granada (UGR), País Vasco

(EHU), Sevilla (US), Zaragoza (UNIZAR) y Santiago de Compostela (USC). Como dato de referencia, mientras el número medio de publicaciones JCR para este periodo de la Universidad de Barcelona fue de 4.350, el de la Universidad de Santiago de Compostela fue de 1.661.

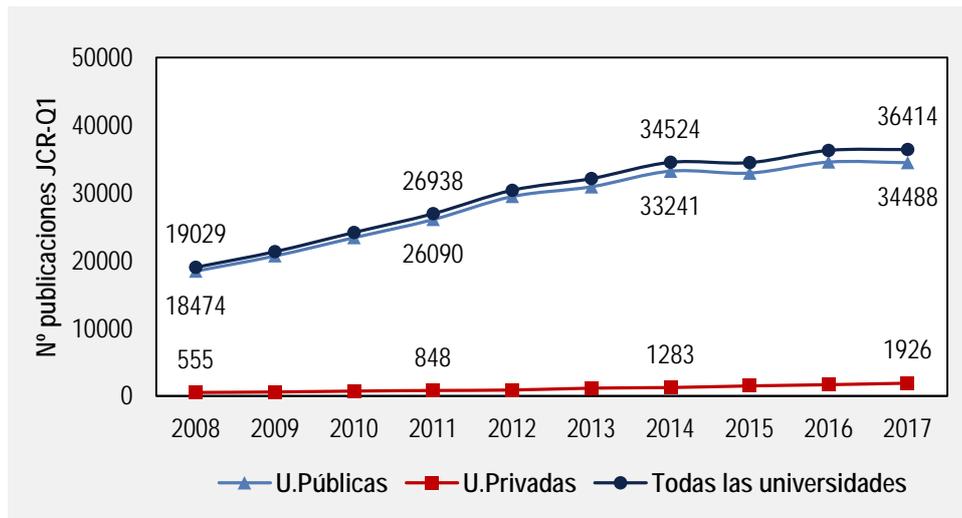
Gráfico 2.10 Top 10 en número medio de publicaciones JCR (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

Los resultados para el caso de las publicaciones JCR de mayor calidad, es decir, aquellas que están incluidas en el primer cuartil del índice JCR (JCR-Q1), figuran en el Gráfico 2.11, que pone de manifiesto una evolución similar a la observada en el caso del número total de publicaciones JCR. Estos datos, obviamente, hacen referencia a un menor volumen de revistas, tal que el número total de publicaciones en el JCR-Q1 supera las 36.400 en 2017. Esto conlleva un incremento del 91,4% desde 2008. Al igual que ocurre con las publicaciones JCR totales, la evolución de la producción investigadora del SUE presencial a lo largo del periodo analizado está claramente determinada por la tendencia seguida por las universidades públicas, las cuales publicaron casi 34.500 artículos científicos en el JCR-Q1 en el año 2017 frente a las casi 2.000 publicaciones de las universidades privadas en el mismo año. Todo ello a pesar de que el incremento porcentual del número de artículos publicados en el JCR-Q1 a lo largo del periodo 2008-17 fue del 86,7% y del 247% para las universidades públicas y privadas presenciales, respectivamente.

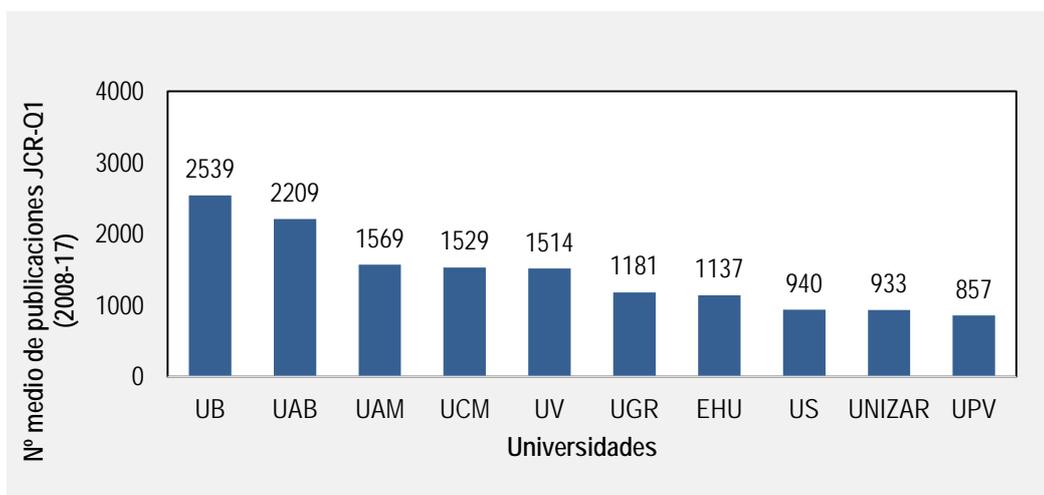
Gráfico 2.11 Evolución del número de publicaciones JCR-Q1 (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Observatorio IUNE (2020)

En el Gráfico 2.12 se observan las principales universidades presenciales españolas en volumen medio de publicaciones del JCR-Q1 para el periodo 2008-17, destacando, de nuevo, las universidades españolas públicas más grandes y, por este orden: la Universidad de Barcelona (UB), Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), la Universidad Complutense de Madrid (UCM) o la Universidad de Valencia (UV). Seguidamente, se encuentran las universidades de Granada (UGR), País Vasco (EHU), Sevilla (US), Zaragoza (UNIZAR) y Politécnica de Valencia (UPV). El número medio de publicaciones JCR-Q1 para este periodo de la Universidad de Barcelona fue de más de 2.500 y el de la Politécnica de Valencia fue de 857.

Gráfico 2.12 Top 10 en número medio de publicaciones JCR-Q1 (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

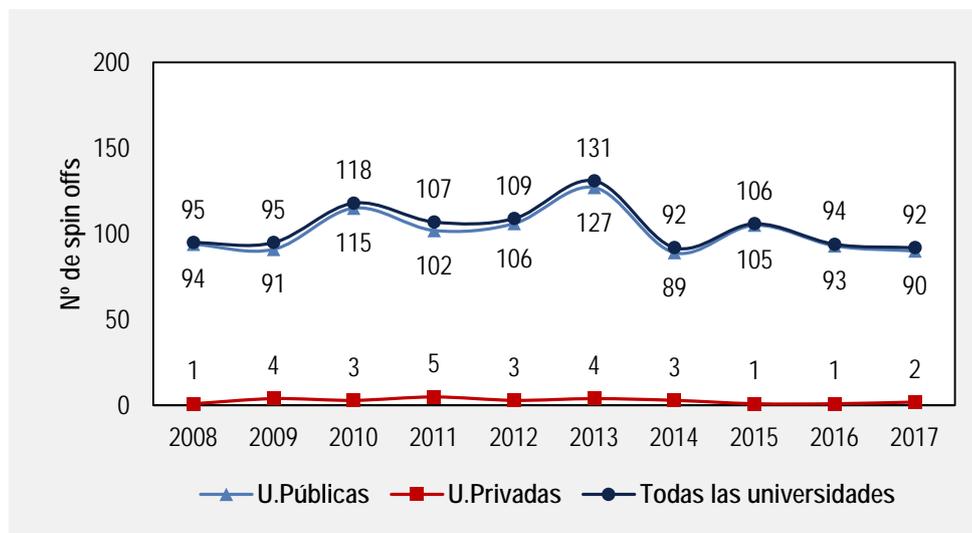
2.3.1.3 Transferencia de conocimiento a la sociedad

Por último, se presentan los datos sobre los resultados de la actividad social realizada el SUE presencial entre 2008 y 2017. Como en el caso de la actividad investigadora, la fuente de información es IUNE-*Actividad Investigadora en la Universidad Española*- (Observatorio IUNE, 2020). Dado que varias universidades no han proporcionado datos a las OTRIS y/o a INVENES sobre los indicadores de transferencia de conocimiento en todos los años del periodo analizado, sólo se van a considerar las universidades respecto a las que existen datos disponibles en cada una de las variables de actividad social. Específicamente, se van a estudiar los dos indicadores siguientes de transferencia de conocimiento de la Universidad a la sociedad:

- *Número de spin-offs creadas*
- *Número de patentes nacionales concedidas*

Respecto a la evolución del número medio de spin-off creadas por las universidades españolas en el periodo 2008-17, el Gráfico 2.13 muestra un leve descenso desde 2008, más llamativo si se analizan los datos desde 2013. Esta tendencia posiblemente es debida a la última crisis sufrida, ya que las spin-off son iniciativas empresariales promovidas por las instituciones universitarias que nacen por la aplicación de diferentes investigaciones surgidas en el seno de la Universidad. En consecuencia, parece lógico pensar que en estos años se haya producido un descenso en la creación de spin-offs por la dificultad de sacar adelante cualquier proyecto empresarial.

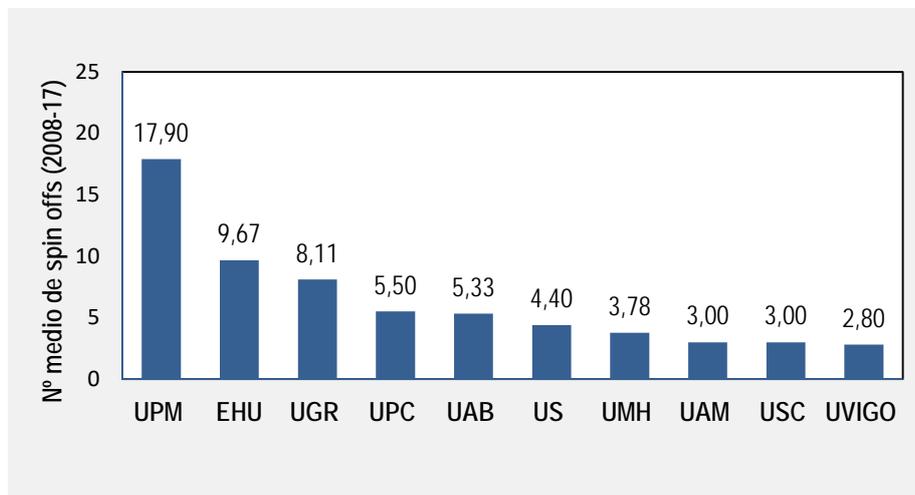
Gráfico 2.13 Evolución del número de spin-offs creadas (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

En la selección del “top 10” de las universidades españolas por número medio de spin-offs creadas, el Gráfico 2.14 pone de manifiesto que los cuatro primeros puestos los ocupan, respectivamente, las universidades Politécnica de Madrid (UPM), del País Vasco (EHU), Granada (UGR) y Politécnica de Cataluña (UPC). Por tanto, destacan especialmente las grandes universidades con enseñanzas técnicas. A continuación, se encuentran la Autónoma de Barcelona (UB), Sevilla (US), Miguel Hernández (UMH), Autónoma de Madrid (UAM), Santiago (USC) y Vigo (UVIGO). Mientras la Universidad Politécnica de Madrid crea una media de casi 18 spin-offs al año, la Universidad de Vigo tiene una media de casi 3. Todas ellas son universidades de titularidad pública.

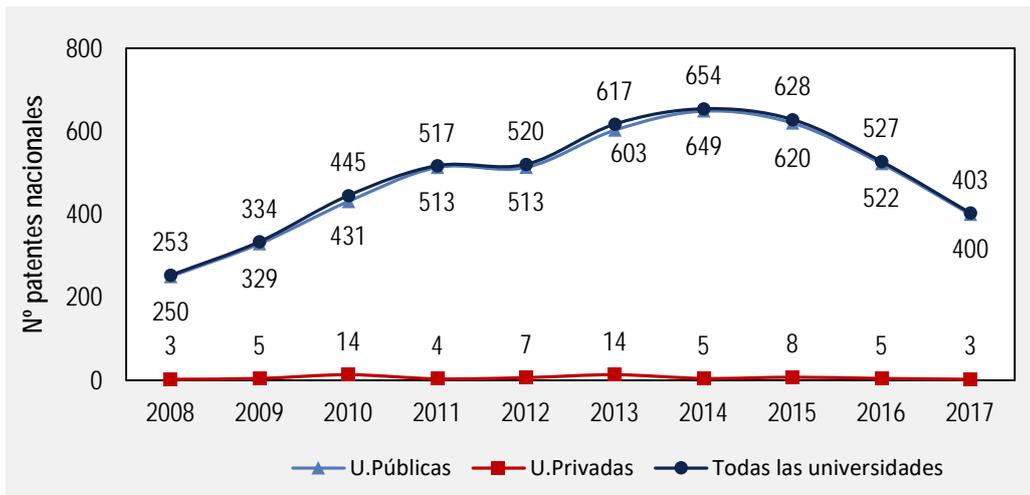
Gráfico 2.14 Top 10 en número medio de spin-offs creadas (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

En cuanto al número medio de patentes concedidas a las universidades presenciales españolas entre 2008 y 2017, el Gráfico 2.15 pone de manifiesto un claro ascenso continuado desde el año 2008 hasta el 2014, lo que nos puede indicar que, dado que la investigación universitaria avanzó sustancialmente como consecuencia de la implantación del EEES, los derechos de propiedad industrial de productos o procedimientos derivados de dicha investigación también siguieron la misma evolución. Por el contrario, desde 2014 a 2017 se produce un continuo y pronunciado descenso, que también podría estar relacionado con la situación de crisis y la consiguiente reducción de la financiación pública para el SUE. Esta misma tendencia se observa para las universidades públicas, cuyo número de patentes nacionales, que oscila entre 250 y 649, es significativamente superior que el de las universidades privadas, que oscila entre 3 y 14. De hecho, la tendencia del conjunto de universidades presenciales españolas está claramente marcada por la seguida por el sub-grupo de las instituciones públicas, siendo la evolución de las privadas prácticamente constante en el periodo analizado.

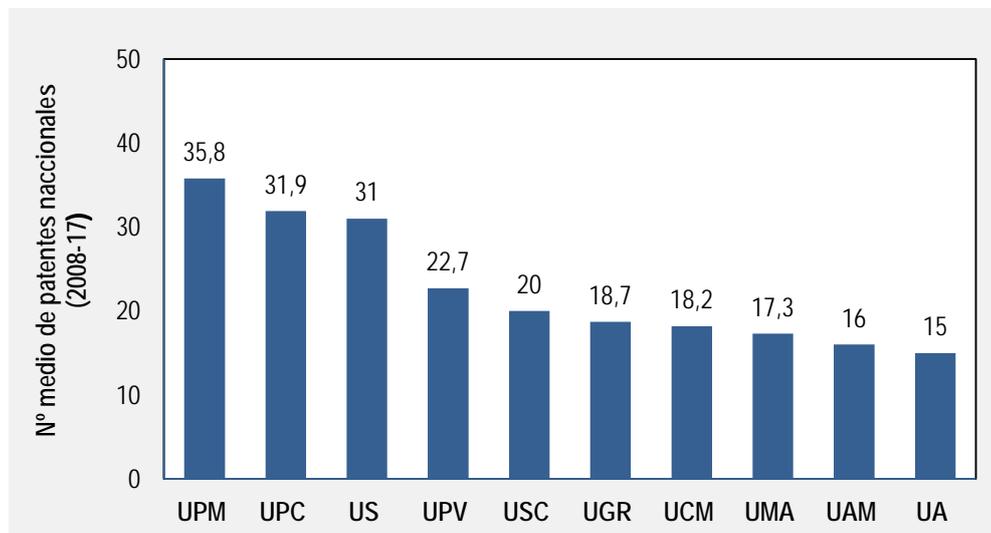
Gráfico 2.15 Evolución del número de patentes nacionales (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

En cuanto al “top 10” de las universidades españolas por número de patentes nacionales concedidas, el Gráfico 2.16 pone de manifiesto que los cuatro primeros puestos los ocupan de manera destacada las universidades Politécnicas de Madrid (UPM), Cataluña (UPC) y Valencia (UPV), así como la Universidad de Sevilla (US). Por tanto, destacan, nuevamente, instituciones especializadas en enseñanzas técnicas. A continuación, en el ranking se encuentran las universidades de Santiago (USC), Granada (UGR), Complutense de Madrid (UCM), Málaga (UMA), Autónoma de Madrid (UAM) y Alicante (UA). A la Universidad Politécnica de Madrid se le ha concedido una media de casi 36 patentes nacionales al año, mientras que la Universidad de Alicante tiene una media de 15. Como en los casos anteriores, todas ellas son universidades públicas.

Gráfico 2.16 Top 10 en número medio de patentes nacionales (SUE, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

2.3.2 El Sistema Universitario de Castilla y León (2008-17)

En este apartado, se van a presentar los principales datos relativos al Sistema Universitario de Castilla y León (SUCyL) en el periodo 2008-17. Al igual que en la sección previa, por sus singularidades en el funcionamiento y la regulación, se excluye del análisis la única universidad no presencial que existe en la región. La principal fuente de información también es el informe titulado *“Datos y Cifras del Sistema Universitario Español”*, elaborado por el Ministerio de Educación respecto a cada curso académico. A continuación, se desarrolla, bajo la misma estructura que en caso del SUE, el análisis de los datos para el caso de las universidades presenciales castellano y leonesas.

El número total de instituciones presenciales de Educación Superior en la Comunidad Autónoma de Castilla y León es de 8 durante los 10 años analizados, no habiendo sufrido ninguna variación en dicho periodo. En concreto, tanto el número de instituciones públicas como el de privadas es igual a 4 en cada año del periodo 2008-17.

La Tabla 2.4 muestra la evolución del número de Departamentos en las universidades presenciales del SUCyL, indicando que ha sufrido una disminución desde el curso 2008-09, provocado, en gran medida, por la reducción de la cantidad de Departamentos en las universidades privadas. Así, para los cursos analizados, el conjunto de las universidades de la región ha sufrido un descenso en el número de Departamentos del 26,7%, con un total de 173 en el curso 2017-18 frente a 236 en el curso 2008-09. En el mismo periodo, la caída en las universidades privadas ha sido del 78,9% (desde los 71 hasta los 15) y en las universidades públicas del 4,2% (desde los 165 hasta los 158).

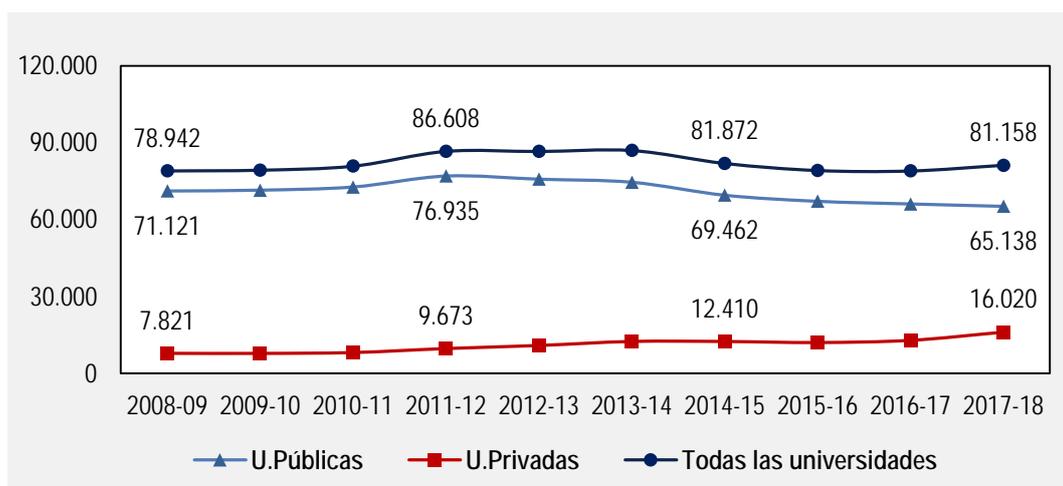
Tabla 2.4 Número de Departamentos universitarios (SUCyL, 2008-17)

Curso académico	Universidades públicas	Universidades privadas	Todas las universidades
2008-09	165	71	236
2009-10	165	71	236
2010-11	165	71	236
2011-12	165	71	236
2012-13	164	71	235
2013-14	164	15	179
2014-15	165	15	180
2015-16	161	15	176
2016-17	158	15	173
2017-18	158	15	173

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Un factor estratégico para el futuro de las universidades de Castilla y León es la evolución del número total de estudiantes matriculados. Si se observa el Gráfico 2.17, las instituciones presenciales del SUCyL han conseguido incrementar ligeramente el número de estudiantes entre los cursos 2008-09 y 2017-18, pero no lo han hecho de manera continuada y, además, dicha variación es achacable a las universidades privadas. Así, para el último curso incluido en este estudio, el número total de estudiantes matriculados en las universidades de Castilla y León asciende a más de 81.000, de los que más de 65.000 estudiaron en universidades públicas y unos 16.000 en privadas. Esto supone un incremento respecto al curso 2008-09 del 2,8% para el conjunto del SUCyL presencial, siendo del 105% en las universidades privadas (pasando de casi 8.000 a más de 16.000 estudiantes matriculados), si bien, en las universidades públicas se produce un descenso del 8,4% (pasando de poco más de 71.000 a poco más de 65.000). Además, los estudiantes matriculados en universidades públicas representan el 80,3% del total en el curso 2017-18 frente al 90,1% que representaban en el curso 2008-09.

Gráfico 2.17 Evolución del número de estudiantes matriculados (SUCyL, 2008-17)

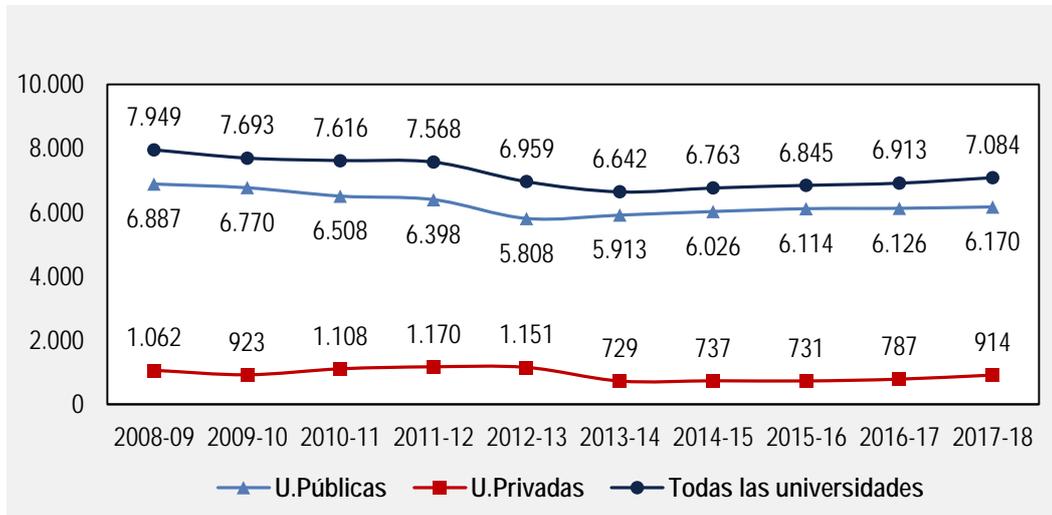


Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

A continuación, se analiza la evolución del personal universitario (PDI y PAS) que presta sus servicios en las universidades castellano y leonesas. Como muestra el Gráfico 2.18, en el caso del PDI sorprende su evolución es negativa en los 10 cursos académicos analizados, con un descenso del 10,9% para un total de poco más de 7.000 profesores en el curso 2017-18. Esta caída en el número de PDI se produce tanto en las universidades privadas como en las públicas. En las primeras, disminuye un 13,9% en el periodo analizado, con poco más de 900 profesores en el último curso analizado, a pesar de un incremento notable en el número de estudiantes matriculados. Por su parte, las

universidades públicas has disminuido el número de PDI en un 10,4%, lo que supone una reducción de 717 profesores para un total de 6.170 en el curso 2017-18.

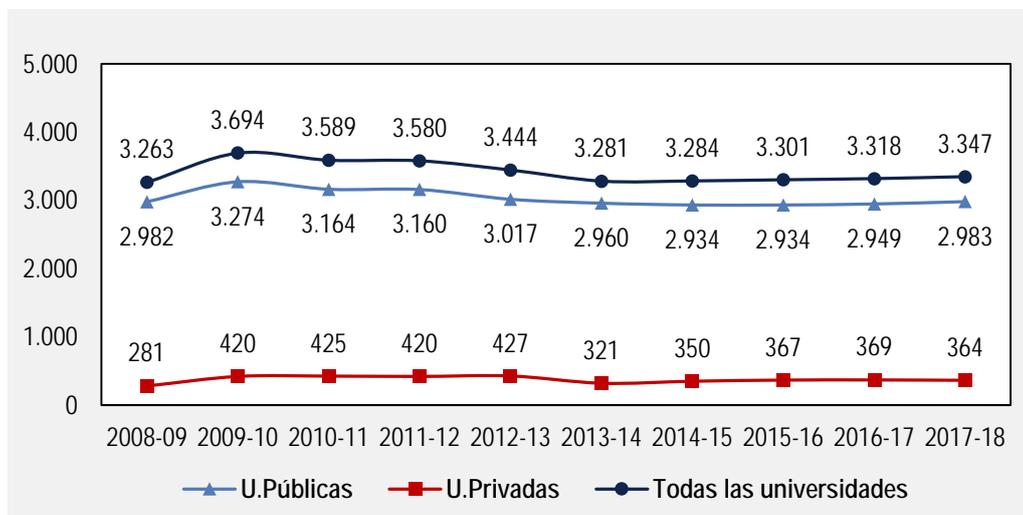
Gráfico 2.18 Evolución del número de PDI total (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

La situación es más estable en los datos relativos al PAS de las universidades de nuestra región (Gráfico 2.19). Entre 2008 y 2017, se alcanzan 3.347 trabajadores de PAS en el conjunto de las ocho universidades, lo que supone un aumento del 2,6%. Mientras el crecimiento de este personal de apoyo en las universidades privadas, que disponían de 364 trabajadores en el curso 2017-18, es del 29,5%, las instituciones públicas sólo vieron aumentar el PAS en una persona, permaneciendo prácticamente constante la situación desde 2008-09, con 2.982 miembros del PAS, hasta 2017-18, con 2.983.

Gráfico 2.19 Evolución del número de PAS total (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

Respecto a los resultados alcanzados por el SUCyL entre 2008 y 2017, se detallan a continuación diferenciando entre las tres principales actividades universitarias: docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

2.3.2.1 Docencia

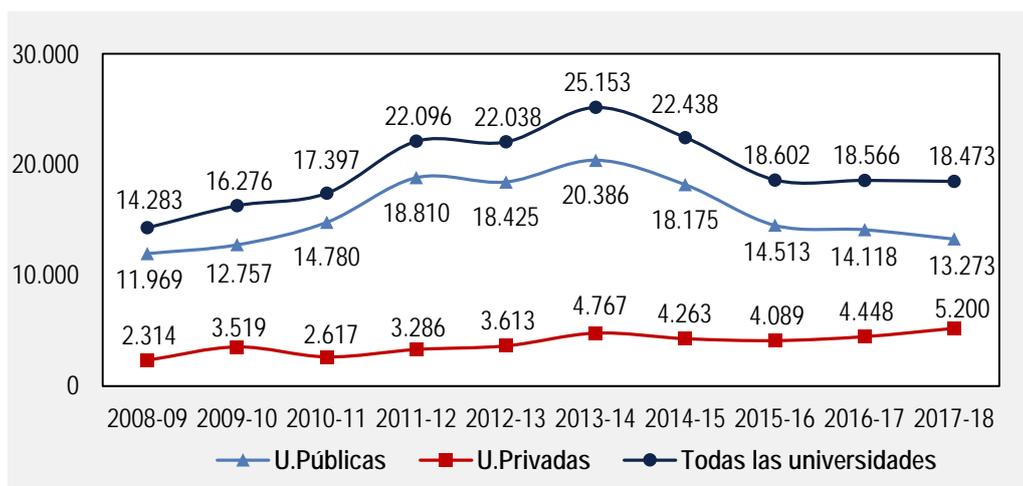
En primer lugar, se presentan los datos relativos a los indicadores clave sobre los resultados de la actividad docente desarrollada por el SUCyL presencial en el periodo 2008-17. La fuente de información sigue siendo el informe anual titulado “*Datos y Cifras del Sistema Universitario Español*”, elaborado por el Ministerio de Educación respecto a cada curso académico.

Como en el caso del SUE, las variables a estudiar para conocer los outputs de la actividad docente de las universidades de Castilla y León durante el período 2008-17 son las siguientes:

- *Número total de estudiantes graduados*
- *Número de estudiantes graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster.*

Mientras en el apartado anterior se ha hecho referencia al incremento en el número de estudiantes matriculados en las universidades presenciales de Castilla y León, estas cifras se trasladan al número de estudiantes graduados, pero, en este caso, el aumento es mucho mayor (Gráfico 2.20).

Gráfico 2.20 Evolución del número de estudiantes graduados (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

En el curso 2017-18, el número de egresados alcanzó los 18.473 estudiantes en el conjunto del SUCyL presencial, de los que el 71,8% pertenecían a universidades

públicas y el 28,2% a privadas. El mayor aumento del número de graduados se produce entre los años 2008 y 2014, llegando a más de 25.000 titulados. Este incremento temporal tan elevado puede deberse a los egresados que cursaron Cursos de Adaptación a Grados de sus Diplomaturas o Licenciaturas. Sin embargo, a partir del curso 2013-14, el número total de egresados en Castilla y León vuelve a disminuir. A pesar de esta caída, en los 10 cursos académicos analizados, se produce un crecimiento del número de estudiantes graduados del 29,3% para el total de las universidades (un 76,1% hasta 2014), siendo del 125% para las universidades privadas y de tan sólo un 10,9% para las de titularidad pública.

Si el análisis se centra en el tipo de graduados entre los cursos 2008-09 y 2017-18 en Castilla y León, la Tabla 2.5 pone de manifiesto cómo van desapareciendo las titulaciones de Primer y Segundo Ciclo al ser sustituidas por las titulaciones de Grado. La caída del número de egresados en Primer y Segundo Ciclo y el consiguiente aumento a nivel de Grado hasta el curso 2013-14, tanto en las universidades públicas como en las privadas, provoca unas tendencias similares para el total de las universidades castellano y leonesas. A partir de dicho curso hasta el 2017-18, el número de graduados de títulos de Grado disminuye un 15% en el SUCyL, cayendo un 14,3% en las universidades públicas y un 19,2% en las privadas.

Tabla 2.5 Número de graduados de 1º y 2º Ciclo, Grado y Máster (SUCyL, 2008-17)

Curso académico	U. Públicas			U. Privadas			Todas las universidades		
	1º y 2º ciclo	Grado	Máster	1º y 2º ciclo	Grado	Máster	1º y 2º ciclo	Grado	Máster
2008-09	11.105	0	864	2.177	0	137	13.282	0	1.001
2009-10	11.110	90	1.557	2.977	191	351	14.087	281	1.908
2010-11	11.568	1.265	1.947	1.069	1.002	546	12.637	2.267	2.493
2011-12	11.003	5.348	2.459	567	1.576	1.143	11.570	6.924	3.602
2012-13	8.400	7.705	2.320	537	2.003	1.073	8.937	9.708	3.393
2013-14	6.124	11.799	2.463	249	2.517	2.001	6.373	14.316	4.464
2014-15	3.581	12.049	2.545	116	2.264	1.883	3.697	14.313	4.428
2015-16	1.096	10.859	2.558	49	2.154	1.886	1.145	13.013	4.444
2016-17	640	10.527	2.951	48	2.232	2.168	688	12.759	5.119
2017-18	116	10.115	3.042	0	2.033	3.167	116	12.148	6.209

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020)

En cualquier caso, el dato más destacable es el notable aumento que, de manera continuada, se ha producido en el número de egresados de los estudios de Máster. En las universidades públicas, desde el curso 2008-09 hasta el 2017-18, se produce un aumento de más del 252% en el número de graduados, pasando de 864 titulados a más de 3.000. En las instituciones privadas, el número de titulados en Máster se multiplica por más de 20, desde los 137 egresados a los más de 3.000 en el último curso de análisis.

Todo ello hace que las cifras totales para los graduados a nivel de Máster alcancen más de 6.000 estudiantes en el curso 2017-18, que, partiendo de que en el curso 2008-09 de 1.001 egresados, supone un incremento del 520%.

2.3.2.2 Investigación

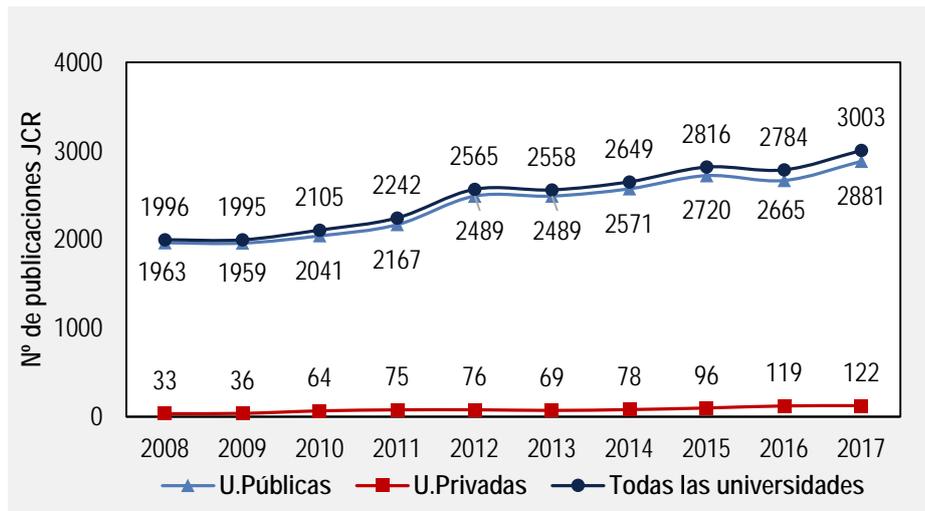
En segundo lugar, se presenta la información correspondiente a los principales resultados de la actividad investigadora en las universidades presenciales de Castilla y León entre los años 2008 y 2017.

Los datos proceden de IUNE-*Actividad Investigadora en la Universidad Española* (Observatorio IUNE, 2020). Específicamente, se van a estudiar los mismos indicadores que se utilizaron para analizar la actividad investigadora del SUE durante el período 2008-17:

- *Número total de publicaciones JCR*
- *Número de publicaciones JCR en el primer cuartil (JCR-Q1)*

Tal y como se muestra en el Gráfico 2.21, la evolución del número de publicaciones JCR en las universidades presenciales de Castilla y León ha sufrido un notable aumento entre 2008 y 2017, a pesar de la disminución del personal PDI para el mismo periodo. Así, se observa que, de manera continuada, el número de publicaciones JCR ha incrementado en el total de las universidades de la región, así como en las universidades públicas y en las privadas. Aunque, en el caso de estas últimas, si bien el aumento relativo es notable con casi el 270%, el volumen de estas publicaciones es pequeño con respecto al número de PDI en las plantillas universitarias (en el año 2017, se alcanzan 122 publicaciones JCR con más de 900 personas ocupando plaza de PDI). En cambio, en el caso de las universidades públicas, se ha pasado de 1.963 publicaciones JCR en el año 2008 a 2.881 en 2017, esto supone un incremento del 46,8% para el periodo. Es un incremento sustancial, dado el volumen inicial de publicaciones JCR y, sobre todo, el descenso del personal PDI en las instituciones públicas de la región (con poco más de 6.000 empleados en el curso 2017-18). De esta forma, se observa que, desde 2008 a 2017, el aumento del 50,4% en las publicaciones con factor de impacto en el JCR del total de las universidades castellano y leonesas está visiblemente determinado por la evolución seguida en las universidades públicas.

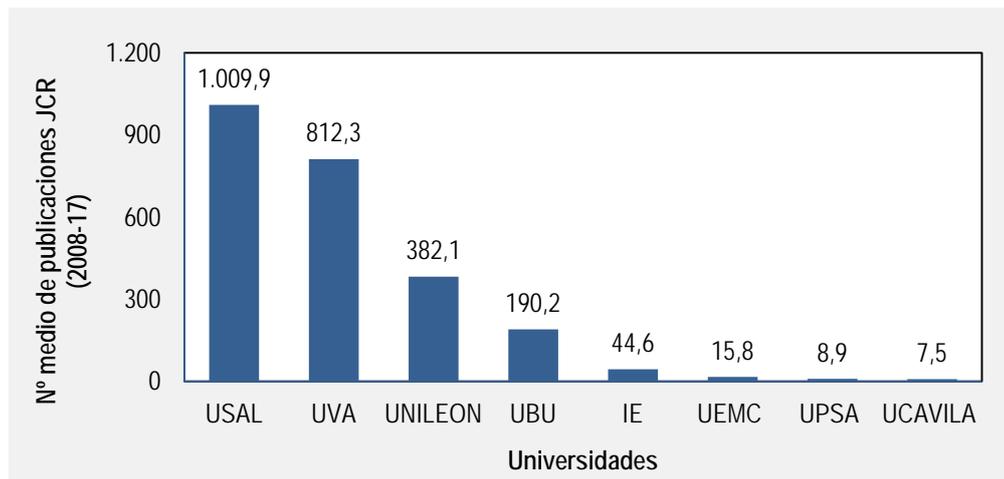
Gráfico 2.21 Evolución del número de publicaciones JCR (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

Con carácter complementario, el Gráfico 2.22 presenta el ranking respecto al número medio de publicaciones JCR de las ocho universidades presenciales de Castilla y León durante el periodo 2008-17. Como se puede observar, las cuatro universidades públicas son las que ocupan los primeros puestos por ese orden: Universidad de Salamanca (USAL), Universidad de Valladolid (UVA), Universidad de León (ULE) y Universidad de Burgos (UBU).

Gráfico 2.22 Ranking del número medio de publicaciones JCR (SUCyL, 2008-17)



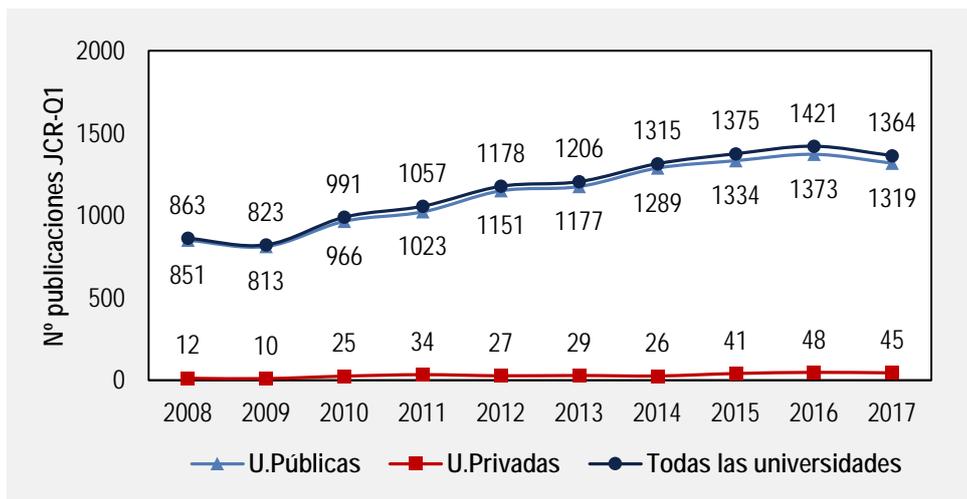
Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

Le siguen, por orden de importancia, las universidades privadas. En concreto, en el quinto puesto, el IE University de Segovia (IE), en el sexto, la Universidad Europea Miguel de Cervantes (EUMC), seguidamente, la Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA) y, finalmente, en el último puesto se encuentra la Universidad Católica de Ávila

(UCAVILA). El número medio de publicaciones JCR para este periodo de la Universidad de Salamanca fue de casi 1.010, mientras que el de la Universidad Católica de Ávila fue de 7,5.

La tendencia de las publicaciones JCR-Q1 de las universidades presenciales de Castilla y León es similar a la observada en las publicaciones totales JCR (Gráfico 2.23). El número medio de publicaciones en el JCR-Q1 del conjunto del SUCyL presencial alcanza las 1.364 en 2017. Esto conlleva un incremento del 58% desde 2008, siendo el incremento porcentual del 55% y del 275% para las universidades públicas y privadas, respectivamente. No obstante, la evolución seguida por el conjunto de las universidades de la región tiene su origen en la evolución del número de artículos publicados en el JCR-Q1 por las universidades públicas, con más de 1.300 artículos en el año 2017 frente a los 45 de las privadas.

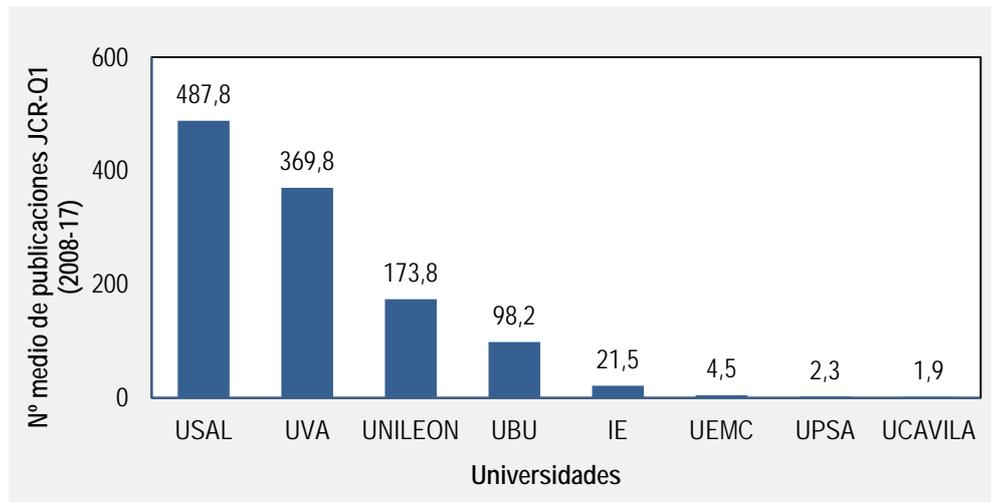
Gráfico 2.23 Evolución del número de publicaciones JCR-Q1 (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

El Gráfico 2.24 refleja el ranking entre las ocho universidades presenciales de la Comunidad Autónoma en cuanto al volumen medio de publicaciones JCR-Q1 en el periodo 2008-17, destacando, de nuevo, la Universidad de Salamanca (USAL), Universidad de Valladolid (UVA), Universidad de León (ULE) y la Universidad de Burgos (UBU). Seguidamente, por orden de importancia, se encuentran las siguientes universidades privadas: IE University de Segovia (IE), Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC), Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA) y Universidad Católica de Ávila (UCAVILA). Mientras el número medio de publicaciones JCR-Q1 para este periodo de la Universidad de Salamanca fue de casi 488, el de la Universidad Católica de Ávila fue de casi 2.

Gráfico 2.24 Ranking del número medio de publicaciones JCR-Q1 (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

2.3.2.3 Transferencia de conocimiento a la sociedad

Por último, se presentan los datos correspondientes a los outputs sociales de las universidades presenciales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León entre los años 2008 y 2017. La fuente de información vuelve a ser IUNE-*Actividad Investigadora en la Universidad Española*- (Observatorio IUNE, 2020) y se van a estudiar los mismos indicadores de transferencia de conocimiento a la sociedad que en el caso del análisis a nivel nacional:

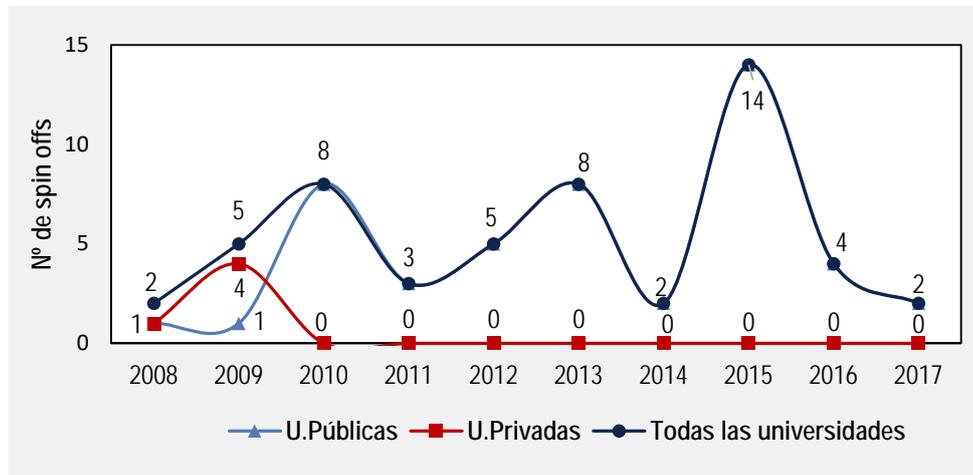
- *Número de spin-offs creadas*
- *Número de patentes nacionales concedidas*

Para llevar a cabo el análisis de la evolución de los dos indicadores de los resultados sociales universitarios considerados –spin-offs y patentes– se van a tener en cuenta las ocho universidades castellanoleonesas en el período 2008-17, de manera que los gráficos de evolución se construyen en base al valor medio para todas las instituciones existentes cada año, tanto públicas como privadas

Respecto a las spin-offs creadas por el conjunto de las universidades de la región durante el periodo 2008-17, el Gráfico 2.25 evidencia grandes variaciones sin que exista una línea de tendencia clara. El caso más llamativo es el del año 2015, donde se constituyen un máximo de 14 spin-offs. Cabe suponer que las dificultades por parte de las universidades para sacar nuevos proyectos empresariales han dejado en 2 el número total de spin-offs en 2017 (misma cifra que en 2008). Sólo en los años 2008 y 2009 existe

una mínima participación en este tipo de empresas por parte de las cuatro universidades privadas. A partir de 2010, todos los proyectos empresariales en forma de spin-offs han sido abordados por las cuatro instituciones públicas.

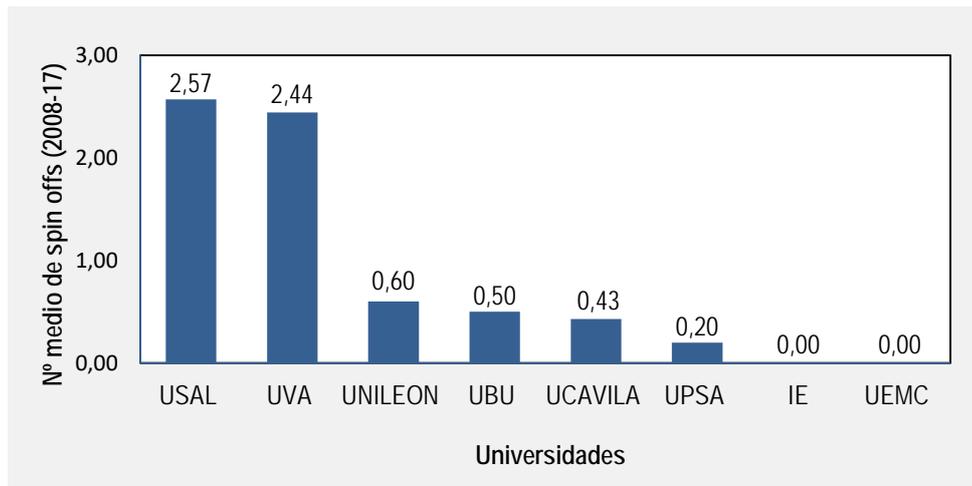
Gráfico 2.25 Evolución del número de spin-offs creadas (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

En cuanto al ranking entre las 8 universidades de Castilla y León respecto al número medio de spin-offs creadas, el Gráfico 2.26 pone de manifiesto que, de nuevo, los cuatro primeros puestos los ocupan las universidades públicas en el siguiente orden: Universidad de Salamanca (USAL), Universidad de Valladolid (UVA), Universidad de León (ULE) y Universidad de Burgos (UBU). A continuación, se encuentran, en el siguiente orden, las universidades privadas: Universidad Católica de Ávila (UCAVILA), Universidad Pontificia de Salamanca (UPSA), IE University de Segovia (IE) y Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC). A este respecto, la Universidad de Salamanca crea una media 2,5 spin-offs al año, mientras que la IE University de Segovia y la Universidad Europea Miguel de Cervantes no generan ninguna spin-off en el periodo analizado.

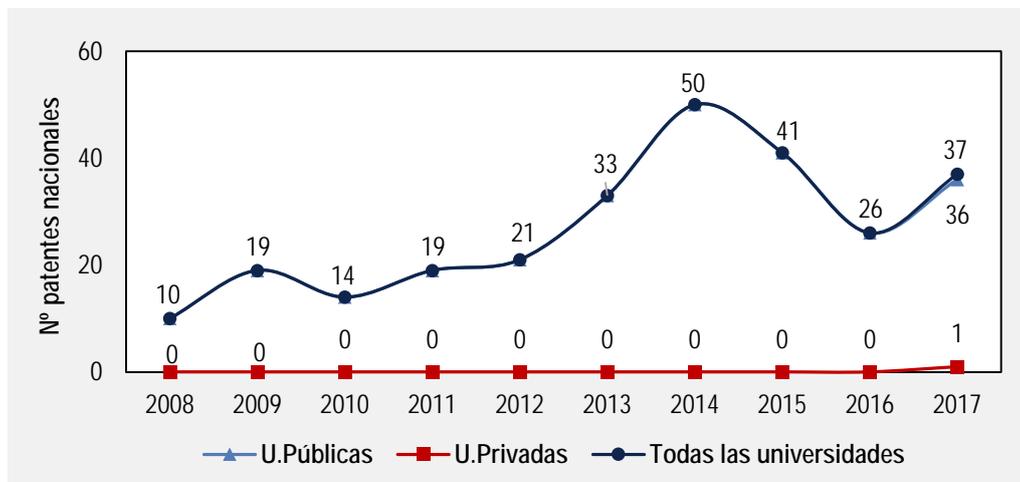
Gráfico 2.26 Ranking del número medio de spin-offs creadas (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

El Gráfico 2.27 muestra la variación del número de patentes concedidas a las universidades presenciales de Castilla y León entre 2008 y 2017, indicando un claro ascenso en los últimos años. Por otro lado, desde 2014 a 2016 se produce un continuo descenso, sin llegar a la situación inicial, que también podría estar relacionado con la reducción de la financiación pública para las universidades, lo que pudo suponer una mayor presión para patentar sus invenciones y así obtener fondos adicionales. El número máximo de patentes se alcanzó en 2014 con 50 (todas desde el sub-grupo de universidades públicas) y la variación entre los años analizados es del 270% (al pasar de 10 patentes en 2008 a 37 en 2017). En este caso, durante el periodo de análisis no existe participación en el número de patentes por parte de las universidades privadas.

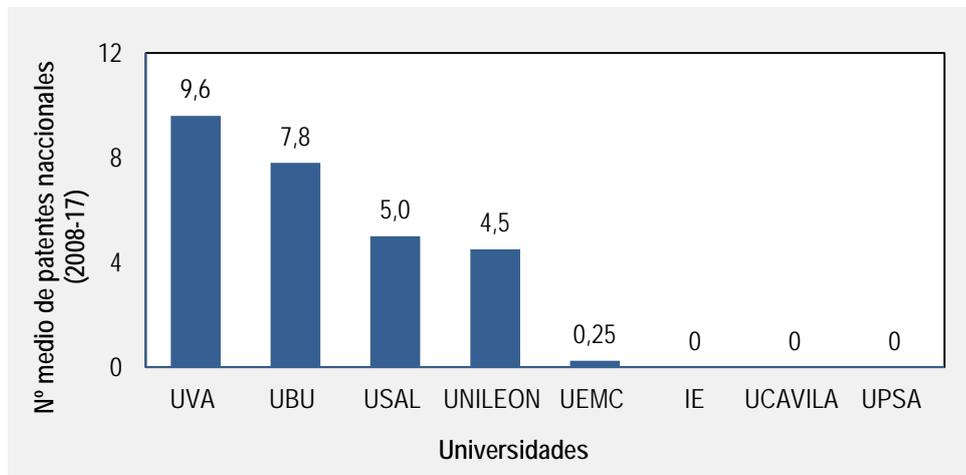
Gráfico 2.27 Evolución del número de patentes nacionales (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

Finalmente, el Gráfico 2.28 recoge el ranking entre las universidades de la región en cuanto al número medio de patentes nacionales concedidas entre 2008 y 2017, poniendo de manifiesto que los cuatro primeros puestos los ocupan de manera destacada y respectivamente las universidades de Valladolid (UVA), Burgos (UBU), Salamanca (USAL) y León (ULE). Por tanto, vuelven a destacar las instituciones públicas de Educación Superior. A continuación, se encuentra la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC), mientras que el resto de universidades privadas no ha tenido ningún reconocimiento de patentes en el periodo analizado. La Universidad de Valladolid, como líder regional en este apartado, obtiene una media de casi 10 patentes al año.

Gráfico 2.28 Ranking del número medio de patentes nacionales (SUCyL, 2008-17)



Fuente: Elaboración propia a partir de Observatorio IUNE (2020)

3. EFICIENCIA UNIVERSITARIA: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Hasta el momento actual, no existe una única definición que implique todas las variantes y matices que conlleva el término económico de “*eficiencia*”. En general, la eficiencia se concibe como una medida que relaciona los recursos utilizados en un proceso productivo con los resultados obtenidos en el mismo. De esta manera, se dice que una entidad se considera eficiente “*si es capaz de producir el nivel máximo de outputs a partir de un cierto nivel de inputs, o si emplea el nivel mínimo de inputs para obtener un determinado nivel de outputs*” (Lovell, 1993: 3).

El primer enfoque cuantitativo del concepto de eficiencia fue proporcionado por Farrell (1957), quien, centrándose en el concepto económico, distingue dos tipos:

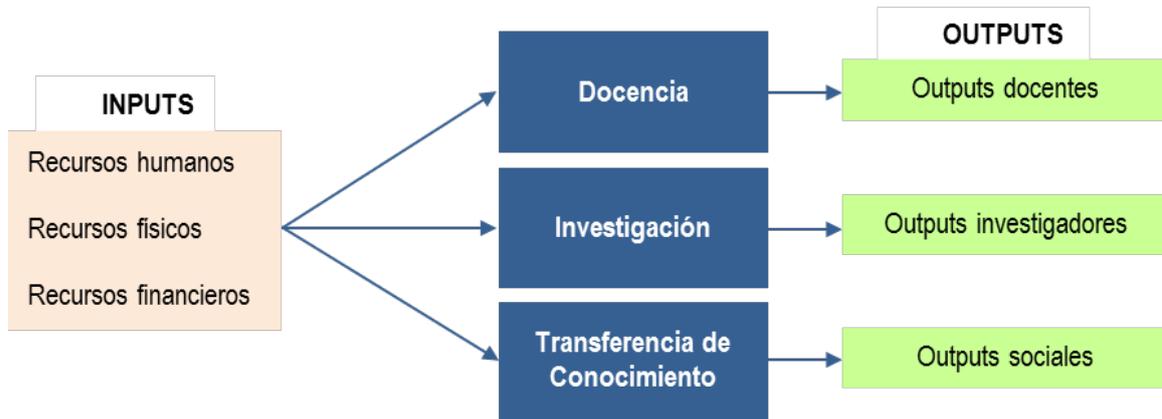
- *Eficiencia técnica*, que es un concepto tecnológico, centrado básicamente en la función de producción, que hace alusión a las cantidades de inputs y outputs, y no a sus valores monetarios. En concreto, se refiere a la mejor relación posible entre las cantidades de recursos utilizados (inputs) y de productos obtenidos (outputs) en el proceso productivo.
- *Eficiencia asignativa*, que alude a la capacidad de una organización para utilizar la mejor combinación posible de inputs a los precios vigentes en el mercado.

El proceso de producción de la Universidad se caracteriza por emplear una serie de recursos humanos, físicos y financieros para la realización de tres tipos de outputs – docentes, investigadores y sociales–, siendo tanto los inputs como los outputs susceptibles de ser medidos a través de indicadores (Figura 3.1). En particular, el concepto que mejor se adapta para evaluar si las universidades se están gestionando de una manera eficiente es el de *eficiencia técnica*, por las dos razones siguientes (De Witte & López-Torres, 2017):

- Porque para obtener la eficiencia asignativa se requiere disponer de datos sobre precios, los cuales suelen ser desconocidos en el sector universitario.

- Porque la eficiencia técnica está más relacionada con la evaluación de la gestión realizada a la hora de prestar un servicio público, mientras que la eficiencia asignativa está más asociada con la valoración de una gestión realizada con criterios de mercado.

Figura 3.1 El proceso de producción de la Universidad



Fuente: Elaboración propia

Seguendo a Johnes (2006: 273), se considera que una institución de Educación Superior es eficiente “cuando es capaz de producir la máxima cantidad de outputs universitarios posible dada una cantidad de inputs a su disposición”. En concreto, el valor de la eficiencia técnica de una universidad puede variar entre el 0% (totalmente ineficiente) y el 100% (totalmente eficiente):

- *Eficiencia técnica del 0%*: indica que las universidades son totalmente ineficientes, es decir, que han obtenido un 100% menos que el máximo nivel de outputs docentes, investigadores y sociales que cabría esperar si ellas hubieran gestionado adecuadamente sus inputs.
- *Eficiencia técnica del 100%*: indica que las universidades son totalmente eficientes, es decir, que han obtenido el máximo nivel de outputs docentes, investigadores y sociales que cabría esperar a partir de los inputs disponibles.

En los últimos años, desde distintos ámbitos se está considerando trascendental analizar la eficiencia técnica de las universidades. En particular, numerosos estudiosos de la Economía de la Educación han considerado relevante medir la eficiencia universitaria, especialmente debido a las necesidades de rendir cuentas a la sociedad sobre el empleo de los recursos públicos, así como de valorar la calidad y excelencia de sus resultados docentes, investigadores y sociales en un entorno de Educación Superior

cada vez más globalizado y competitivo (Agasisti & Haelermans, 2016; Molin et al., 2017; Carrington et al., 2018). Como consecuencia de ello, la investigación empírica sobre este tema ha incrementado considerablemente a nivel internacional en los últimos años (De Witte & López-Torres, 2017).

3.1 EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA

3.1.1 Evidencia empírica a nivel internacional

Aunque los estudios empíricos realizados fuera de nuestras fronteras sobre la eficiencia técnica de las instituciones de Educación Superior han sido bastante prolíficos desde comienzos del siglo XXI, en España la evidencia al respecto no es tan abundante (Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020). En cualquier caso, la práctica totalidad de trabajos publicados, tanto a nivel internacional como nacional, se ha centrado en el colectivo de las universidades públicas, sin tener en cuenta a las privadas, así como en estimar la eficiencia global, sin discriminar entre las tres funciones universitarias principales: docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

A nivel internacional, existe una extensa literatura sobre la evaluación de la eficiencia de los Sistemas Universitarios nacionales, especialmente en tres países anglosajones –Australia, Estados Unidos y Canadá–, siendo el primero el más fructífero de ellos. Así, tanto Avkiran (2001) como Abbot & Doucouliagos (2003) analizan 36 universidades australianas en 1995, obteniendo un valor medio entre el 93% y el 96,7%, dependiendo de los inputs y outputs utilizados en los modelos. Además, bajo un enfoque longitudinal, Carrington et al. (2005) y Lee (2011) considerando, respectivamente, muestras de 35 instituciones entre 1996 y 2000, y 37 universidades entre 2007 y 2009, encuentran que la eficiencia media es alta (entre el 92,4% y el 94%). Por otro lado, en Estados Unidos destaca el estudio pionero de Ahn et al. (1988), que encuentra una eficiencia media entre 64,4% y 84%, dependiendo de los modelos, a partir de una muestra de 161 instituciones en el curso 1984-85, así como los trabajos de Sav (2012, 2016), que, con una muestra de 133 universidades americanas en los periodos 2005-09 y 2004-13, respectivamente, presentan unos valores medios entre el 85,6% y el 92%. En Canadá, McMillan & Datta (1998) analizan la eficiencia relativa de 45 universidades del país en el curso 1992-93, llegando a un resultado medio en torno al 91,6%. Por último, respecto al resto de América, concretamente en el ámbito geográfico de América del Sur, Visbal-Cadavid et al. (2017) estudian 32 instituciones colombianas en el año 2012 obteniendo un valor medio de la eficiencia técnica de 92,53%.

En Asia, sobresalen un grupo de trabajos realizados sobre las instituciones de Educación Superior en China. A este respecto, Johnes & Li (2008) para los años 2003 y 2004, Ng & Li (2009) en el periodo 1998 a 2002 y Hou et al. (2019) entre 2007 a 2015, analizando 109, 422 y 71 universidades chinas, respectivamente, concluyen que los valores alcanzados por la eficiencia técnica oscilan entre el 46% de Ng & Li (2009) y el 91% de Johnes & Li (2008).

Dentro de Europa, cabe destacar los trabajos desarrollados en Reino Unido, Alemania e Italia. En Reino Unido, Flegg et al. (2004), Johnes (2006), Thanassoulis et al. (2011) y Johnes (2014), desde una perspectiva longitudinal, estudian 45 universidades británicas entre los cursos 1980-81 y 1992-93 (los dos primeros), 363 universidades entre 2000-01 y 2002-03, y 112 instituciones entre 1996-97 y 2008-09, respectivamente, mostrando todos ellos valores adecuados para la eficiencia promedio (entre el 79% y el 96%) en las universidades británicas antes de la última crisis. Por otro lado, el reciente estudio de Papadimitriou & Johnes (2019) encuentra que la eficiencia media del sector universitario británicas disminuyó durante un período de 17 años (entre los curso académicos 1996-97 y 2012-13), obteniendo un valor cercano al 70% durante el período de crisis.

Por su parte, en Alemania, cabe mencionar los estudios de Warning (2004), que, a partir de 73 instituciones de Educación Superior en 1998, presenta un nivel medio de eficiencia aceptable (72%), así como de Kempkes & Pohl (2010), que encuentran que la eficiencia media de 72 universidades entre 1998 y 2003 se sitúa en torno al 82,5%.

Finalmente, en Italia, destacan los estudios de Agasisti & Dal Bianco (2006, 2009a, 2009b), que, a pesar del distinto horizonte temporal considerado y la diferencia del número de universidades, muestran que, por término medio, el sector de la Educación Superior italiana presenta unos niveles admisibles de eficiencia entre el 70% y el 90%. Más recientemente, Guccio et al. (2016a, 2016b) examinan 69 y 54 universidades italianas durante el período 2000-10, obteniendo valores de la eficiencia relativamente bajos entre el 48,5% y el 66,5%. Por su parte, Barra et al. (2018) analizando 53 instituciones durante el período 2008-11, ponen de manifiesto un crecimiento de la eficiencia universitaria en Italia a medida que avanzaba la crisis, consiguiendo valores promedio de alrededor del 70%.

Por último, las investigaciones previas también han evaluado la eficiencia de las universidades europeas desde una perspectiva *cross-country*. Por un lado, el trabajo de Agasisti & Pérez-Esparrells (2010) compara los niveles de eficiencia universitaria en dos

países del sur de Europa, Italia y España, en el 2000-01 y 2004-05, descubriendo que la eficiencia técnica de las instituciones italianas y españolas es similar en 2000-01, mientras que las segundas son más eficientes que las primeras en 2004-05.

Además, dos estudios comparan la eficiencia universitaria de Italia con la del Reino Unido (Agasisti & Johnes, 2009) y Alemania (Agasisti & Pohl, 2012), encontrando que las instituciones italianas obtienen un rendimiento ligeramente inferior al de sus homólogos europeos antes de la última crisis.

Por otro lado, otra investigación compara la eficiencia de las universidades de Italia y Polonia antes y durante la crisis (Agasisti & Wolszczak-Derlacz, 2016), mostrando que, en promedio, las universidades italianas son menos eficientes que las polacas durante el período 2001-11, presentando unos valores de eficiencia media del 81,9% y 92%, respectivamente. Además, las instituciones de ambos países mejoran su eficiencia promedio durante el período de crisis.

Finalmente, tres estudios evalúan simultáneamente la eficiencia universitaria en varios países europeos. El trabajo realizado Wolszczak-Derlacz & Parteka (2011) se centra en siete países europeos en el período 2001-05, descubriendo que, en promedio, las universidades de Suiza son las más eficientes. Por su parte, Veiderpass & McKelvey (2016) analizan 944 instituciones de 17 países europeos en el año 2008 y llegan a la conclusión de que la eficiencia media de todas ellas es cercana al 57%, comportándose mejor las universidades de Eslovaquia (82,5%) y Bélgica (78,6%). Adicionalmente, Wolszczak-Derlacz (2017) examina una muestra de 348 universidades de 10 países europeos frente a 152 instituciones de Estados Unidos durante el período 2000-10. Los resultados demuestran que, en promedio, las universidades americanas presentan un valor de la eficiencia ligeramente superior a las europeas y, además, que las universidades inglesas y polacas tienen un desempeño más eficiente que las del resto de Europa.

Las tablas siguientes recogen los datos metodológicos más relevantes, así como los resultados más destacables de los principales estudios empíricos que estiman la eficiencia técnica de las universidades a nivel internacional. En concreto, se centran en los trabajos previos más emblemáticos desarrollados hasta el momento actual en esta línea de investigación en Australia (Tabla 3.1), América (Tabla 3.2) y Asia (Tabla 3.3), profundizando con mayor nivel de detalle en los realizados en el ámbito geográfico de Europa (Tabla 3.4).

Tabla 3.1 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Australia

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Avkiran (2001)	36 universidades (1995)	Metodología DEA Orientación output	- Personal académico ETC - Personal no académico ETC	<u>Modelo 1:</u> - Inscripciones de Pregrado, ETC - Inscripciones de Posgrado, ETC - Índice de investigación <u>Modelo 2:</u> - Tasa de retención de estudiantes (%) - Tasa de progreso del alumno (%) - Graduado empleado a tiempo completo (%) <u>Modelo 3:</u> - Matrículas pagadas en el extranjero, ETC - Matrículas de Posgrado no pagadas en el extranjero, ETC	La eficiencia técnica media en los Modelos 1 y 2 es superior al 95,5%, mientras que el Modelo 3 presenta un valor medio de 63,4%
Abbott & Doucouliagos (2003)	36 universidades (1995)	Metodología DEA Orientación input	- Personal académico ETC - Personal administrativo ETC - Costes operativos (sin costes de personal) - Activos no corrientes	- Estudiantes matriculados ETC - Graduados - Posgraduados - Ingresos por investigación	La eficiencia técnica media oscila entre 93% y 96,7%, dependiendo de los inputs y outputs utilizados
Carrington et al. (2005)	35 universidades (1996 a 2000)	Metodología DEA Orientación output	- Gastos corrientes (incluye gastos de personal académico y no académico y otros gastos)	- Estudiantes en titulaciones de ciencias ETC - Estudiantes en titulaciones no de ciencias ETC - Estudiantes en titulaciones de alto grado de investigación ETC - Estudiantes en titulaciones de alto grado de no investigación ETC - Graduados ETC - Estudiantes ETC - N° de publicaciones ponderado - Indicador de investigación (Research Quantum)	La eficiencia técnica media es del 94%
Lee (2011)	37 universidades (2007 a 2009)	Metodología DEA bootstrap Orientación input	- Personal académico e investigador ETC - Gasto en edificios, biblioteca y otras propiedades	- Subvenciones competitivas nacionales - Subvenciones de la industria - Otras subvenciones del sector público - Publicaciones de investigación - N° de estudiantes de Doctorado y Máster	La eficiencia técnica media en investigación es del 92,4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en América

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Ahn et al. (1988)	161 instituciones de EEUU (1984 a 1985)	Metodología DEA Orientación output	- Matriculados ETC - Fondos federales para investigación y contratos	- Gastos de instrucción - Inversiones físicas - Gastos generales	La eficiencia técnica media se sitúa entre 64,4% y 84%, dependiendo de si tiene titulación de Medicina o no o si son universidades públicas o privadas
McMillan & Datta (1998)	45 universidades de Canadá (1992 a 1993)	Metodología DEA Orientación input	- N° total de personal docente - Gasto total menos salarios del personal y beneficios - Gasto corriente total y gasto en investigación patrocinado	- N° de matriculados en Grado (ETC), Máster y Doctorado. - Gasto total en investigación patrocinado - N° de proyectos financiados por el Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC). - N° de becas del Medical Research Council (MRC) y del Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)	La eficiencia técnica media es del 91,6%
Sav (2012)	133 universidades de EEUU (2005 a 2009)	Metodología DEA Orientación output	- Personal docente e investigador - Personal administrativo - Inversiones en infraestructuras, dólares - Apoyo académico, dólares - Otros gastos auxiliares, dólares	- Créditos por hora de los estudiantes - Créditos por hora de los graduados - Fondos para investigación, dólares	La eficiencia técnica media es del 85,9%
Sav (2016)	133 universidades de EEUU (2004 a 2013)	Metodología DEA Orientación output	- Profesores permanentes - Profesores en promoción - Personal no docente - Equipamiento (dólares) - Edificios (dólares)	- Horas de créditos en educación de Grado - Horas de créditos en educación de Posgrado - % de egresados - Ingresos por becas de investigación (dólares)	La eficiencia técnica media es del 91,89%
Visbal-Cadavid et al. (2017)	32 universidades de Colombia (2012)	Metodología DEA Orientación output	- Personal académico ETC - Gastos del personal administrativo - Recursos financieros públicos y generados por la universidad - Recursos físicos (edificios y espacios)	- Estudiantes de Pregrado matriculados - N° de estudiantes de Posgrado matriculados (Doctorados, Másteres o Especializaciones) - N° de estudiantes con calificación del examen Saber PRO en el quintil superior - Revistas indexadas - Artículos en revistas indexadas - Profesorado participante en programas de movilidad	La eficiencia técnica media es del 92,53%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.3 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Asia

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Johnes & Li (2008)	109 universidades de China (2003 a 2004)	Metodología DEA Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Profesor a tiempo completo/estudiante - % de la Facultad con profesores asociados o categoría superior - % de estudiantes que son posgraduados - Gasto en investigación - Libros por estudiante - Índice de área de edificios 	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaciones de investigación - Nº de publicaciones de investigación por personal académico - Índice de prestigio de la Universidad 	La eficiencia técnica media en cada uno de los años y de los modelos oscila entre el 83% y el 91%
Ng & Li (2009)	422 universidades de China (1998 a 2002)	Metodología DEA Orientación input	<ul style="list-style-type: none"> - Personal docente - Personal investigador - Fondos para investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de libros publicados - Nº de artículos publicados en el extranjero - Nº de artículos publicados en el país - Nº de otros outputs reconocidos - Nº de premios en el extranjero - Nº de premios nacionales 	La eficiencia técnica media oscila entre 45,54% en el 2002 y 55,56% en el 1999
Hou et al. (2019)	71 universidades de China (2007 a 2015)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de I + D de las universidades ETC - Fondos concedidos por empresas e instituciones a las universidades de ciencias por profesor 	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de logros científicos y tecnológicos y contratos de transferencia de tecnología. - Nº de patentes para solicitudes conjuntas entre universidades y empresas. 	La eficiencia técnica media es del 79,37%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Flegg et al. (2004)	45 universidades de Reino Unido (1980/81 a 1992/93)	Metodología DEA Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Personal académico y no académico - Nº de estudiantes matriculados en Grados ETC - Nº de estudiantes matriculados en Posgrados ETC - Gasto agregado de departamentos, sin gasto de personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresos de investigación y consultoría - Títulos de Grado universitarios concedidos, ajustados por calidad - Títulos de Posgrado concedidos 	La eficiencia técnica media es del 96,94%
Warning (2004)	73 universidades de Alemania (1998)	Metodología DEA Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Gasto de personal - Otros gastos 	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaciones del Social Science Citation Index (PSSCI) - Publicaciones del Science Citation Index (PSCI) - Graduados en Ciencias Sociales (GSSCI) - Graduados en Ciencias (GSCI) 	<p>La eficiencia técnica media es del 71,9%</p> <p>La eficiencia técnica media en investigación es del 44,9%, mientras que en docencia del 62,8%.</p>
Agasisti & Dal Bianco (2006)	58 universidades de Italia (2002 a 2003)	Metodología DEA Orientación input	<ul style="list-style-type: none"> - Fondos públicos procedentes del Ministerio en el año 2003 - Estudiantes matriculados en el curso 2002/2003 	<ul style="list-style-type: none"> - Graduados en el año 2003 - Subvenciones externas para investigación en el año 2002 - Nº de créditos aprobados por los estudiantes en el curso 2002/2003 	La eficiencia técnica media supera el 85%
Johnes (2006)	109 universidades de Reino Unido (2000 a 2001)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de estudiantes de Grado ETC - Nº de estudiantes de Posgrado ETC - Nº de profesores ETC - Amortizaciones e intereses. - Gasto total en bibliotecas, servicios de información y redes informáticas, excluyendo gastos de personal y amortizaciones. - Gastos de administración y servicios centrales, excluyendo gastos de personal y amortizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Títulos de Grado ponderados por tipo de Grado - Títulos de Posgrado - Valor de las ayudas recibidas del Higher Education Funding Council for England (HEFCE) 	La eficiencia técnica media presenta valores superiores al 92%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa (cont.)

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Agasisti & Dal Bianco (2009a)	74 universidades de Italia (2002 a 2003)	Metodología DEA Orientación input	<ul style="list-style-type: none"> - Coste del personal académico - Coste del personal no académico - Coste de todo el personal (académico y no académico) - Otros costes del personal - Costes totales (personal y otros costes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes matriculados en titulaciones científicas (titulación de Medicina no incluida) - Estudiantes matriculados en titulaciones de Humanidades - Nº total de estudiantes - Subvenciones externas para investigación - Nº de estudiantes de Doctorado (curso 2002/2003) - Estudiantes matriculados en titulaciones no científicas ponderados por tasas de abandono (titulación de Medicina no incluida) - Estudiantes matriculados en titulaciones de Humanidades ponderados por tasas de abandono - Subvenciones externas para investigación ponderadas por medida de calidad 	La eficiencia técnica media, según el modelo, oscila entre 76,2% y 88,4%
Agasisti & Dal Bianco (2009b)	74 universidades de Italia (1998/99 a 2003/04)	Metodología DEA Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Nº total de matrículas en cada Universidad - Nº total de inscripciones con una puntuación superior a 9/10 en la Enseñanza Secundaria - Nº total de estudiantes regulares - Nº total de estudiantes, incluidos estudiantes regulares - Nº total de personal académico a tiempo completo - Nº total de plazas disponibles en aulas, bibliotecas y laboratorios 	<ul style="list-style-type: none"> - Nº total de graduados en cada Universidad - Nº total de graduados en cursos de cuatro o cinco años en cada Universidad 	La eficiencia técnica media mejora a lo largo de los años desde 70,81% en el curso 1998/99 hasta 73,07 % en el curso 2003/04
Agasisti & Johnes (2009)	57 universidades de Italia + 127 universidades de Reino Unido (2002/03 a 2004/05)	Metodología DEA Orientación output	<ul style="list-style-type: none"> - Nº total de estudiantes - Nº total de personal académico - Fondos públicos directos - Ingresos totales 	<ul style="list-style-type: none"> - Nº total de graduados en Grados - Nº de graduados totales en Másteres - Nº total de estudiantes de Doctorado - Fondos externos para investigación 	La eficiencia técnica media en ambos países es de 89%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa (cont.)

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Agasisti & Pérez-Esparrells (2010)	57 universidades de Italia + 46 universidades de España (2000/01 a 2004/05)	Metodología DEA Orientación output	- Estudiantes matriculados - Personal académico - Ingresos totales	- Graduados - Subvenciones externas para investigación	La eficiencia técnica media en España es del 88,2% y en Italia es del 80,2% en el curso académico 2004/2005
Kemples & Pohl (2010)	72 universidades de Alemania (1998 a 2003)	Metodología DEA Orientación output	- Personal técnico - Personal de investigación - Gasto corriente menos el gasto del personal	- Graduados - Subvenciones externas para investigación	La eficiencia técnica media del periodo es del 82,5%
Thanassoulis et al. (2011)	363 universidades de Reino Unido (2000/01 a 2002/03)	Metodología DEA Orientación output	- Costes operativos totales	- Nº total de graduados en Grados - Nº total de estudiantes de Doctorado - Subvenciones externas para investigación - Ingresos por servicios prestados	La eficiencia técnica media del periodo es del 86,3%
Wolszczak-Derlacz & Parteka (2011)	259 universidades de 7 países de Europa (2001 a 2005)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Ingresos totales - Personal académico - Nº total de estudiantes	- Graduados - Publicaciones científicas de ISI Web of Science database	La eficiencia técnica media oscila entre el 59,7% de Finlandia y el 70,8% de Suiza
Agasisti & Pohl (2012)	53 universidades de Italia + 69 universidades de Alemania (2001 a 2007)	Metodología DEA Orientación output	- Estudiantes matriculados - Personal académico - Gastos corrientes, incluido gastos de personal académico	- Graduados - Fondos externos para investigación	La eficiencia técnica media en Alemania es del 83%, mientras que en Italia del 81,2%
Johnes (2014)	112 instituciones de Reino Unido (1996/97 y 2008/09)	Metodología DEA Orientación output	- Nº total de estudiantes - Nº total de personal académico - Fondos públicos directos - Ingresos totales	- Nº total de graduados en Grados - Nº total de graduados en Másteres - Nº total de estudiantes de Doctorado - Fondos externos para investigación	La eficiencia técnica media es del 79%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa (cont.)

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Agasisti & Wolszczak-Derlacz (2016)	54 universidades de Italia + 30 universidades de Polonia (2001 a 2011)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Gasto total - Personal académico	<u>Modelo 1</u> - Publicaciones en ISI Web of Knowledge - Graduados <u>Modelo 2</u> - Publicaciones en ISI Web of Knowledge - Graduados <u>Modelo 3</u> - Publicaciones en ISI Web of Knowledge - Graduados - Tesis defendidas	La eficiencia técnica media es inferior en las universidades italianas que en las polacas, cuyos valores máximos oscilan entre 81,9% y 92%, respectivamente
Guccio et al. (2016a)	54 universidades de Italia (2000 a 2010)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- N° total de estudiantes - Personal académico - N° de asientos disponibles en aulas, bibliotecas y laboratorios	- N° de graduados - N° total de publicaciones	La eficiencia técnica media en docencia es del 55%, mientras que en investigación es del 51,39% La eficiencia técnica total es del 66,43%
Guccio et al. (2016b)	69 universidades de Italia (2000 a 2010)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	<u>Modelo 1</u> - N° total de estudiantes - Personal académico - N° de asientos disponibles en aulas, bibliotecas y laboratorios <u>Modelo 2</u> Inputs del modelo 1 + - N° de matriculados con nota > 0 = 9/10 en Bachiller <u>Modelo 3</u> - Inputs del modelo 2	<u>Modelo 1</u> - N° total de graduados <u>Modelo 2</u> - N° total de graduados regulares <u>Modelo 3</u> - N° total de graduados regulares - N° de graduados corregidos por clasificación de titulación	La eficiencia técnica media presenta valores superiores al 48,5% en los 3 modelos
Veiderpass & McKelvey (2016)	944 universidades de 17 países de Europa (2008)	Metodología DEA Orientación input	- Gastos totales menos gastos de personal - Ingresos totales - Personal no académico - Personal académico - ETC	- N° de Grados (con duración inferior a 3 años) - N° de Grados (3 ó 4 años) - N° de Másteres de segundo nivel - N° de Posgrados - N° de Doctorados	La eficiencia técnica media en España es del 60,47% y la eficiencia media del grupo de universidades es aproximadamente del 57%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.4 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en Europa (cont.)

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
Wolszczak-Derlacz (2017)	348 universidades de 10 países de Europa (2000 a 2012) + 152 universidades de EEUU (2000 a 2010)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Ingresos totales - Personal académico - Nº total de estudiantes	- Graduados - Publicaciones científicas de ISI Web of Science	La eficiencia técnica media en Europa es del 62,89%, mientras que en EEUU es del 68,69% Eficiencia técnica media en España es del 54,34%
Barra et al. (2018)	53 universidades de Italia (2008 a 2011)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Personal académico - % de matriculados con puntuación superior a 9/10 en la escuela secundaria - % de matriculados que asistieron al Lyceum - Nº total de estudiantes	- Nº de graduados ponderados por su clasificación de grado - Fondos externos para investigación	La eficiencia técnica media presenta valores ligeramente superiores al 70%
Papadimitriou & Johnes (2019)	112 universidades de Reino Unido (1996/97 a 2012/13)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Nº total de estudiantes - Nº total de personal académico - Fondos públicos directos - Ingresos totales	- Nº total de graduados en Grados - Nº total de graduados en Másteres - Nº total de estudiantes de Doctorado - Fondos externos para investigación	La eficiencia técnica media del sector ha aumentado del 60% al 70%

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León

En el ámbito nacional, las investigaciones empíricas sobre la eficiencia técnica de las universidades españolas son relativamente escasas, se centran casi exclusivamente en el subgrupo de las universidades públicas y la mayoría sólo considera outputs docentes y/o investigadores a la hora de calcular el indicador de la eficiencia global.

Según nuestro conocimiento, el trabajo más antiguo es el de Gómez-Sancho & Mancebón-Torrubia (2012) que, con datos sobre las 47 universidades públicas en el curso 2000-01, obtiene una eficiencia media del 77,3%. Posteriormente, Martí Selva et al., (2014), partiendo de una muestra de 44 instituciones en el curso 2008-09, encuentran un valor medio del 91,7%. Por otro lado, De la Torre et al., (2017) comparan la eficiencia de 47 universidades públicas y 22 privadas en dos cursos académicos, 2009-10 y 2013-14, mostrando que mientras las últimas fueron más eficientes en el curso 2009-10 (79% frente al 57%), las primeras lo fueron en el curso 2013-14 (70% frente al 58%).

Con un enfoque longitudinal, Fernández-Santos et al., (2013) evalúan 39 universidades públicas entre los cursos académicos 2002-03 y 2008-09, obteniendo un nivel promedio de eficiencia del 86,1%, mientras que Berbegal-Mirabent et al., (2013), considerando por primera vez outputs docentes, investigadores y sociales para calcular un indicador de la eficiencia global, muestran un valor medio del 88,4% con una muestra de 44 instituciones entre los cursos 2006–07 y 2008–09. Más recientemente, Berbegal-Mirabent (2018), partiendo de 47 universidades públicas entre los cursos 2006-07 y 2010-11, obtiene una eficiencia media del 93,2%, y Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020), con una muestra de 44 instituciones entre los cursos 2002-03 y 2012-13, encuentran una eficiencia media del 58,4%, siendo significativamente inferior en el periodo pre-crisis (51,5%) que durante la crisis (65,3%).

En Castilla y León, sólo el estudio de Hernangómez Barahona et al. (2007) analiza la eficiencia técnica de las cuatro universidades públicas de la región (Burgos, León, Salamanca y Valladolid) en el curso 2002-03, obteniendo un valor medio del 82,5% en el modelo base. Además, realiza un análisis comparativo entre ellas, tal que la Universidad de Salamanca resulta la más eficiente (88,2%), siendo la de Valladolid la más ineficiente (73,7%). Finalmente, también desarrolla un estudio comparativo con el conjunto de universidades públicas españolas en dicho curso académico, resultando una eficiencia universitaria media en Castilla y León superior a la obtenida a nivel nacional (79,4%).

La Tabla 3.5 recoge los principales datos metodológicos y resultados de los estudios que han evaluado la eficiencia universitaria en España. Tras su revisión, es posible concluir que:

- Valoran sólo la *eficiencia global*, considerando conjuntamente todos los outputs universitarios, sin diferenciar entre eficiencia docente, investigadora y social.
- Se centran mayoritariamente en el subgrupo de las *universidades públicas*.
- Emplean sólo indicadores de *cantidad de los outputs* universitarios, sin tener en cuenta su calidad.
- Consideran *un único curso académico o un limitado periodo de tiempo*, en cualquier caso, no demasiado reciente.
- Ponen de manifiesto un *nivel aceptable de eficiencia* universitaria.

Tabla 3.5 Eficiencia técnica universitaria: evidencia empírica en España

Autores	Muestra	Metodología	Inputs	Outputs	Resultados
ESPAÑA					
Gómez-Sancho & Mancebón-Torrubia (2012)	47 universidades públicas (2000)	Metodología DEA multiactividad Orientación output	- PDI tiempo completo - Gastos de funcionamiento	- Graduados - Indicador de impacto de revistas elaborado por los autores	La eficiencia técnica media es del 77,3%
Berbegal-Mirabent et al. (2013)	44 universidades públicas (2006 a 2009)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- PDI - PAS - Costes operativos - Ingresos por I+D	- Graduados - Publicaciones JCR (WoS) - Spin-offs	La eficiencia técnica media es del 89,6%
Fernández-Santos et al. (2013)	39 universidades públicas (2002 a 2009)	Metodología DEA Orientación output	- PDI tiempo completo - PAS - Matriculados - Ingresos totales	- Graduados - Tesis defendidas - Ayudas en I+D	La eficiencia técnica media es del 91,8 %
Martí Selva et al. (2014)	44 universidades públicas (2008/2009)	Metodología DEA Orientación input	- Matriculados - Gastos corrientes (no PDI) - PDI tiempo completo	- Graduados - Ingresos de investigación - Tesis defendidas	La eficiencia técnica media es del 91,7%
De la Torre et al. (2017)	47 universidades públicas + 22 universidades privadas (2009 a 2014)	Metodología DEA Orientación output	- PDI tiempo completo - Matriculados	- Graduados - Publicaciones JCR (WoS)	La eficiencia técnica media en las universidades públicas aumenta desde el 57% al 70%, mientras en las universidades privadas disminuye del 79% al 58%
Berbegal-Mirabent (2018)	47 universidades públicas (2006, 2008 y 2010)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- PDI - PAS de transferencia de tecnología - Gasto en I+D	- Graduados - Publicaciones JCR (WoS) - Subvenciones para proyectos de investigación - Spin-offs	La eficiencia técnica media es del 90%
Martínez - Campillo & Fernández-Santos (2020)	44 universidades públicas (2002/03 a 2012/13)	Metodología DEA bootstrap Orientación output	- Matriculados - PDI - Ingresos totales	- Graduados - Publicaciones JCR (WoS)	La eficiencia técnica media es del 56,85%
CASTILLA Y LEÓN					
Hernangómez et al. (2007)	47 universidades públicas: 4 de Castilla y León (curso 2002-03)	Metodología DEA Orientación output	- PDI tiempo completo - Doctores - No Doctores - PAS - Gastos de personal - Metros cuadrados construidos - Nº de Departamentos - Gastos presupuestarios - Gastos corrientes en bienes y servicios - Inversiones reales - Inversiones de fondos bibliográficos	- Nº de matriculados - Nº de titulaciones - Graduados Erasmus - Nº de créditos impartidos - Investigación total - Publicaciones JCR - Libros - Tesis defendidas - Programas Doctorado - Programas Doctorado con Mención Calidad - Total sexenios	La eficiencia técnica media en el modelo de España es del 79,4%. La eficiencia técnica media en el modelo de Castilla y León es del 82,5%.

Fuente: Elaboración propia

3.2 DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA

3.2.1 Evidencia empírica a nivel internacional

Después de revisar la literatura internacional más emblemática sobre los factores que explican la eficiencia de las instituciones de Educación Superior (Kempkes & Pohl 2010; Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011; Agasisti & Pohl, 2012; Curi et al., 2012; Agasisti & Wolszczak-Derlacz, 2016; Agasisti et al., 2016; Sav, 2016; Wolszczak-Derlacz, 2017; Lehmann et al., 2018; Agasisti et al., 2019), cabe diferenciar entre determinantes internos y externos.

Los determinantes *internos* se refieren a aquellas características individuales de las propias universidades que tienen potencial para condicionar cómo gestionan sus inputs a la hora de obtener sus outputs. Entre ellos, destacan los siguientes:

- **Edad:** Por un lado, el grado de experiencia, el saber hacer y los menores costes operativos que disfrutaban las instituciones más maduras, así como los privilegios reportados por su mejor reputación, podrían conllevar una mejora de su eficiencia (*hipótesis del efecto positivo*). Por otro lado, las universidades más jóvenes podrían beneficiarse de ser más flexibles y gozar de una mayor capacidad de adaptación a los cambios legislativos y del entorno, pudiendo realizar una gestión más adecuada de sus recursos (*hipótesis del efecto negativo*). Los trabajos de Wolszczak-Derlacz & Parteka (2011), Wolszczak-Derlacz (2017) y Agasisti et al. (2019) encuentran soporte a la hipótesis del efecto positivo y estadísticamente significativo de la antigüedad de las HEIs en su nivel de eficiencia.
- **Tamaño:** Por un lado, las universidades más grandes podrían ser más eficientes porque pueden beneficiarse del logro de economías de escala y, por tanto, tendrían más posibilidades de mejorar la utilización de los inputs y/o la obtención de sus outputs respecto a la frontera óptima de producción (*hipótesis del efecto positivo*). Por otro lado, las universidades más grandes tienden a ser más lentas y menos flexibles en términos organizativos, lo que podría conducir a un posible despilfarro de recursos y, por lo tanto, a una gestión menos eficiente (*hipótesis del efecto negativo*). Acorde con la primera hipótesis, la evidencia previa demuestra que el tamaño de las HEIs influye positiva y significativamente en su eficiencia (Wolszczak-Derlacz & Parteka 2011; Agasisti & Wolszczak-Derlacz 2016; Wolszczak-Derlacz 2017).

- **Especialización técnica:** Por un lado, la especialización docente e investigadora de las universidades técnicas constituye una estrategia competitiva de diferenciación que buscaría posicionar sus actividades respecto a las instituciones con un perfil generalista, implicando, además, otras ventajas competitivas en la medida en que sólo deben invertir en recursos que son específicos de los servicios especializados que ofertan, todo lo cual podría incrementar su eficiencia (*hipótesis del efecto positivo*). Por otro lado, la oferta de una gama más limitada de títulos académicos, una mayor tasa de abandono, la necesidad de mayores cantidades de recursos altamente especializados y la menor producción científica de universidades técnicas en comparación con las universidades generalistas podrían suponer una gestión menos eficiente (*hipótesis del efecto negativo*). La evidencia empírica previa no es concluyente, ya que mientras Curi et al. (2012) concluyen que la especialización técnica de las universidades está positivamente relacionada con una gestión más eficiente, otros trabajos demuestran un efecto negativo significativo (Kempkes & Pohl 2010; Wolszczak-Derlacz 2017).

Respecto a los determinantes *externos* de la eficiencia universitaria, es decir, aquellos factores del entorno relativos al territorio en el que las universidades están localizadas, es posible destacar los siguientes:

- **Localización regional:** La heterogeneidad existente entre las diferentes regiones de un país, especialmente en términos de políticas gubernamentales, regulación y condiciones macroeconómicas, podría ayudar a explicar las diferencias en la eficiencia de sus instituciones de Educación Superior. A este respecto, varios estudios internacionales concluyen que existe un “*efecto regional*” estadísticamente significativo en la eficiencia universitaria (Agasisti & Pohl, 2012; Agasisti & Wolszczak-Derlacz, 2016; Wolszczak-Derlacz, 2017).
- **Situación de crisis económica nacional:** Por un lado, en un escenario de austeridad como este, las autoridades políticas y universitarias de un país podrían reaccionar estableciendo iniciativas para aumentar los resultados docentes, investigadores y sociales a través de una mayor presión sobre los recursos competitivos, mejorando así la eficiencia universitaria (*hipótesis del efecto positivo*). Por otro lado, ante un contexto de crisis, la reducción de los recursos de la Administración destinados a la Educación Superior podría dificultar que las universidades, principalmente las públicas, desarrollasen sus diferentes funciones, lo que disminuiría su nivel de eficiencia (*hipótesis del efecto negativo*). Desde el punto de vista empírico, mientras Sav (2016) encuentra soporte para esta última

hipótesis en las universidades americanas, Lehmann et al. (2018) concluyen que la última crisis ha tenido un impacto positivo en la eficiencia universitaria en Italia, pero el efecto contrario en Alemania.

3.2.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León

En España, según nuestro conocimiento, hasta el momento actual sólo dos trabajos han analizado los determinantes de la eficiencia universitaria y, más concretamente, del subgrupo integrado por las universidades públicas (Bebegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020). Respecto a los factores explicativos *internos*, ambos trabajos incluyen la **edad**, el **tamaño** y la **especialización técnica** de las instituciones de Educación Superior. A este respecto, mientras Bebegal-Mirabent (2018), a partir de una muestra de 47 universidades públicas españolas en el periodo 2006-2010, sólo demuestra un efecto positivo estadísticamente significativo del tamaño en la eficiencia, Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020), considerando una muestra de 44 instituciones públicas entre los cursos académico 2002-2003 y 2012-13, confirman las hipótesis del efecto positivo de la edad y del efecto negativo de la especialización técnica.

Además, Bebegal-Mirabent (2018) considera dos determinantes adicionales, relativos a infraestructuras de las universidades vinculadas a su función social:

- **Tenencia de una incubadora de empresas:** Dado que las incubadoras de empresas fueron desarrolladas por los Sistemas Universitarios como respuesta a varias políticas diseñadas para promover las actividades de transferencia de conocimiento, en principio, cabría esperar un efecto positivo sobre la eficiencia global universitaria. Sin embargo, Bebegal-Mirabent (2018) encuentran que no es un determinante relevante en nuestro país, concluyendo que, aunque las universidades españolas, con carácter general, desarrollaron rápidamente estas infraestructuras, parecen haber fracasado a la hora de utilizarlas eficientemente.
- **Afiliación a un parque científico:** Los parques científicos surgieron para lograr una mejor relación Universidad-Empresa, lo que debería traducirse en una gestión universitaria más eficiente. No obstante, Bebegal-Mirabent (2018) demuestran que la afiliación de las instituciones de Educación Superior españolas a un parque científico parece ejercer un efecto negativo estadísticamente significativo sobre cómo ellas gestionan sus recursos físicos, humanos y financieros para obtener los outputs universitarios.

En cuanto a los determinantes *externos*, ya que España está integrada por 17 Comunidades Autónomas, con diferentes Gobiernos regionales gestionando y financiando los Sistemas Universitarios, así como con importantes diferencias en cuanto a los niveles de desarrollo económico e inversión, ambos trabajos incluyen **localización regional** como factor explicativo de la eficiencia universitaria. Para ello, Berbegal-Mirabent (2018) introduce dos variables exógenas, el PIB per cápita y la intensidad en I+D+i de la Comunidad Autónoma en la que está localizada cada universidad, no resultando ninguna de ellas estadísticamente significativa. Por su parte, Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020) introducen 16 variables *dummy*, encontrando un “*efecto regional*” relevante en el comportamiento eficiente de las instituciones de Educación Superior españolas.

Además, Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020) también consideran una variable *dummy* que trata de recoger la influencia de la **situación de crisis económica nacional** sobre desempeño de las universidades de nuestro país, poniendo de manifiesto un impacto positivo estadísticamente significativo del último periodo de crisis en el nivel de eficiencia universitaria.

Por tanto, sobre las investigaciones empíricas previas que han tratado de analizar los determinantes de la eficiencia universitaria en España, es posible concluir que:

- A día de hoy, *sólo existen dos estudios* recientes, no existiendo ninguno para el caso de Castilla y León.
- Se han centrado en analizar sólo el subgrupo de las *universidades públicas*.
- Del mismo modo que la investigación internacional, han considerado tanto *factores institucionales*, relativos a características institucionales de las propias universidades, como *factores del entorno*, relativos a características del territorio en el que aquellas están localizadas.
- Dentro de los factores institucionales, dado que hasta ahora sólo se han empleado muestras de universidades públicas, todavía *no se ha contrastado* empíricamente la posible influencia de la *titularidad pública o privada* de las instituciones sobre sus niveles de eficiencia. Las diferencias entre ambos tipos de universidades en cuanto a su autonomía, junto con su diferente naturaleza y objetivos, conllevarían distintas estructuras organizativas y procedimientos administrativos a la hora de emplear los mismos inputs para producir los mismos outputs, pudiendo así afectar a sus niveles de eficiencia.

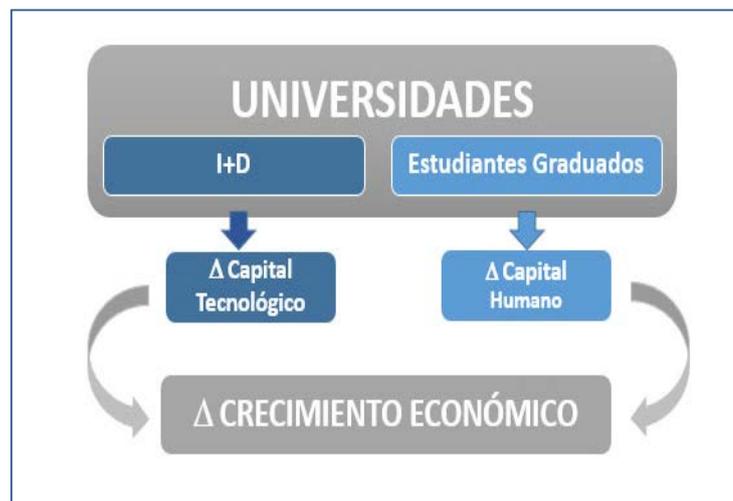
3.3 IMPACTO DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA EN EL DESARROLLO LOCAL

3.3.1 Evidencia empírica a nivel internacional

Desde una perspectiva teórica, varios estudios recientes han señalado que la contribución de las instituciones de Educación Superior al desarrollo local se puede producir a través de dos vías (Bebegal-Mirabent et al., 2013; Pastor et al., 2016; Agasisti et al., 2019, 2020; Amendola et al., 2020):

- Por un lado, la *vía directa*, que viene del lado de la demanda, tal que la propia actividad de las universidades –sus inversiones, la demanda de bienes y servicios de los empleados y los estudiantes,...– genera por sí misma beneficios en la región que, normalmente, suelen ser a corto plazo.
- Por otro lado, la *vía indirecta*, que procede del lado de la oferta que las universidades realizan a través de sus tres misiones –docente, investigadora y de transferencia de conocimiento–, tal que los propios outputs universitarios generan beneficios en la región, desarrollando capital humano altamente cualificado, generando capital tecnológico y proporcionando servicios al sector industrial, fomentando así la innovación y la competitividad, y produciendo efectos positivos a largo plazo en el crecimiento económico (Figura 3.2).

Figura 3.2 Contribución indirecta de las universidades al desarrollo local



Fuente: Pastor et al. (2016)

Desde una perspectiva empírica, el impacto de las universidades en el progreso económico y social de las zonas en las que están situadas está siendo objeto de

investigación en los últimos años. Por un lado, a nivel mundial, Valero & Van Reenen (2019), a partir de una muestra de casi 15.000 universidades de aproximadamente 1.500 regiones en 78 países durante el periodo 1950-2010, concluyen que el incremento en el número de universidades de un territorio está positivamente asociado con el futuro crecimiento de su PIB per cápita. Además, demuestran que esta relación entre las universidades y el crecimiento económico no se debe simplemente a los gastos directos de la Universidad, su personal y los estudiantes, sino también al efecto indirecto derivado de una mayor oferta de capital humano y tecnológico.

Por otro lado, en el ámbito de la UE, Pastor et al. (2018) realizan una estimación de la contribución de las universidades al PIB per cápita de los países europeos durante el período 2000-2015. Las estimaciones muestran que el PIB per cápita es un 11% superior al que correspondería a un escenario sin universidades. Los resultados obtenidos también muestran diferencias significativas en el progreso económico de los países europeos en función de la actividad desarrolladas por las instituciones de Educación Superior.

Finalmente, en Italia, Amendola et al. (2020) investigan si la producción de capital humano en términos de estudiante graduados por las universidades afecta al desarrollo de las regiones donde se encuentran las instituciones académicas. Los resultados revelan el efecto beneficioso del Sistema Universitario italiano en el crecimiento económico regional a través del incremento de la oferta de capital humano.

No obstante, a la hora de estimar el impacto de la Universidad en el desarrollo local, recientemente se ha señalado que se deben emplear indicadores relativos de la *eficiencia universitaria* –es decir, medidas de la relación entre los inputs y los outputs de las universidades y que, por tanto, impliquen consideraciones de productividad–, en lugar de indicadores absolutos de los outputs universitarios (Barra & Zotti, 2017; Agasisti et al., 2019). Tres son las justificaciones que se han dado al respecto:

- Distintas universidades produciendo la misma cantidad de outputs pueden tener diferentes impactos en el desarrollo local, dependiendo de cómo usen los inputs.
- Las universidades son más respetadas por la sociedad si tienen reputación de ser eficientes, lo cual puede favorecer el desarrollo de relaciones positivas con importantes stakeholders de la región.
- Las universidades que son eficientes incentivan un comportamiento eficiente en otras instituciones que interactúan con ellas.

Por definición, las instituciones de Educación Superior eficientes pueden producir más outputs para una cantidad dada de inputs, todo lo demás siendo igual. Esta mayor tasa de producción podría tener un efecto positivo sobre el progreso económico y social de los territorios donde operan (Agasisti et al., 2020). En concreto, la contribución de la eficiencia universitaria al desarrollo local se produce precisamente a través de la vía indirecta, relacionada con los outputs docentes, investigadores y sociales que generan las universidades a partir de los recursos a su disposición (Pastor et al., 2018). Así, la prosperidad socio-económica de una región podría ser parcialmente atribuida a la eficiencia docente, investigadora y social de las universidades localizadas en la misma, bajo los siguientes argumentos teóricos:

- **Impacto de la eficiencia docente:** Cuanto mayor sea la producción docente de las universidades para una cantidad dada de recursos, mayor será el nivel de capital humano altamente capacitado en el entorno más cercano, lo que puede convertirse en un elemento impulsor de su progreso económico y social y, por tanto, de su competitividad (Florida et al., 2008; Agasisti et al., 2019; Amendola et al., 2020). De hecho, los estudiantes graduados son uno de los canales más importantes para que las regiones alcancen mayores niveles de empleo y riqueza (Bauer et al., 2012), tasas superiores de creación de nuevas empresas (Algieri et al., 2013) e incrementos en la capacidad de innovación, creatividad y productividad de las empresas existentes (Haapanen & Tervo, 2012).
- **Impacto de la eficiencia investigadora:** Cuanto mayor sea la producción investigadora de las universidades para una cantidad dada de inputs, mayor será la propensión a la innovación por parte de las empresas y, por tanto, el nivel de capital tecnológico de la región, lo que puede beneficiar al crecimiento económico local (Bercovitz & Feldman, 2007; Leten et al., 2014). De hecho, la investigación universitaria, fundamentalmente en términos de investigaciones publicadas en revistas académicas de elevado impacto científico, tiene un impacto positivo sobre la distribución regional de la innovación a través del desarrollo de nuevos productos, la creación de empleo y el acceso servicios profesionales avanzados que permitan responder a las necesidades regionales (Agasisti et al., 2019, 2020).
- **Impacto de la eficiencia social:** Cuanto mayor sea la producción universitaria de outputs sociales para una cantidad dada de recursos, mayor será el afianzamiento de la relación Universidad-Industria en la región a través de un amplio rango de actividades que incluyen la generación, utilización, aplicación y explotación de tecnología y conocimiento, lo que puede contribuir al desarrollo local (Algieri et al.,

2013; Boh et al., 2015). Específicamente, estos servicios sociales prestados por las universidades, por ejemplo, a través de spin-offs, patentes, licencias, contratos de I+D, incubadoras de empresas o acuerdos de colaboración, incentivan la innovación y el progreso tecnológico de las empresas existentes, así como la constitución de nuevas empresas, fomentando el crecimiento económico de las regiones donde están implantadas (Berbegal-Mirabent et al., 2013; Hayter et al., 2017; Agasisti et al., 2019, 2020).

Tras una exhaustiva revisión de la literatura internacional, sólo se han encontrado tres estudios empíricos, los dos primeros en Italia y el último en Rusia, que analicen el impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local. En Italia, Barra & Zotti (2017), partiendo de una muestra de 72 universidades italianas en el periodo 2003-11, encuentran un efecto positivo estadísticamente significativo de la eficiencia docente en el PIB per cápita regional. Más recientemente, Agasisti et al. (2019), utilizando una muestra de 53 universidades italianas en el periodo 2006-12, concluyen que la eficiencia global de las universidades, considerando simultáneamente outputs docentes, investigadores y sociales, influye positiva y significativamente en el crecimiento económico regional.

Por otro lado, Agasisti et al. (2020) analizan la relación entre la eficiencia de los sistemas de Educación Superior en Rusia, agregando los índices de eficiencia global de las universidades implantadas en cada región, y las tasas de desarrollo económico regional entre 2012 y 2015. Los resultados ponen de manifiesto un efecto positivo y estadísticamente significativo de la eficiencia universitaria en el desarrollo regional.

3.3.2 Evidencia empírica en España y en Castilla y León

Según los resultados del informe titulado “*La Contribución Socioeconómica del Sistema Universitario Español*”, elaborado por el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE, 2019) para la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) y la Conferencia de Consejos Sociales, respecto al impacto de las instituciones de Educación Superior españolas en el desarrollo local a través de la *vía directa*, cabe señalar que el gasto total de los agentes relacionados con la actividad del SUE supuso una inyección de demanda en la economía española de 15.991 millones de euros anuales en 2018. La parte más importante de este gasto es atribuible a las propias universidades (61,7% del total), seguidas por los estudiantes (26,9%), los visitantes (9,6%) y los asistentes a congresos (1,8%).

En cuanto a la *vía indirecta* de la contribución de la Universidad española al desarrollo local, Pastor et al. (2016) diseñaron un modelo econométrico para tratar de estimar el crecimiento económico derivado de la actividad universitaria. En concreto, propusieron que cuanto mayor fuese el capital humano y tecnológico generado por las actividades de las universidades, mayor sería su impacto socioeconómico en los territorios donde estuvieran localizadas. Específicamente, los resultados de este estudio indicaron que los outputs universitarios representaron el 15,04% del crecimiento de la economía española en el periodo 1989–2010.

Según nuestro conocimiento, no existe ninguna investigación publicada sobre el impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local, tanto a nivel nacional como para el caso de Castilla y León, a pesar de que numerosos argumentos teóricos y una escasa evidencia empírica internacional revelan que la presencia de universidades eficientes fomenta el progreso económico y social de las regiones en las que operan.

De este modo, respecto a las investigaciones empíricas previas que han tratado de cuantificar el posible impacto de la eficiencia de las universidades españolas en el desarrollo local, es posible concluir que:

- Hasta el momento, no existe *ningún estudio empírico* al respecto en España, ni para el caso de Castilla y León.
- Según nuestro conocimiento, sólo existe un trabajo que estimó la contribución de los outputs universitarios en el crecimiento económico de España, pero sin tener en cuenta los inputs empleados para alcanzarlos y, por tener, sin atender a consideraciones de eficiencia y productividad.

4. METODOLOGÍA

4.1 ANÁLISIS DEA *BOOTSTRAP* CON DATOS DE PANEL

4.1.1 Técnicas para la evaluación de la eficiencia

A nivel estadístico, existen dos grupos diferenciados de modelos que permiten evaluar la eficiencia de las organizaciones, en general, y de las universidades, en particular (Stone, 2002):

- Modelos “*no frontera de producción*”, que evalúan la eficiencia de cada entidad independientemente del resto. Se distinguen los modelos paramétricos, tales como los modelos econométricos y el análisis clúster, y los no paramétricos, tales como los índices de productividad parcial y global.
- Modelos “*frontera de producción*”, que tratan de medir la eficiencia de cada unidad en función de una frontera de producción eficiente formada por las mejores prácticas o entidades eficientes. Según la técnica utilizada para determinar las medidas de eficiencia, es posible distinguir entre:
 - Métodos *paramétricos*, que especifican previamente una forma funcional de la frontera, utilizando modelos estadísticos multivariados. Así, tienen en cuenta las características tecnológicas del proceso de producción para estimar los parámetros a partir de las observaciones de la realidad. Entre ellos, el más utilizado en la literatura para medir la eficiencia es el enfoque representado por el Análisis de Frontera Estocástica (*Stochastic Frontier Analysis – SFA*).
 - Métodos *no paramétricos*, que no requieren especificar una forma funcional determinada de la frontera, ya que ésta se construye a partir de las observaciones de la realidad. Entre estos métodos, el más empleado por la comunidad académica para medir la eficiencia es el Análisis Envoltente de Datos (*Data Envelopment Analysis – DEA*), el cual se ha convertido en el instrumento más popular en el ámbito de la investigación, especialmente en la última década.

La Tabla 4.1 presenta una síntesis de los distintos modelos de evaluación de la eficiencia, diferenciando entre modelos “no frontera de producción” y “frontera de producción”, los cuales a su vez se clasifican entre métodos paramétricos y no paramétricos.

Tabla 4.1 Modelos de evaluación de la eficiencia

MODELOS “No frontera de producción”	PARAMÉTRICOS	Modelos econométricos Análisis clúster
	NO PARAMÉTRICOS	Índice de productividad parcial Índice de productividad global
MODELOS “Frontera de producción”	PARAMÉTRICOS	Modelos deterministas Modelos estadísticos y probabilísticos Análisis de Frontera Estocástica (SFA)
	NO PARAMÉTRICOS	Análisis Envoltente de Datos (DEA) Análisis Free Disposal Hull (FDH)

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Análisis Envoltente de Datos (DEA) *bootstrap* con datos de panel

En esta investigación, se aplica la metodología del Análisis Envoltente de Datos (en adelante, DEA), que es el estimador más aceptado internacionalmente para evaluar la eficiencia técnica en el sector de la Educación Superior (Lampe & Hilgers, 2015). Se trata de una técnica no paramétrica que utiliza un modelo de programación lineal para evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión (*Decision Making Units – DMUs*); en este caso, las universidades. Para que sus resultados sean robustos y fiables, este modelo debe cumplir dos requisitos principales (Cooper et al., 2011):

- Todas las DMUs deben ser lo más homogéneas posible en términos de su función de producción, es decir, tienen que consumir los mismos tipos de inputs para producir los mismos outputs, por lo que previamente deben detectarse aquellas unidades que tengan un comportamiento atípico para eliminarlas del análisis.
- El número total de DMUs analizadas debe ser, al menos, el triple de la suma del número de inputs y outputs, o el producto del número de inputs y de outputs, para que existan suficientes grados de libertad y la medición de la eficiencia sea suficientemente significativa y discriminante.

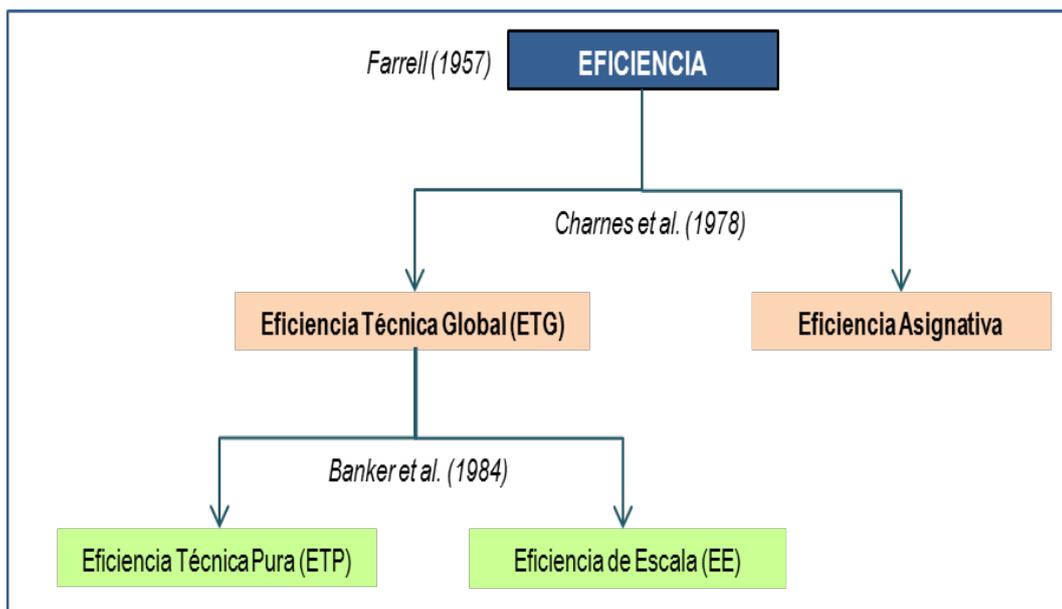
Así, el DEA calcula los valores de eficiencia a través de la comparación de cada DMU con todas las posibles combinaciones lineales del resto de DMUs. Por tanto, un comportamiento ineficiente se determina por la distancia radial entre la DMU objeto de

análisis y la frontera eficiente donde están situadas las entidades que se comportan eficientemente, conocidas como “*las mejores prácticas*”.

De acuerdo con lo anterior, se pueden distinguir dos fases en el desarrollo del modelo DEA: (1) construir una frontera de producción empírica formada por combinaciones lineales de las mejores prácticas; y (2) valorar el nivel de eficiencia de cada una de las observaciones muestrales que no forman parte de la frontera eficiente a través del cálculo de la distancia radial relativa de la observación analizada con respecto a dicha frontera. No obstante, el hecho de que una DMU forme parte de la frontera eficiente no significa que haya obtenido la eficiencia máxima, sino que las restantes unidades pueden mejorar su nivel de desempeño hasta situarse a la altura de las que están en la frontera.

La primera aproximación al concepto de eficiencia en términos cuantitativos procede de Farrell (1957) y fue desarrollada matemáticamente por Charnes et al. (1978) (*modelo CCR*). Este modelo permite determinar la Eficiencia Técnica Global (ETG) de cada DMU, analizada bajo el supuesto de rendimientos de escala constantes (REC), así como la Eficiencia Asignativa. Posteriormente, Banker et al. (1984), bajo el supuesto de rendimientos de escala variables (REV), desarrollan el *modelo BCC*, mostrando el valor de la Eficiencia Técnica Pura (ETP) y de la Eficiencia de Escala (EE). La Figura 4.1 muestra gráficamente los distintos tipos de eficiencia.

Figura 4.1 Tipos de eficiencia



Fuente: Elaboración propia

Tanto el modelo DEA CCR como el BCC pueden ser estimados según dos orientaciones diferentes:

- *Orientación input*, que busca alcanzar la eficiencia técnica a través de una reducción proporcional del nivel de inputs, manteniendo constante la cantidad de outputs.
- *Orientación output*, que persigue identificar la ineficiencia técnica como un incremento proporcional de la cantidad de outputs, manteniendo constante el nivel de inputs.

En el presente trabajo, dado que no todas las DMUs operan en una escala óptima por la existencia de restricciones en el mercado, regulaciones normativas o limitaciones financieras, y que el objetivo es evaluar la capacidad de los responsables institucionales para suministrar el máximo nivel de output docente, investigador y social posible a partir de los recursos universitarios a su disposición, se ejecuta un *modelo DEA BCC bajo rendimientos de escala variables (REV)*.

Por otra parte, la aplicación de esta metodología se hace con una *orientación output*, dado que los gestores de las universidades tienen mayor control sobre los outputs que sobre los inputs, al venir estos últimos determinados generalmente por niveles superiores de la Administración Pública. Además, los factores de trabajo y capital tienden a ser fijos, lo que lleva a estas organizaciones a tratar de maximizar los outputs, dados unos recursos disponibles.

Específicamente, en este caso, el estimador convencional de eficiencia DEA se obtiene resolviendo el siguiente problema de programación lineal:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \hat{\theta}_k && [1] \\ & \text{sujeto a:} \\ & \theta_k y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ & x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1; \quad j = 1, 2, \dots, n. \\ & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

Donde n representa el número de DMUs; i y r son el número de inputs y outputs, respectivamente; y_{rj} es la cantidad de output r producido por la DMU j ; x_{ij} es la cantidad de input i consumido por la DMU j ; λ_j es el vector de pesos o intensidades ($n \times 1$) y representa el peso de la DMU $_j$ en la construcción de la unidad de referencia respecto de

la DMU_k, que puede ser obtenida por la combinación lineal del resto de DMUs. θ_k es el valor de eficiencia de Farrell (1957) alcanzado por la DMU k , de tal forma que si $\theta_k = 1$ indica que la unidad es técnicamente eficiente, mientras que si $\theta_k < 1$ se considera ineficiente. Este problema de programación lineal se resolverá tantas veces como DMUs haya en el análisis.

Este modelo DEA convencional presenta múltiples ventajas frente a otros modelos paramétricos como el Análisis de Frontera Estocástica (SFA), entre las que se pueden citar (Bogetoft & Otto, 2011):

- Proporciona un indicador sintético individual de la eficiencia relativa de las unidades productivas evaluadas.
- Suministra información detallada sobre valores de mejora en los inputs y outputs para cada DMU.
- Facilita un análisis de benchmarking, es decir, dibuja una frontera de producción con las mejores prácticas que sirven de referencia a las entidades ineficientes para mejorar su gestión.
- No es necesario, a priori, el establecimiento de una forma funcional específica de la frontera de producción, la cual se construirá a partir del conjunto de variables inputs y outputs de las DMUs.
- No requiere, a priori, información sobre preferencias, precios, prioridades o tecnología.
- Permite la inclusión de variables exógenas, así como la consideración de inputs incontrolables.
- No exige la asunción del cumplimiento de hipótesis estadísticas como la normalidad o la heterocedasticidad².

Sin embargo, a pesar de las ventajas detalladas previamente y de su uso generalizado por los investigadores, este estimador DEA convencional presenta algunas limitaciones (Simar & Wilson, 2008), siendo las más importantes las siguientes: (a) la sensibilidad de los valores de eficiencia a la presencia de observaciones atípicas y errores en los datos; y (b) la ausencia de propiedades estadísticas por su carácter

² El trabajo de Banker et al. (2004) justifica porqué la metodología DEA es el mejor estimador en el caso de no cumplirse la hipótesis estadística de heterocedasticidad.

determinista, generando resultados sesgados al ignorar los errores de medida y el ruido muestral, y limitando, por tanto, su utilidad para la toma de decisiones por parte de los gestores de las entidades.

Para solventar dichos problemas y así obtener valores más robustos y fiables que ayuden a los responsables políticos e institucionales a adoptar decisiones adecuadas para mejorar la gestión universitaria, en esta investigación se sigue la rutina desarrollada por Simar & Wilson (2000), que combina el modelo DEA convencional con la técnica de remuestreo *bootstrap*, con el objetivo de introducir la inferencia estadística en los valores de eficiencia y obtener intervalos de confianza.

No obstante, Efron & Tibshirani (1993) indican que la corrección del sesgo puede introducir ruido adicional. Por esta razón, Simar & Wilson (2000) aconsejan que los valores de eficiencia corregidos sólo deben usarse cuando la siguiente ratio r_i está por encima de la unidad,

$$r_i = \frac{1}{3} (\widehat{\text{bias}}_B^2[\hat{\theta}(x, y)] / \hat{\sigma}^2) \quad [2]$$

donde r_i es el valor del estadístico, el cual permite valorar si la corrección del sesgo podría aumentar el error cuadrático medio; $\hat{\sigma}^2$ es la varianza de los valores de bootstrap; B es el número de repeticiones y $\hat{\theta}$ es la estimación de eficiencia original. Este problema también se considera en nuestro estudio empírico, por lo que las puntuaciones de eficiencia útiles resultantes se denotan por $\tilde{\theta}$.

Aunque muchos estudios han aplicado la metodología DEA convencional a datos transversales en el contexto de la Educación Superior, la literatura más reciente utiliza una estructura de datos de panel, que permite obtener una evidencia más fiable y rigurosa de la gestión realizada por las universidades, ya que se puede analizar el desempeño cada DMU a lo largo de un periodo de tiempo (Agasisti & Zoido, 2019; Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020).

Para ello, en este trabajo, se desarrolla un modelo DEA dinámico y se define una tecnología de referencia intertemporal construida por la agrupación de los datos de todos los años y todas las DMUs (Cooper et al., 2011). Específicamente, se aplica un modelo DEA bootstrap con datos de panel, bajo rendimientos de escala variable (REV) con orientación output, en el que cada DMU se trata como si fuera una observación diferente en cada período para evaluar la gestión dinámica de las diferentes DMUs, conocer su tendencia y mostrar la estabilidad de los resultados de eficiencia.

Nuestra investigación aplica al análisis DEA *bootstrap* con datos de panel para calcular la eficiencia de las universidades, tanto del conjunto de España como de Castilla y León, a partir del paquete estadístico *FEAR®*, versión 2.0.1 (*Frontier Efficiency Analysis with R*) (Wilson, 2008).

4.2 MÉTODO DE HECKMAN EN DOS ETAPAS

El análisis del impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local está sujeto a un problema econométrico de endogeneidad, dado que el término de error de la ecuación de regresión está correlacionado con la variable independiente “*eficiencia*”. Las principales fuentes potenciales de endogeneidad son dos (Agasisti et al. 2019):

- *Existencia de variables omitidas*, ya que las regiones pueden presentar diferentes niveles de progreso económico y social por causas distintas del nivel de eficiencia universitaria, las cuales van a estar correlacionadas con los indicadores del desarrollo local.
- *Sesgo de la doble causalidad*, derivado de que la eficiencia universitaria puede afectar en el desarrollo local, pero éste, a su vez, también puede determinar la eficiencia de las universidades que operan en ese territorio.

En este contexto, la aplicación de las técnicas de regresión tradicionales llevaría a estimaciones sesgadas, inconsistentes e ineficientes de los parámetros. Por esta razón, en esta investigación se afronta el problema de la endogeneidad con la aplicación del *Método de Heckman en dos etapas*, que, además, es una técnica econométrica que resulta muy adecuada para realizar análisis causales de carácter longitudinal:

- En la primera etapa, se estima la “*ecuación de selección*” a partir de un modelo Probit, que permite analizar los determinantes de la propensión de las universidades a comportarse más eficientemente, así como calcular el denominado “*inverso del ratio de Mills*” (λ_i).
- En la segunda etapa, se estima la “*ecuación de regresión corregida*” para conocer el impacto de la eficiencia universitaria en los indicadores del desarrollo local.

El método de Heckman permite corregir el sesgo de endogeneidad si se cumplen dos condiciones de especificación del modelo (Wooldridge, 2002): (1) requiere identificar al menos una variable que pueda ser un regresor significativo en la ecuación de selección, pero no en la de regresión; es decir, que tenga potencial para explicar la

propensión universitaria a comportarse más eficientemente, pero no el desarrollo local; y (2) exige que al menos una de las variables explicativas de la ecuación de regresión aparezca también en la ecuación de selección, es decir, que dichas variables permitan explicar la variable dependiente de ambas ecuaciones.

En particular, en la presente investigación, las ecuaciones de regresión y selección son especificadas como sigue:

$$DL_{it} = \alpha + \beta_1 DL_{it-1} + \beta_2 Ef_{it} + \beta_3 X_t + \varepsilon_i \quad (\text{ecuación de regresión}) \quad [3]$$

donde DL_{it} es un indicador del grado de desarrollo de la provincia donde está localizada la universidad i en el año t ; DL_{it-1} es un indicador del grado de desarrollo de la provincia donde está localizada la universidad i en el año $t-1$; Ef_{it} es una medida del nivel de eficiencia de la universidad i en el año t ; X_t es un vector que incluye variables de control externas con potencial para afectar en el desarrollo local en el año t , y ε_i es un término de error normal.

$$EF_{it}^* = \gamma Z_{it} + \mu_i \quad (\text{ecuación de selección}) \quad [4]$$

donde la variable latente EF_{it}^* es observada como $EF_i = 1$, si la universidad i se comporta más eficientemente en el año t , y como $EF_i = 0$, si la universidad i se comporta más ineficientemente en el año t ; Z_i es un vector de variables internas y externas que determinan la propensión de las universidades a ser eficientes, y μ_i es un término de error normal.

Por otro lado, el método de Heckman requiere incorporar el *inverso del ratio de Mills* (λ_i) como un regresor adicional en la ecuación de regresión. Dicho parámetro aproxima la probabilidad de ser más eficiente de cada universidad i y es calculado por el programa estadístico a partir de las estimaciones de la ecuación de selección. Así, la ecuación de regresión corregida queda de la siguiente forma:

$$DL_{it} = \alpha + \beta_1 DL_{it-1} + \beta_2 Ef_{it} + \beta_3 X_t + \theta \lambda_i + \eta_i \quad (\text{ecuación de regresión corregida}) \quad [5]$$

Este proyecto de investigación aplica el *Método de Heckman en dos etapas* para estimar simultáneamente los determinantes de la eficiencia universitaria y su posible impacto en diferentes indicadores del desarrollo local. Dado los escasos tamaños de las muestras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, esta metodología sólo se puede emplear para realizar las estimaciones a partir de las muestras nacionales. En concreto, para ello se utiliza el programa de análisis estadístico *STATA RELEASE, versión 13* (StataCorp LP, Texas, USA).

4.3 PRUEBA *T* DE STUDENT Y TAMAÑO DEL EFECTO

Para analizar el impacto de la eficiencia universitaria sobre el desarrollo local en el ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, no es posible aplicar la segunda etapa del Método de Heckman, debido a los pequeños tamaños muestrales. Por ello, dicha estimación se realiza a partir de la *Prueba t de Student para Muestras Independientes*, que se utiliza para comparar las medias de dos grupos de casos, tal que los individuos de una de las poblaciones son distintos de los de la otra.

En nuestro caso, el objetivo es conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de los distintos indicadores del progreso económico y social de los territorios donde operan las universidades en función de si estas son más o menos eficientes. Tras aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se ha observado que todas las variables relativas tanto a las medidas de eficiencia como a los indicadores del desarrollo local siguen una distribución normal (*Z* of *Kolmogorov-Smirnov* con *p-value* > 0,1), lo que avala el uso de la prueba paramétrica *t* de Student.

El planteamiento sería el siguiente: se toma como hipótesis nula (H_0) que la media de los indicadores del desarrollo local en los territorios donde están localizadas las universidades más eficientes (*grupo 1*) es igual que la media correspondiente a los territorios donde están implantadas las universidades más ineficientes (*grupo 2*). Así, si denominamos μ a la media de desarrollo local en cada grupo tendremos:

$H_0: \mu_{\text{Desarrollo local en zonas con universidades más eficientes}} (\mu_{\text{grupo 1}}) = \mu_{\text{Desarrollo local en zonas con universidades más ineficientes}} (\mu_{\text{grupo 2}})$

$H_1: \mu_{\text{Desarrollo local en zonas con universidades más eficientes}} (\mu_{\text{grupo 1}}) \neq \mu_{\text{Desarrollo local en zonas con universidades más ineficientes}} (\mu_{\text{grupo 2}})$

A partir de estas hipótesis, hay que comprobar si la diferencia entre las dos medias es debida al mayor o menor nivel de eficiencia universitaria de cada territorio, o bien, si las diferencias observadas pueden explicarse simplemente por azar. Para resolver este problema se aplica el estadístico *t* de Student para comparar dos medias:

$$t(n_1+n_2-2) = \mu_{\text{grupo 1}} - \mu_{\text{grupo 2}} / EEDM \quad [6]$$

donde n_1 es el tamaño muestral del grupo 1; n_2 es el tamaño muestral del grupo 2; $(n_1 + n_2 - 2)$ es el número de grados de libertad utilizados para la prueba de significación estadística; y *EEDM* es el error estándar de la diferencia de medias.

Cuando el valor estimado de la t de Student no resulta significativo desde el punto de estadístico, entonces se acepta la hipótesis nula (H_0), permitiendo concluir que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los dos grupos analizados.

No obstante, los pequeños tamaños muestrales de los dos grupos que se comparan (universidades de Castilla y León más eficientes versus universidades de Castilla y León más ineficientes), aconsejan que, con carácter complementario a la prueba t de Student, se estime también el denominado “*tamaño del efecto*” para cuantificar la relevancia del resultado obtenido previamente y así garantizar el rigor científico de los análisis estadísticos realizados.

El tamaño del efecto mide la magnitud del impacto de una variable independiente (en este caso, la eficiencia universitaria) en el cambio de una variable de resultados (en este caso, el desarrollo local). En concreto, cuando previamente se ha aplicado un test t de Student para muestras independientes, tradicionalmente se calcula a partir de dos indicadores:

- La *d* de Cohen³ (Cohen, 1988), que se estima a partir de la diferencia de medias estandarizada entre los dos grupos.
- La *correlación biserial entre la variable independiente y la variable de resultados* (r), que se determina a partir del valor estimado de t y de los grados de libertad.

Sin embargo, a fin de facilitar la interpretación del tamaño del efecto en el caso de dos muestras independientes, existe un creciente consenso internacional en que puede resultar útil transformar la d de Cohen en una medida de probabilidad (Creswell & Guetterman, 2019). Entre los diferentes indicadores que pueden ser utilizados, destaca la $U3$ de Cohen⁴, que resulta de la multiplicación de la “ d ” por una función de distribución acumulativa para la distribución normal, lo que convierte a la “ d ” en la probabilidad de que este valor sea inferior o superior a la media de la segunda distribución.

Esta investigación estima tanto la prueba t de Student como el tamaño del efecto de la eficiencia de las universidades de Castilla y León en el desarrollo local a partir del programa de análisis estadístico *SPSS FOR WINDOWS, versión 25.0* (SPSS Inc., Chicago, USA).

³ Los valores umbral de la d de Cohen son los siguientes (Cohen, 1988): 0,20 para efectos pequeños; 0,50 para efectos moderados; 0,80 para efectos grandes; y 1,30 para efectos muy grandes.

⁴ Los valores de la $U3$ de Cohen oscilan entre 50 (correspondiente a un valor de la d de Cohen igual a 0) y 100 (correspondiente a un valor de la d de Cohen igual a 4).

4.4 MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES CON PLS

Dados los pequeños tamaños muestrales en el caso de Castilla y León, para analizar la robustez de los hallazgos encontrados con las técnicas estadísticas previamente descritas, se aplicará la modelación de *Ecuaciones Estructurales con Mínimos Cuadrados Parciales* (PLS-SEM, por sus siglas en inglés *Partial Least Squares-Structural Equations Models*).

El modelo de Ecuaciones Estructurales con PLS es un método multivariante y no paramétrico de segunda generación que está teniendo una gran aceptación por la comunidad científica del área de Ciencias Sociales para realizar análisis causales predictivos sobre problemas respecto a los que apenas existe conocimiento teórico, ya que supone un enfoque alternativo, robusto y más flexible que el tradicional (Hair et al., 2017). De hecho, se sustenta en el análisis de la varianza, lo que implica que, aunque los procedimientos estadísticos son rigurosos y robustos, el modelo matemático es flexible, en el sentido de que establece exigencias menos restrictivas en cuanto a la distribución de los datos, la escala de medición y el tamaño muestral.

Esta técnica permite estimar varias ecuaciones simultáneas mediante regresiones múltiples, caracterizándose por dos componentes básicos (Henseler et al., 2015):

- El *Modelo Estructural*, que muestra las relaciones causales entre las variables dependientes (denominadas “*endógenas*”) e independientes (denominadas “*exógenas*”) y la secuencia que siguen, partiendo de la justificación teórica que sustenta dichas relaciones. En concreto, su estimación proporciona el signo y la magnitud de los coeficientes de regresión estandarizados p_{jj} (denominados “*coeficientes path*”). Respecto a la significancia estadística de los mismos, para su determinación se requiere utilizar un procedimiento de *bootstrapping*. Además, la estimación del modelo también informa sobre su evaluación (el coeficiente de determinación R^2), siendo el principal objetivo maximizar la cantidad de varianza explicada. A este respecto, Hair et al. (2017) consideran que el R^2 debe tener un valor mínimo de 0,75, 0,50 ó 0,25 para que pueda ser calificado como sustancial, moderado o débil, respectivamente.
- El *Modelo de Medida*, que muestra las relaciones entre los constructos (denominadas “*variables latentes*”) y los indicadores (denominados “*variables observables*”), permitiendo, además, evaluar la fiabilidad de constructos e indicadores.

En nuestro caso, sólo procede estimar el *Modelo Estructural* que permite determinar simultáneamente los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local de Castilla y León entre 2008 y 2017. En concreto, la aplicación del modelo de Ecuaciones Estructurales con *PLS* se lleva a cabo en las siguientes etapas: (1) especificación del *Modelo Estructural* a través del software utilizado; (2) estimación del modelo; (3) evaluación de los coeficientes de relación entre las variables y su significación; (4) realización de otros análisis avanzados (*bootstrapping*); e (5) interpretación de los resultados.

Desde el punto de vista del uso del software para especificar el *Modelo Estructural*, en primer lugar, se representa en un diagrama la secuencia de las relaciones causales entre las variables dependientes e independientes en base a la teoría establecida. Esta representación de las variables y sus relaciones debe ser observada de izquierda a derecha, de manera que las variables independientes se encuentran en la parte izquierda del gráfico, mientras que en el lado derecho se encuentran las variables dependientes. En esta investigación, el *Modelo Estructural* plantea dos ecuaciones mediante regresiones múltiples:

- *Primera regresión*: trata de explicar la eficiencia universitaria (variable dependiente) a partir de un conjunto de determinantes internos y externos (variables independientes).
- *Segunda regresión*: pretende determinar la influencia de la eficiencia universitaria (variable independiente) sobre un conjunto de indicadores de desarrollo local (variables dependientes).

Para estimar el *Modelo Estructural* definido previamente a partir de la metodología de Ecuaciones Estructurales con *PLS*, en este caso se emplea el software estadístico *SMART-PLS, versión 3.0* (SmartPLS GmbH, Boenningstedt, Alemania).

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 MUESTRAS

5.1.1 Muestra nacional

El SUE está formado por un máximo de 84 universidades entre los años 2008 y 2017, de las que 50 son públicas (casi el 60% del total) y 34 privadas. En concreto, nuestra investigación se centra en las 74 instituciones de carácter presencial, de las que sólo 27 son de titularidad privada (Tabla 5.1), es decir, casi el 79,5% del total de las privadas, y 47 públicas (Tabla 5.2), suponiendo el 94% del total de las públicas.

Tabla 5.1 Universidades privadas presenciales españolas (2008-17)

UNIVERSIDADES PRIVADAS	Comunidad Autónoma	Provincia de la sede
Abat Oliba CEU	Cataluña	Barcelona
Alfonso X El Sabio	C. Madrid	Madrid
Antonio de Nebrija	C. Madrid	Madrid
Camilo José Cela	C. Madrid	Madrid
Cardenal Herrera-CEU	C. Valenciana	Valencia
Católica S. Vicente Mártir	C. Valenciana	Valencia
Católica San Antonio	Murcia (Región de)	Murcia
Católica S. Teresa de Jesús	Castilla y León	Ávila
Deusto	País Vasco	Bizkaia
Europea de Canarias	Canarias	Santa Cruz de Tenerife
Europea del Atlántico	Cantabria	Cantabria
Europea de Madrid	C. Madrid	Madrid
Europea de Valencia	C. Valenciana	Valencia
Europea Miguel de Cervantes	Castilla y León	Valladolid
Fernando Pessoa-Canarias	Canarias	Las Palmas
Francisco de Vitoria	C. Madrid	Madrid
IE Universidad	Castilla y León	Segovia
Internacional de Catalunya	Cataluña	Barcelona
Loyola Andalucía	Andalucía	Sevilla
Mondragón Unibertsitatea	País Vasco	Gipuzkoa
Navarra	Navarra (C. Foral de)	Navarra
Pontificia Comillas	C. Madrid	Madrid
Pontificia de Salamanca	Castilla y León	Salamanca
Ramón Llull	Cataluña	Barcelona
San Jorge	Aragón	Zaragoza
San Pablo-CEU	C. Madrid	Madrid
Vic-Central de Catalunya	Cataluña	Barcelona

Fuente: Sistema Integrado de Información Universitaria (2020)

Tabla 5.2 Universidades públicas presenciales españolas (2008-17)

UNIVERSIDADES PÚBLICAS	Comunidad Autónoma	Provincia de la sede
A Coruña	Galicia	A Coruña
Alcalá	C. Madrid	Madrid
Alicante	C. Valenciana	Alicante
Almería	Andalucía	Almería
Autónoma de Barcelona	Cataluña	Barcelona
Autónoma de Madrid	C. Madrid	Madrid
Barcelona	Cataluña	Barcelona
Burgos	Castilla y León	Burgos
Cádiz	Andalucía	Cádiz
Cantabria	Cantabria	Cantabria
Carlos III de Madrid	C. Madrid	Madrid
Castilla-La Mancha	Castilla-La Mancha	Ciudad real
Complutense de Madrid	C. Madrid	Madrid
Córdoba	Andalucía	Córdoba
Extremadura	Extremadura	Badajoz
Girona	Cataluña	Girona
Granada	Andalucía	Granada
Huelva	Andalucía	Huelva
Illes Balears (Les)	Balears (Illes)	Illes Balears
Jaén	Andalucía	Jaén
Jaume I de Castellón	C. Valenciana	Castellón
La Laguna	Canarias	Santa Cruz de Tenerife
La Rioja	Rioja (La)	La Rioja
Las Palmas de G. Canaria	Canarias	Las Palmas
León	Castilla y León	León
Lleida	Cataluña	Lleida
Málaga	Andalucía	Málaga
Miguel Hernández de Elche	C. Valenciana	Alicante
Murcia	Murcia (Región de)	Murcia
Oviedo	Asturias (Principado de)	Asturias
Pablo de Olavide	Andalucía	Sevilla
País Vasco (EHU)	País Vasco	Bizkaia
Politécnica de Cartagena	Murcia (Región de)	Murcia
Politécnica de Catalunya	Cataluña	Barcelona
Politécnica de Madrid	C. Madrid	Madrid
Politécnica de València	C. Valenciana	Valencia
Pompeu Fabra	Cataluña	Barcelona
Pública de Navarra	Navarra (C. Foral de)	Navarra
Rey Juan Carlos	C. Madrid	Madrid
Rovira i Virgili	Cataluña	Tarragona
Salamanca	Castilla y León	Salamanca
Santiago de Compostela	Galicia	A Coruña
Sevilla	Andalucía	Sevilla
València (Estudi General)	C. Valenciana	Valencia
Valladolid	Castilla y León	Valladolid
Vigo	Galicia	Pontevedra
Zaragoza	Aragón	Zaragoza

Fuente: Sistema Integrado de Información Universitaria (2020)

En cuanto a la elección del período de estudio, abarca desde el año 2008, cuando comienza la última crisis y los Gobiernos regionales empiezan a recortar los fondos destinados a la Educación Superior, hasta el 2017, por ser el último con disponibilidad de información a nivel institucional.

No obstante, aunque el número de universidades públicas (47) fue constante a lo largo de los 10 años, el de las universidades privadas fue incrementando a lo largo del tiempo, pasando de 22 a 27 entre 2008 y 2017. Debido a ello, la muestra nacional, que coincide con la población objeto de estudio en este ámbito geográfico, constituye un panel de datos dinámico y no equilibrado, compuesto por un máximo de 710 *observaciones o DMUs* (Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Número máximo de DMUs por año (muestra nacional)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
U. Públicas	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	470
U. Privadas	22	22	22	22	22	24	25	27	27	27	240
TOTAL	69	69	69	69	69	71	72	74	74	74	710

Fuente: Elaboración propia

En cualquier caso, el número de observaciones variará en el cálculo de los distintos modelos de eficiencia (Global, Docente, Investigadora y Social) en función de la disponibilidad de los datos necesarios para construir las variables que se emplearán en la estimación de los niveles de eficiencia.

5.1.2 Muestra de Castilla y León

En el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, hay 9 universidades en el periodo 2008-2017, de las cuales 5 son privadas y 4 públicas (aproximadamente el 44,5% del total). Todas ellas son de carácter presencial, excepto una de titularidad privada.

Así, la muestra a estudiar a nivel regional, que también coincide con la población en este ámbito geográfico, está compuesta por las 8 universidades presenciales de la región en la década considerada (ver Tablas 5.1 y 5.2), conformando así un panel de datos dinámico y equilibrado, integrado por un total de 80 *DMUs u observaciones* (Tabla 5.4).

No obstante, al igual que ocurre a nivel nacional, el número de observaciones existente en cada modelo de eficiencia dependerá de la disponibilidad de datos para medir las variables requeridas para el cálculo de la eficiencia.

Tabla 5.4 Número máximo de DMUs por año (muestra de Castilla y León)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
U. Públicas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
U. Privadas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
TOTAL	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	80

Fuente: Elaboración propia

5.2 VARIABLES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

5.2.1 Variables input y output para evaluar la eficiencia universitaria

El primer paso para medir la eficiencia en el sector de la Educación Superior es la selección de las distintas variables input y output que definen el proceso de producción universitario. En la presente investigación, la elección de estos indicadores se basa en los trabajos previos existentes en la literatura, tanto a nivel nacional como internacional, y, especialmente, en la disponibilidad de datos para las muestras de España, y Castilla y León, que tradicionalmente ha actuado como una fuerte restricción en nuestro país (Martínez-Campillo y Fernández-Santos, 2020).

Mientras variables input se refieren a los principales recursos físicos, humanos y financieros que utilizan las universidades para realizar sus funciones principales, las variables output hacen referencia a los resultados docentes, investigadores y sociales generados por las universidades a partir de los recursos a su disposición.

En concreto, en esta investigación, se consideran tanto inputs como outputs de las tres actividades básicas desarrolladas por las universidades: (a) docencia; (b) investigación; y (c) transferencia de conocimiento a la sociedad.

5.2.1.1 Variables “input”

Siguiendo a diversos autores (Flegg et al., 2004; Agasisti & Pérez-Esparrells, 2010; Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011; Fernández-Santos et al., 2013; Wolszczak-Derlacz 2017; Berbegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo y Fernández-Santos, 2020; entre otros) y teniendo en cuenta la limitación de los datos, los inputs utilizados en este trabajo son los siguientes:

- **Estudiantes (EST):** Número total de estudiantes matriculados en enseñanzas universitarias oficiales (Diplomaturas, Licenciaturas, Grados y Másteres), por curso académico.

- **Personal Docente e Investigador Total (PDIT):** Número total de profesorado docente e investigador, por año fiscal. Este abarca todo el personal académico que está vinculado de forma temporal o permanente a la Universidad y que tiene una dedicación completa o parcial en la misma.
- **Personal Docente e Investigador a Tiempo Completo (PDITC):** Número total de profesorado docente e investigador a tiempo completo, por año fiscal. El personal académico a tiempo completo está vinculado de forma temporal o permanente a una institución de Educación Superior, pero su dedicación en la misma es completa.
- **Personal de Administración y Servicios Total (PAS):** Número total de personal administrativo y de servicios, por año fiscal. Éste representa los recursos humanos de apoyo a la docencia, la investigación y la transferencia de conocimiento de las universidades.
- **Departamentos (DPTO):** Número total de Departamentos, que son las unidades de trabajo universitario encargadas de las siguientes funciones principales: (a) coordinar las enseñanzas de uno o varios ámbitos del conocimiento en uno o varios centros, de acuerdo con la programación docente de la Universidad; (b) apoyar y financiar parcialmente las actividades del profesorado; y (c) ejercer aquellas otras funciones que sean determinadas por los Estatutos.

5.2.1.2 Variables “output” medidas en cantidad

Tradicionalmente, a la hora de evaluar la eficiencia universitaria, la evidencia empírica previa, tanto nacional como internacional, ha considerado exclusivamente indicadores de *cantidad de los outputs* universitarios. A este respecto, acorde con diversos estudios realizados en este campo de estudio (Flegg et al., 2004; Agasisti y Pérez-Esparrells, 2010; Thanassoulis et al., 2011; Gómez-Sancho & Mancebón, 2012; Wolszczak-Derlacz 2017; Berbegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo y Fernández-Santos, 2020), se han elegido las siguientes variables output:

- **Graduados (GRAD):** Número total de estudiantes graduados en enseñanzas universitarias oficiales (Diplomaturas, Licenciaturas, Grados y Másteres), por curso académico. Mide el principal resultado de la actividad docente de las universidades.

- **Publicaciones JCR (PUB_JCR):** Número total de artículos científicos indexados en el JCR (Journal Citation Reports) de la Web of Science ISI, editada por Clarivate Analytics, y publicados por cada universidad, en cada año. A este respecto, hay que tener en cuenta que una publicación con varios autores de distintas universidades se considera como una publicación para cada universidad participante. Cuantifica el output más representativo y emblemático de la actividad investigadora universitaria.
- **Spin-offs (SPIN):** Número total de empresas de nueva creación cuyo negocio está basado en conocimiento generado por la Universidad, por curso académico. Este es el indicador de referencia del output social del Sistema Universitario por parte de la comunidad académica.

5.2.1.3 Variables “output” medidas en calidad

Con carácter inédito en nuestro país, de acuerdo con un estudio publicado recientemente por expertos internacionales en esta línea de investigación (Agasisti et al., 2019), en esta investigación también se van a emplear, con carácter complementario, indicadores que permiten cuantificar la *calidad de los outputs* docentes, investigadores y sociales de las universidades.

No obstante, a diferencia de los indicadores de cantidad, que están disponibles para el periodo total 2008-17, las variables relativas a la calidad de los outputs universitarios sólo se han encontrado para el periodo 2013-17. En concreto, atendiendo a la disponibilidad pública de la información requerida para su medida, se han seleccionado los siguientes indicadores:

- **Graduados ponderado por calificación media de graduación (GRAD_corr):** Número total de estudiantes graduados en enseñanzas universitarias oficiales (Diplomaturas, Licenciaturas, Grados y Másteres) por curso académico, ponderado por un factor de corrección relativo a la calificación media obtenida por los graduados. En concreto, se utiliza la siguiente medida:

$$GRAD_corr = \text{Graduados (en Diplomaturas, Licenciaturas y Grados)} \times \text{Factor de corrección} + \text{Graduados (en Másteres)} \times \text{Factor de corrección}$$

donde los correspondientes *Factores de corrección* se calculan como sigue en función de las calificaciones medias de graduación de cada universidad, tanto a nivel de Diplomaturas, Licenciaturas y Grados como de Másteres, en cada curso académico:

- Si la nota media está en el 1º cuartil = 1
 - Si la nota media está en el 2º cuartil = 0,75
 - Si la nota media está en el 3º cuartil = 0,5
 - Si la nota media está en el 4º cuartil = 0,25
- **Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales (%JCR-Q1):** Porcentaje de artículos científicos indexados en el primer cuartil del JCR (JCR-Q1) sobre el total de artículos publicados en JCR por la universidad en cada año.
 - **Spin-offs por cada 100 PDITC (SPIN_PDITC):** Número total de spin-offs creadas cada curso académico en la universidad por cada cien profesores pertenecientes al personal docente e investigador a tiempo completo, que es el que suele completar con éxito estas actividades sociales.

La Tabla 5.5 suministra información sobre los principales estadísticos descriptivos, esto es, media (*Media*), desviación típica (*DT*) y valores mínimo (*Mín.*) y máximo (*Máx.*), de las variables input y output empleadas para medir la eficiencia universitaria en la muestra nacional, considerando tanto el número total universidades como las universidades públicas y privadas por separado y diferenciando en función de si los outputs docentes, investigadores y sociales están cuantificados en términos de cantidad (*Outputs-Cantidad 2008-17*) o de calidad (*Outputs-Calidad 2013-17*). La Tabla 5.6 proporciona la misma información para la muestra de Castilla y León.

Ambas tablas revelan diferencias entre los sectores público y privado de la Educación Superior española, mostrando valores medios más altos en todas las variables input y output en las universidades públicas, que destacan especialmente en el número de publicaciones JCR y del JCR-Q1. Esto se podría justificar porque la mayoría de las universidades privadas están más especializadas en actividades de enseñanza que en investigación o transferencia de conocimiento, excepto los casos particulares de la *Universidad de Navarra* y el *Instituto de Empresa* (IE University).

**Tabla 5.5 Estadísticos descriptivos de variables input y output
(muestra nacional)**

	Outputs-Cantidad (2008-17)					Outputs-Calidad (2013-17)				
	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.
Todas las universidades										
<i>Inputs</i>										
EST	710	17.650,53	14.751,18	139	77.189	365	16.521,29	13.703,78	139	72.353
PDIT	710	1.535,51	1.259,63	13	6.448	365	1.496,58	1.237,73	13	5.790
PDITC	710	971,43	881,42	6	4.533	365	926,29	844,53	6	3.727
PAS	710	783,16	694,75	11	4.195	365	749,20	660,99	11	3.458
DPTO	710	40,58	34,91	1	250	365	39,03	35,32	1	250
<i>Outputs</i>										
GRAD	710	3.429,23	2.669,07	7	16.773					
PUB_JCR	710	803,76	943,96	0	5.219					
SPIN	458	2,27	3,48	0	24					
GRAD_corr						365	2.246,10	1.828,72	4,50	11.905,00
%JCR-Q1						357	0,48	0,11	0,00	0,67
SPIN_PDITC						244	0,18	0,27	0,00	2,06
Universidades públicas										
<i>Inputs</i>										
EST	470	23.652,30	14.628,88	2834	77.189	235	22.423,97	13.599,22	3.297	72.353
PDIT	470	2.044,09	1.233,07	383	6.448	235	2.013,09	1.219,81	383	5.790
PDITC	470	1.356,25	849,33	315	4.533	235	1.317,93	813,30	315	3.727
PAS	470	1.051,49	691,75	249	4.195	235	1.022,21	653,98	249	3.458
DPTO	470	51,11	37,03	8	250	235	49,89	38,02	8	250
<i>Outputs</i>										
GRAD	470	4.376,18	2.709,63	551	16.773					
PUB_JCR	470	1.160,38	974,34	108	5.219					
SPIN	416	2,43	3,59	0	24					
GRAD_corr						235	2.934,57	1.880,33	380,50	11.905,00
%JCR-Q1						235	0,52	0,05	0,39	0,67
SPIN_PDITC						220	0,18	0,25	0,00	2,06
Universidades privadas										
<i>Inputs</i>										
EST	240	5.897,04	3.999,94	139	15.730	130	5.851,06	4.014,58	139	15.721
PDIT	240	539,56	466,82	13	2447	130	562,88	509,13	13	2.447
PDITC	240	217,83	166,25	6	687	130	218,33	167,90	6	659
PAS	240	257,67	271,98	11	1.408	130	255,68	275,30	11	1.379
DPTO	240	19,97	16,77	1	72	130	19,41	17,18	1	72
<i>Outputs</i>										
GRAD	240	1.574,79	1.228,39	7	6.502					
PUB_JCR	240	105,40	201,45	0	1.227					
SPIN	42	0,64	1,08	0	4					
GRAD_corr						130	1.001,55	773,65	4,50	3.394,50
%JCR-Q1						122	0,40	0,13	0,00	0,64
SPIN_PDITC						24	0,15	0,36	0,00	1,57

EST: Estudiantes; PDIT: Personal Docente e Investigador Total; PDITC: Personal Docente e Investigador a Tiempo Completo; PAS: Personal de Administración y Servicios Total; DPTO: Departamentos; GRAD: Graduados; PUB_JCR: Publicaciones JCR totales; SPIN: Spin-offs; GRAD_corr: Graduados ponderado por calificación media de graduación; %JCR-Q1: Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales; SPIN_PDITC: Spin-offs por cada 100 PDITC.

**Tabla 5.6 Estadísticos descriptivos de variables input y output
(muestra de Castilla y León)**

	Outputs-Cantidad (2008-17)					Outputs-Calidad (2013-17)				
	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.
Todas las universidades										
<i>Inputs</i>										
EST	80	9.842,35	9.188,58	566	27.966	40	9.380,93	8.458,36	932	26.137
PDIT	80	900,40	873,87	56	2.709	40	856,18	838,26	89	2.286
PDITC	80	584,01	607,80	30	1.920	40	552,65	577,22	45	1.551
PAS	80	426,26	418,24	22	1.385	40	413,28	406,16	32	1.133
DPTO	80	25,75	24,76	1	64	40	22,03	23,11	1	64
<i>Outputs</i>										
GRAD	80	2.324,86	2.035,07	19	7.087					
PUB_JCR	80	308,91	378,52	1	1.186					
SPIN	48	1,10	1,84	0	10					
GRAD_corr						40	1.559,71	1.349,70	77,25	4.968,25
%JCR-Q1						40	0,40	0,14	0	0,58
SPIN_PDITC						27	0,10	0,16	0	0,66
Universidades públicas										
<i>Inputs</i>										
EST	40	17.229,33	7.546,77	6.784	27.966	20	16.064,85	7.116,67	6784	26.137
PDIT	40	1.568,00	775,72	692	2.709	20	1.517,45	717,87	714	2.286
PDITC	40	1.068,13	514,57	456	1.920	20	1.017,20	477,01	456	1.551
PAS	40	758,93	351,92	333	1.385	20	738,00	340,46	345	1.133
DPTO	40	40,75	20,20	16	64	20	40,30	19,76	16	64
<i>Outputs</i>										
GRAD	40	3.846,98	1.780,88	1.233	7.087					
PUB_JCR	40	598,63	343,15	129	1.186					
SPIN	31	1,55	2,10	0	10					
GRAD_corr						20	2.536,89	1.214,32	688	4.968,25
%JCR-Q1						20	0,49	0,04	0,42	0,58
SPIN_PDITC						18	0,15	0,18	0	0,66
Universidades privadas										
<i>Inputs</i>										
EST	40	2.455,38	1.462,25	566	5.300	20	2.697,00	1.467,67	932	5.300
PDIT	40	232,80	175,77	56	750	20	194,90	80,01	89	361
PDITC	40	99,90	52,70	30	218	20	88,10	45,02	45	171
PAS	40	93,60	59,10	22	243	20	88,55	26,76	32	123
DPTO	40	10,75	19,30	1	61	20	3,75	1,68	1	5
<i>Outputs</i>										
GRAD	40	802,75	682,10	19	2.545					
PUB_JCR	40	19,20	17,60	1	60					
SPIN	17	0,29	0,77	0	3					
GRAD_corr						20	582,53	504,41	77,25	1.470,00
%JCR-Q1						20	0,31	0,16	0	0,54
SPIN_PDITC						9	0,00	0,00	0	0

EST: Estudiantes; PDIT: Personal Docente e Investigador Total; PDITC: Personal Docente e Investigador a Tiempo Completo; PAS: Personal de Administración y Servicios Total; DPTO: Departamentos; GRAD: Graduados; PUB_JCR: Publicaciones JCR totales; SPIN: Spin-offs; GRAD_corr: Graduados ponderado por calificación media de graduación; %JCR-Q1: Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales; SPIN_PDITC: Spin-offs por cada 100 PDITC.

Los datos para construir las diferentes variables input y output utilizadas para estimar los indicadores de eficiencia universitaria entre 2008 y 2017 se recaban de las siguientes fuentes de información oficial:

- Ministerio de Educación y Formación Profesional (www.educacionyfp.gob.es): En concreto, se utilizaron las siguientes fuentes: por un lado, “*Datos y Cifras del Sistema Universitario Español*” y, por otro lado, “*Estadísticas e Informes Universitarios*” y “*Anuario de Indicadores Universitarios*”.
- Conferencia de Rectores de las Universidades Española-CRUE (www.crue.org): Se recurrió a los informes bianuales de la serie “*La Universidad Española en Cifras*”.
- Web of Science (www.webofknowledge.com)
- Observatorio de la Actividad Investigadora de la Universidad en España-IUNE (www.iune.es)

5.2.2 Determinantes de la eficiencia universitaria

Tras la revisión de la literatura sobre los determinantes de la eficiencia universitaria, tanto a nivel internacional (Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011; Curi et al., 2012; Agasisti & Wolszczak-Derlacz 2016; Wolszczak-Derlacz, 2017; Agasisti et al., 2019) como en España (Bebegal-Mirabent, 2018; Martínez-Campillo y Fernández-Santos, 2020), se van a considerar un conjunto de factores, tanto internos como externos, con potencial para influir sobre la relación entre los inputs y los outputs universitarios.

5.2.2.1 Determinantes internos

Respecto a las características institucionales que pueden influir sobre cómo las universidades gestionan sus inputs a la hora de obtener sus outputs, se han escogido los siguientes:

- **Edad (EDAD):** Se mide a través del número de años transcurridos desde la creación de la universidad hasta el año t (con transformación logarítmica para aplicar algunos análisis estadísticos).
- **Tamaño (TAMA):** Se hace operativo a partir del número total de titulaciones académicas ofertadas por cada universidad el año t (con transformación logarítmica para aplicar algunos análisis estadísticos).

- **Especialización técnica (TECN):** Se cuantifica a través de una variable *dummy*, que toma el valor 1, si la universidad es técnica, y 0, en caso contrario. Para esta clasificación de una universidad como “técnica” se ha considerado el estudio de Gómez-Sancho y Mancebón (2012)⁵.
- **Afiliación a parque científico (PARQ):** Se mide a través de una variable *dummy*, que toma el valor 1, si la universidad está afiliada a un parque científico en el año t , y 0, en caso contrario.
- **Titularidad pública (TITPUB):** Se hace operativa a través de una variable *dummy*, que toma el valor 1 si la universidad es pública y 0 cuando es privada.

5.2.2.2 Determinantes externos

En cuanto a los factores del entorno que pueden determinar la eficiencia universitaria, en este estudio se ha optado por los dos siguientes:

- **Localización regional / provincial (CyL / VALL):** Respecto a la muestra nacional, dado que España está dividida en Comunidades Autónomas, con diferentes Gobiernos regionales gestionando los Sistemas Universitarios y con distintas características macroeconómicas y políticas de inversión, la localización regional se cuantifica a partir de una variable *dummy* (CyL), que toma el valor 1, si la universidad está localizada en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y 0, en caso contrario. Por otro lado, en la muestra regional, se considera la localización provincial a partir de otra variable *dummy* (VALL), que toma el valor 1, si la universidad está localizada en la provincia de Valladolid, y 0, cuando no lo está.
- **Situación de crisis económica nacional (CRISIS):** Se mide a través de una variable *dummy*, que toma el valor 1 si el año t corresponde al periodo de crisis en la economía española (desde el 2008 hasta el 2013), y el valor 0 si corresponde a los años relativos al periodo post-crisis (desde el 2014 hasta el 2017).

La Tabla 5.7 proporciona los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas para medir los determinantes de la eficiencia universitaria, tanto en la muestra nacional como en la de Castilla y León, entre los años 2008 y 2017.

⁵ Las universidades públicas calificadas como técnicas son: las cuatro Universidades Politécnicas (Madrid, Cataluña, Valencia y Cartagena), así como las Universidades de Cantabria, La Coruña, Cádiz, Córdoba y Miguel Hernández.

A la vista de la tabla, sobre los *determinantes internos* es posible concluir que el conjunto de las universidades españolas presenta, por término medio, un mayor tamaño, más especialización técnica, una mayor afiliación a parques científicos y más peso de la titularidad pública, que el grupo de las universidades de Castilla y León. Sin embargo, la edad media de las instituciones de esta región es ligeramente superior al valor nacional.

Respecto a los *determinantes externos*, un 11% de las observaciones de la muestra nacional corresponden a universidades localizadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León y un 58% a años del último periodo de crisis, mientras que 25% de las observaciones de la muestra regional corresponden a universidades localizadas en la provincia de Valladolid y un 60% a años correspondientes al periodo de crisis.

**Tabla 5.7 Estadísticos descriptivos de los determinantes de la eficiencia
(muestra nacional y de Castilla y León, 2008-17)**

	Muestra nacional					Muestra de Castilla y León				
	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.
Determinantes internos										
EDAD	710	109,22	197,47	0	799	80	208,50	319,31	0	799
TAMA	710	79,85	51,02	2	340	80	54,65	44,12	11	147
TECN	710	0,13	0,33	0	1	80	0	0	0	0
PARQ	710	0,62	0,48	0	1	80	0,38	0,49	0	1
TITPUB	710	0,66	0,47	0	1	80	0,50	0,50	0	1
Determinantes externos										
CyL / VALL	710	0,11	0,32	0	1	80	0,25	0,44	0	1
CRISIS	710	0,58	0,49	0	1	80	0,60	0,49	0	1

EDAD: Edad de la universidad; **TAMA:** Tamaño de la universidad; **TECN:** Especialización técnica de la universidad (1/0); **PARQ:** Afiliación a parque científico de la universidad (1/0); **TITPUB:** Titularidad pública de la universidad (1/0); **CyL:** Localización regional en Castilla y León (1/0); **VALL:** Localización provincial en Valladolid (1/0); **CRISIS:** Situación de crisis nacional (1/0).

El análisis del *Factor de Inflación de Varianza* (FIV) evidencia que todos los valores están entre 2,23 y 1,05 en la muestra nacional, lo que indica que no existe multicolinealidad entre los factores explicativos (Hair et al. 2010). Sin embargo, dado que la variable “*EDAD*” supera dicho valor en la muestra regional, se prescindir de ella para evitar problemas econométricos debidos a su alta correlación con otros determinantes.

Los datos para cuantificar los determinantes internos y externos de la eficiencia universitaria se obtienen de las siguientes fuentes de información oficial:

- Ministerio de Educación y Formación Profesional (www.educacionyfp.gob.es): la fuente empleada es el “*Anuario de Indicadores Universitarios*”.
- Las propias páginas web de las distintas universidades analizadas.

5.2.3 Indicadores del desarrollo local

Los indicadores del desarrollo local elegidos son aquéllos más directamente relacionados con la contribución indirecta de las instituciones de Educación Superior al progreso económico y social de los territorios donde operan. En concreto, se considera la provincia como unidad geográfica de desarrollo local:

- **Esfuerzo innovador (INNOV):** Se calcula a través del siguiente ratio: *Gasto en I+D interno (empresas) / Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado*, por provincia, en el año *t*. Dado que el Instituto Nacional de Estadística (INE) sólo proporciona datos del Gasto en I+D interno (empresas) de las Comunidades Autónomas, se opta por distribuirlo a nivel provincial de manera proporcional al número de empresas de cada provincia respecto al total de empresas existentes en la Comunidad Autónoma.
- **Grado de emprendimiento (EMPREN):** Se mide a partir del siguiente ratio: *Número de sociedades mercantiles constituidas / Población activa (en miles de personas)*, por provincia, en el año *t*.
- **Tasa de empleo (EMPLEO):** Se cuantifica a partir del siguiente ratio: *Población empleada / Población en edad de trabajar*, por provincia, en el año *t*.
- **Producto Interior Bruto (PIB) per cápita (PIBpc):** Se mide a partir del siguiente ratio: *PIB a precios de mercado / Población activa*, por provincia, en el año *t*.

La Tabla 5.8 resume los principales estadísticos descriptivos de los indicadores del desarrollo local, tanto para la muestra nacional como para la de Castilla y León durante el periodo 2008-17.

Tabla 5.8 Estadísticos descriptivos de los indicadores del desarrollo local (muestra nacional y de Castilla y León, 2008-17)

	Muestra nacional					Muestra de Castilla y León				
	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.	DMUs	Media	DT	Mín.	Máx.
Indicadores del desarrollo local										
INNOV	710	1,29	0,46	0,32	2,49	80	1,17	0,17	0,85	1,59
EMPREN	710	3,89	1,17	1,72	7,25	80	2,64	0,45	1,71	3,97
EMPLEO	710	48,34	5,25	32,78	59,39	80	46,44	4,05	37,89	54,49
PIBpc	710	23.970,51	5.225,66	14.568	34.041	80	21.458,80	2.799,11	17.456	27.994

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; **EMPREN:** Grado de emprendimiento a nivel provincial; **EMPLEO:** Tasa de empleo a nivel provincial; **PIBpc:** Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial.

Tal como se puede advertir, los cuatro indicadores de desarrollo local considerados, medidos a nivel provincial, alcanzan valores medios superiores en la muestra nacional que en la de Castilla y León. Por tanto, cabe señalar que, de media, esta región presenta un menor esfuerzo innovador y grado de emprendimiento, así como tasas de empleo y niveles de PIB per cápita más bajos, que la media nacional.

En este caso, los datos para hacer operativos los cuatro indicadores del desarrollo local proceden de las siguientes fuentes de información oficial:

- Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es): las fuentes empleadas son: la “*Estadística sobre Actividades de I+D*”, la “*Encuesta de Sociedades Mercantiles*” y la “*Contabilidad Regional de España*”.

5.3 MODELOS

5.3.1 Modelos para evaluar la eficiencia universitaria

Los modelos utilizados para la evaluación de la eficiencia universitaria dependen del ámbito geográfico analizado, el tipo de actividad a evaluar, la medida empleada para cuantificar los outputs y el periodo de cálculo considerado:

- **En función del ámbito geográfico**, se distinguen dos modelos de eficiencia diferentes:
 - *Modelos para la muestra nacional*, relativos a las DMUs correspondientes a las universidades presenciales españolas en los periodos analizados.
 - *Modelos para la muestra de Castilla y León*, que consideran las DMUs relativas a las universidades presenciales de Castilla y León en los periodos objeto de estudio.
- **En función de la actividad universitaria a evaluar**, se construyen cuatro modelos de eficiencia diferentes a partir de la especificación de inputs y outputs:
 - *Modelo de Eficiencia Global*, que considera conjuntamente las tres funciones universitarias –docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad– para evaluar la eficiencia total de las universidades.
 - *Modelos de Eficiencia Docente, Investigadora y Social*, a fin de analizar separadamente la eficiencia en cada actividad universitaria.

- **En función de la medida de los outputs universitarios**, se plantean dos modelos de eficiencia diferentes:
 - *Modelos de Outputs-Cantidad*: cuando los resultados universitarios se miden con variables relativas a la cantidad de outputs obtenidos: número total de graduados, número total publicaciones JCR y/o número total de spin-offs creadas.
 - *Modelos de Outputs-Calidad*: cuando los resultados universitarios se miden a partir de variables relativas a la calidad de los outputs obtenidos: número de graduados ponderado por la calificación media de graduación, publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR y/o spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo.
- **En función del periodo de cálculo**, se construyen dos tipos de modelos de eficiencia:
 - *Modelos para el periodo 2008-17*: cuando se consideran variables relativas a la cantidad de outputs universitarios, ya que estos datos están disponibles para todo el periodo analizado.
 - *Modelos para el periodo 2013-17*: cuando se tienen en cuenta indicadores de la calidad de los outputs universitarios, ya que estos datos sólo están disponibles para el sub-periodo 2013-17.

En definitiva, los resultados sobre la eficiencia universitaria se van a presentar a través de un total de 16 modelos diferentes, 8 relativos al conjunto de la muestra nacional y otros 8 correspondientes a la muestra de universidades Castilla y León, según lo especificado en la Tabla 5.9.

En todos los modelos de eficiencia objeto de esta investigación se cumple el requisito básico para que las estimaciones resulten robustas y fiables (Cooper et al., 2011), esto es, que el número de DMUs u observaciones analizadas sea, al menos, el valor máximo entre los dos siguientes:

- $m \times s$
- $3 \times (m + s)$

donde m y s son el número de inputs y outputs, respectivamente.

Tabla 5.9 Modelos para evaluar la eficiencia

	Modelos "Outputs-Cantidad" 2008-17				Modelos "Outputs-Calidad" 2013-17			
	Docencia	Investigación	Social	Global	Docencia	Investigación	Social	Global
Inputs								
EST	X			X	X			X
PDIT	X			X	X			X
PDITC		X	X			X	X	
PAS	X	X	X	X	X	X	X	X
DPTO	X	X	X	X	X	X	X	X
Outputs								
GRAD	X			X				
PUB_JCR		X		X				
SPIN			X	X				
GRAD_corr					X			X
%JCR-Q1						X		X
SPIN_PDITC							X	X

EST: Estudiantes; PDIT: Personal Docente e Investigador Total; PDITC: Personal Docente e Investigador a Tiempo Completo; PAS: Personal de Administración y Servicios Total; DPTO: Departamentos; GRAD: Graduados; PUB_JCR: Publicaciones JCR totales; SPIN: Spin-offs; GRAD_corr: Graduados ponderado por calificación media de graduación; %JCR-Q1: Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales; SPIN_PDITC: Spin-offs por cada 100 PDITC.

Como se puede observar, mientras los outputs de los modelos de Docencia, de Investigación y Social son distintos entre sí, algunos de los inputs coinciden, dado que gran parte de los recursos universitarios son compartidos por las tres actividades.

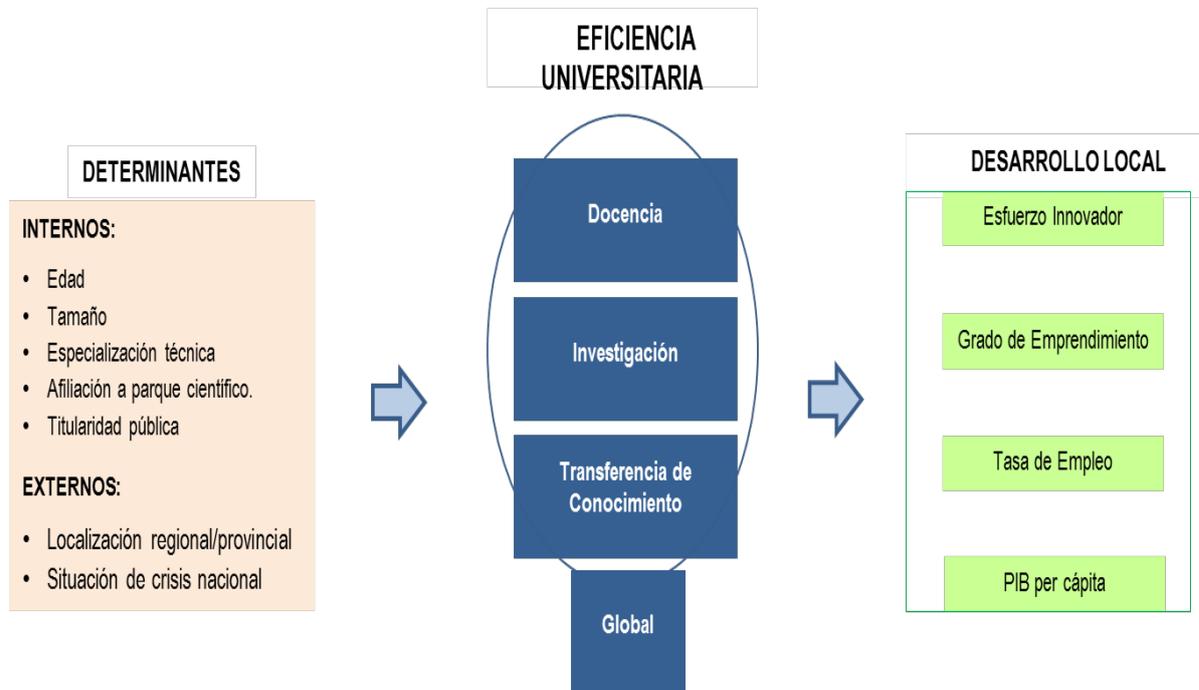
5.3.2 Modelos para estimar los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local

Los modelos planteados para estimar los factores explicativos de la eficiencia universitaria y la contribución de ésta al progreso económico y social de los territorios donde las universidades operan también están condicionados por el ámbito geográfico al que hacen referencia, el tipo de actividad universitaria a evaluar, la unidad de medida de los outputs y el periodo de tiempo considerado. En concreto, dichas relaciones causales se analizan empíricamente a partir de un total de 12 modelos diferentes:

- 8 relativos al conjunto de la muestra nacional: los 4 modelos de Eficiencia Docente, Investigadora, Social y Global tanto con "Outputs-Cantidad" 2008-17 como con "Outputs-Calidad" 2013-17.
- 4 correspondientes a la muestra de Castilla y León: los 4 modelos de Eficiencia Docente, Investigadora, Social y Global con "Outputs-Cantidad" 2008-17, ya que los escasos tamaños muestrales impidieron el estudio de los modelos "Outputs-Calidad" 2013-17 a nivel regional.

En todos los casos, tanto a nivel nacional como en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el modelo teórico a estimar es el que aparece representado gráficamente en la Figura 5.1.

Figura 5.1 Modelo teórico para estimar los determinantes de la eficiencia universitaria y su impacto en el desarrollo local



Fuente: Elaboración propia

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA

Este estudio emplea el análisis DEA *bootstrap* con datos de panel, bajo orientación output y rendimientos de escala variable, para determinar la eficiencia relativa del conjunto de universidades presenciales españolas, públicas y privadas, y, entre ellas, de las instituciones de Castilla y León. En concreto, las estimaciones de los niveles de eficiencia a partir de la metodología DEA se realizarán sobre del total de instituciones de Educación Superior en los dos periodos considerados, ya que la determinación de los valores de eficiencia de las universidades públicas y privadas en grupos separados implicaría no poder compararlos posteriormente.

El presente apartado se divide en dos sub-apartados. En primer lugar, se realiza la evaluación de la eficiencia universitaria a nivel nacional, para posteriormente desarrollarlo a nivel de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. En ambos casos, se estudiará la eficiencia universitaria diferenciando entre:

- *Eficiencia Global*, cuando se consideren simultáneamente las tres actividades principales desarrolladas por las universidades (docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad).
- *Eficiencia Docente, Investigadora y Social*, cuando se considere cada una de las tres funciones universitarias separadamente.

6.1.1 Estimación a nivel nacional

La medida de la eficiencia –Global, Docente, Investigadora y Social– de las universidades presenciales españolas se realiza tanto para el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como para el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17.

Los resultados de estos análisis muestran la media, la desviación típica y los valores mínimo y máximo de las estimaciones de la eficiencia original ($\hat{\theta}$), la eficiencia

corregida ($\hat{\theta}$) y la eficiencia útil ($\tilde{\theta}$) de las universidades españolas, diferenciando entre públicas, privadas y totales, en los periodos 2008-17 y 2013-17, según el modelo analizado. Además, también incluye el número de DMUs totalmente eficientes, así como el porcentaje de éstas sobre el total de observaciones.

Las estimaciones medias de la eficiencia corregida ($\hat{\theta}$) son siempre inferiores a las de la eficiencia original ($\hat{\theta}$), ocupando una posición intermedia los valores de la eficiencia útil ($\tilde{\theta}$), que son los que mejor se aproximan a la eficiencia real de las universidades (Simar & Wilson, 2000) y, por tanto, los que se van a considerar para interpretar los resultados.

6.1.1.1 Eficiencia Global

a) Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17

Los inputs y outputs utilizados para calcular la Eficiencia Global en el modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17 abarcan conjuntamente las tres misiones básicas de las universidades –docencia, investigación y transferencia de conocimiento–. Tal como refleja la Tabla 6.1, los outputs universitarios se encuentran cuantificados en términos de cantidad de los resultados docentes, investigadores y sociales.

**Tabla 6.1 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Global
(Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)**

Variables input y output para evaluar la eficiencia	
EFICIENCIA GLOBAL	
Inputs	
	Estudiantes (EST)
	Personal Docente e Investigador Total (PDIT)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Graduados (GRAD)
	Publicaciones JCR totales (PUB_JCR)
	Spin-offs (SPIN)

Los resultados de eficiencia alcanzados según dicha especificación de inputs y outputs se recogen en la Tabla 6.2. En ella, se puede observar que, en el periodo 2008-17, el conjunto de universidades presenciales españolas, considerando tanto a las públicas como a las privadas, obtuvo una Eficiencia Global media del 68,3%. Por tanto,

aunque se considera un nivel aceptable de eficiencia, ya que supera de manera relevante el nivel mínimo tolerable del 50% (Cooper et al., 2011), también pone de manifiesto que, para poder llegar a ser totalmente eficientes, las universidades tendrían que haber aumentado sus outputs, de media, un 31,7% a partir de los recursos a su disposición.

En concreto, la *Universidad Autónoma de Madrid* alcanzó la mayor Eficiencia Global media, mientras que la *Universidad Politécnica de Cartagena* fue la menos eficiente a nivel global. Además, tan sólo un 0,44 % de las entidades analizadas (2 de 458 observaciones totales) se puede considerar totalmente eficiente ($\hat{\theta} = 1$).

**Tabla 6.2 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades españolas
(Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)**

España	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA GLOBAL									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
Nº DMUs	416	416	416	42	42	42	458	458	458
Media	0,725	0,675	0,678	0,803	0,716	0,736	0,732	0,678	0,683
DT	0,148	0,127	0,131	0,144	0,117	0,120	0,149	0,127	0,131
Mín.	0,378	0,360	0,360	0,564	0,505	0,505	0,378	0,360	0,360
Máx.	1	0,942	1	1	0,913	0,963	1	0,942	1
DMUs eficientes	33	0	2	7	0	0	40	0	2
% DMUs eficientes	7,21%	0,00%	0,44%	1,53%	0,00%	0,00%	8,73%	0,00%	0,44%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre el nº total de DMUs.

Si se efectúa el análisis por tipo de universidad, las universidades privadas, mostrando una mayor dispersión en los índices de Eficiencia Global que las públicas, presentan un valor medio que es 5,8 puntos superior cuando los outputs universitarios se miden en términos de cantidad. En concreto, las primeras alcanzaron un nivel de Eficiencia Global del 73,6% y las últimas del 67,8% (el valor medio del sector es del 68,3%). Esto significa que, aunque ambos grupos de instituciones tendrían que haber mejorado sus outputs (de media, un 26,4% las instituciones privadas y un 32,2% las públicas) para lograr una gestión completamente eficiente, las instituciones privadas han optimizado mejor el uso de los recursos a la hora de prestar conjuntamente los servicios docentes, investigadores y sociales.

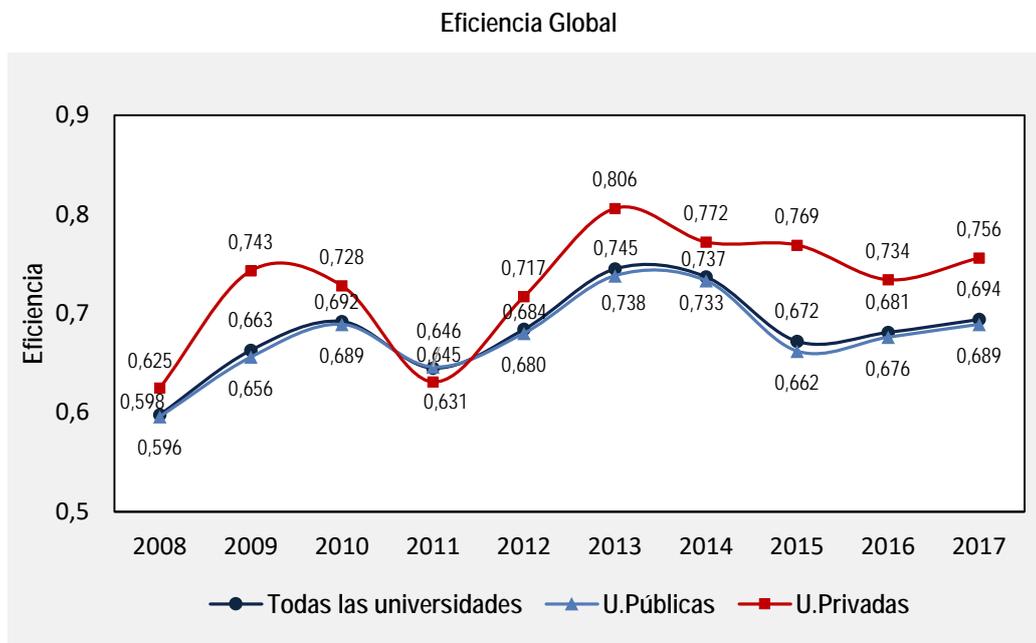
Por otro lado, ninguna de las universidades privadas fue totalmente eficiente ($\hat{\theta} = 1$), siendo de titularidad pública las 2 DMUs que sí lo lograron. Sin embargo, el número de observaciones que se sitúan por encima del valor medio de eficiencia es de

220, de las cuales 193 corresponden a instituciones públicas y 27 a privadas, esto es, el 46,4% y el 64,3% de las DMUs públicas y privadas, respectivamente.

En definitiva, nuestros hallazgos ponen de manifiesto el mejor comportamiento de las instituciones privadas en términos de Eficiencia Global entre el inicio de la última crisis económica (año 2008) y último año con datos públicamente disponibles (año 2017), considerando indicadores de cantidad de los outputs universitarios.

Con carácter complementario a la tabla anterior, el Gráfico 6.1 muestra la evolución anual de la Eficiencia Global media, por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), a lo largo de los diez años transcurridos entre 2008 y 2017.

Gráfico 6.1 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Tal como se puede apreciar, tras un continuo ascenso de los niveles de Eficiencia Global media anual de todas las universidades presenciales españolas en los tres años correspondientes al periodo inicial de la crisis –desde el 59,8% en 2008 al 69,2% en el 2010–, debido a las mejoras del Sistema Universitario español como consecuencia de los nuevos requerimientos que conlleva su adaptación al EEES y el inicio de la implantación progresiva de los nuevos títulos de Grado y Máster, se produjo un descenso en el año 2011 de 4,7 puntos porcentuales, tal vez motivado por el reajuste de las titulaciones en la convivencia de títulos antiguos de Diplomatura y Licenciatura con los adaptados al EEES de Grado y Máster. Posteriormente, retoma la senda alcista hasta el 74,5% en el año

2013 para, más tarde, volver a descender al 67,2% en el 2015. Finalmente, en los últimos años 2016 y 2017 se produjo un suave y constante crecimiento de 0,9 y 1,3 puntos porcentuales sobre el año anterior, respectivamente. En concreto, cuando los outputs universitarios son medidos en términos de cantidad, la tendencia de la Eficiencia Global anual del conjunto del sector en el periodo 2008-17 es ascendente, creciendo un 16% – desde el 59,8% en 2008 al 69,4% en el 2017–.

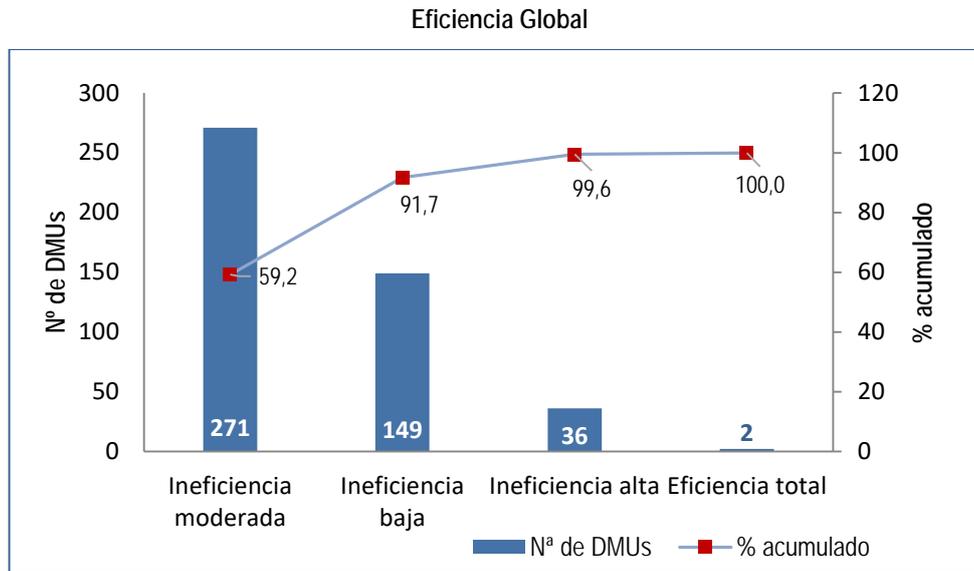
Por otra parte, la evolución anual de la Eficiencia Global media en las instituciones públicas presenta un comportamiento prácticamente similar al del conjunto de las universidades entre 2008 y 2017. Sin embargo, en las instituciones privadas, la tendencia, aunque es parecida, presenta una mayor oscilación entre los valores extremos, alcanzando estimaciones medias bastante superiores todos los años del periodo considerado, excepto en el 2011. Aunque la evolución de la Eficiencia Global media anual es creciente en ambos tipos de universidades, en las instituciones públicas aumenta un 15,6% –desde el 59,6% en 2008 al 68,9% en el 2017–, mientras que en las privadas lo hace un 21% –desde el 62,5% en 2008 al 75,6% en el 2017–.

No obstante, esta superioridad en la Eficiencia Global que se advierte en el subgrupo de las entidades privadas apenas tiene efecto en las estimaciones medias anuales de eficiencia de la totalidad de las universidades, debido al pequeño número de instituciones que forman parte de la muestra total (42 DMUs correspondientes a universidades privadas de un total de 458, es decir, el 9,2% del total de observaciones).

El Gráfico 6.2 representa un diagrama de Pareto con la posición de las 458 DMUs de la muestra, relativas al conjunto de universidades presenciales españolas entre 2008 y 2017, respecto a las estimaciones medias de Eficiencia Global, que quedan clasificadas en el gráfico en las cuatro categorías que se detallan a continuación:

- *Eficiencia Total* ($\tilde{\theta} = 1$)
- *Ineficiencia Baja* ($0,75 \leq \tilde{\theta} < 1$)
- *Ineficiencia Moderada* ($0,5 \leq \tilde{\theta} < 0,75$)
- *Ineficiencia Alta* ($\tilde{\theta} \leq 0,5$)

Gráfico 6.2 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



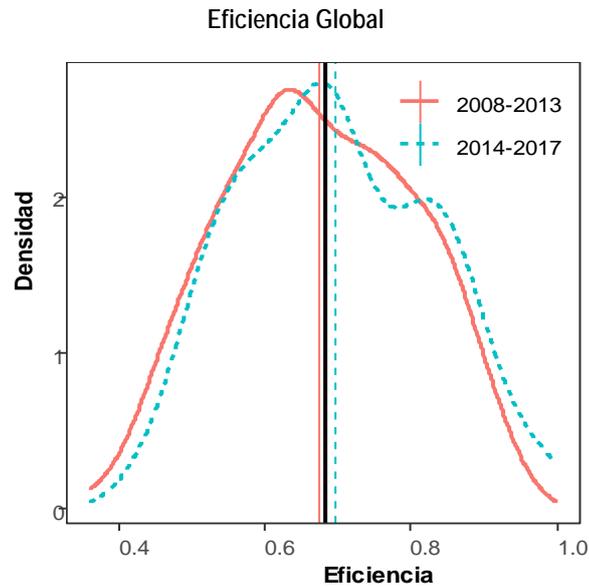
Acorde con lo señalado previamente, sólo 2 observaciones que pertenecen al grupo de las universidades públicas alcanzan el nivel máximo de eficiencia ($\tilde{\theta} = 1$), representando el 0,44% del total. El resto de DMUs fueron ineficientes, aunque a diferentes niveles. Concretamente, el 91,7% de las observaciones (420 de las 458 DMUs totales) presenta un nivel de Eficiencia Global superior al 50% ($\tilde{\theta} > 0,5$) y, por tanto, un nivel de ineficiencia bajo o moderado, mientras que tan sólo el 7,9% (36 de las 458 DMUs totales) fueron altamente ineficientes, situándose la Eficiencia Global por debajo de dicho umbral ($\tilde{\theta} < 0,5$).

Por último, el Gráfico 6.3 recoge la función de densidad de Kernel derivada de las estimaciones de la Eficiencia Global para las 458 DMUs totales en el periodo 2008-17, diferenciando por sub-periodos:

- *Sub-periodo de Crisis (2008-13)*, con una línea continua de color rojo.
- *Sub-periodo Post-crisis (2014-17)*, con una línea discontinua de color azul.

En este caso, las líneas verticales con su correspondiente color representan las medias de los niveles de eficiencia para cada sub-periodo, mientras que en color negro aparece la media del conjunto del sector para el periodo total.

Gráfico 6.3 Gráfico de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Este gráfico muestra que la línea de densidad del período post-crisis está ligeramente desplazada hacia la derecha respecto a la del periodo de crisis, lo que significa que, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales son medidos en términos de cantidad durante el periodo 2008-17, existe cierta mejoría en la Eficiencia Global media del conjunto de las universidades presenciales españolas después de la última crisis económica. Específicamente, las líneas verticales ponen de manifiesto que la eficiencia media en el periodo post-crisis (2014-17) alcanza un valor del 69,6% frente al 67,6% en el periodo de crisis (2008-13) y al 68,3% del periodo global.

b) Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17

Las variables input y output utilizadas para realizar las estimaciones de la Eficiencia Global en el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17 están recogidas en la Tabla 6.3, en la que los indicadores de los outputs universitarios figuran medidos en términos de calidad de los resultados derivados de las actividades docentes, investigadoras y sociales.

**Tabla 6.3 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Global
(Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)**

Variables input y output para evaluar la eficiencia	
EFICIENCIA GLOBAL	
Inputs	
	Estudiantes (EST)
	PDI Total (PDIT)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Graduados ponderado por calificación media de graduación (GRA_corr)
	Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales (%JCR-Q1)
	Spin-offs por cada 100 PDI a Tiempo Completo (SPIN_PDITC)

Nuestros hallazgos sobre la Eficiencia Global con el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17 aparecen resumidos en la Tabla 6.4. Como se puede advertir, con indicadores de la calidad de los outputs, el conjunto de las universidades presenciales españolas alcanzó una eficiencia media del 84,6% en el periodo 2013-17, lo que significa que, a partir de los recursos disponibles, tendrían que haber mejorado sus resultados docentes, investigadores y sociales, de media, un 15,4% para ser totalmente eficientes. En este caso, la *Universidad Pompeu Fabra* alcanzó la mayor Eficiencia Global media, mientras que la *Universidad de las Palmas de Gran Canaria* resultó la menos eficiente.

Por otra parte, los resultados también indican que tan sólo un 4,51% de las DMUs analizadas en ese periodo, es decir, 11 de las 244 observaciones totales, alcanzó un nivel de eficiencia total ($\hat{\theta} = 1$).

**Tabla 6.4 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades españolas
(Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)**

España	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
EFICIENCIA GLOBAL									
nº DMUs	220	220	220	24	24	24	244	244	244
Media	0,869	0,837	0,843	0,895	0,831	0,877	0,871	0,837	0,846
DT	0,083	0,074	0,081	0,101	0,087	0,111	0,085	0,076	0,084
Min.	0,638	0,627	0,627	0,673	0,636	0,636	0,638	0,627	0,627
Máx.	1	0,980	1	1	0,951	1	1	0,980	1
DMUs eficientes	19	0	5	6	0	6	25	0	11
% DMUs eficientes	7,79%	0,00%	2,05%	2,46%	0,00%	2,46%	10,25%	0,00%	4,51%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre el nº total de DMUs.

El análisis por tipo de universidad muestra que, por término medio, las universidades privadas gestionaron mejor que las públicas el uso de los recursos para la prestación conjunta de unos servicios docentes, investigadores y sociales de calidad, presentando niveles de Eficiencia Global superiores en 3,4 puntos porcentuales (87,7% frente a 84,3 %) entre 2013 y 2017. No obstante, a pesar de esa diferencia, todas ellas deberían haber tomado decisiones para mejorar sus outputs un 12,3% y 15,7%, respectivamente, con el fin de maximizar el empleo de los inputs y así lograr ser completamente eficientes.

Por otra parte, de las 11 DMUs que alcanzaron la eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$), 5 corresponden a universidades públicas y 6 a privadas. Además, el 52% de las observaciones (127 de 244) se posicionaron por encima del valor medio del sector, correspondiendo 110 a entidades públicas (el 50% del total de DMUs relativas a universidades públicas) y 17 a privadas (casi el 71% del total de DMUs relativas a universidades privadas).

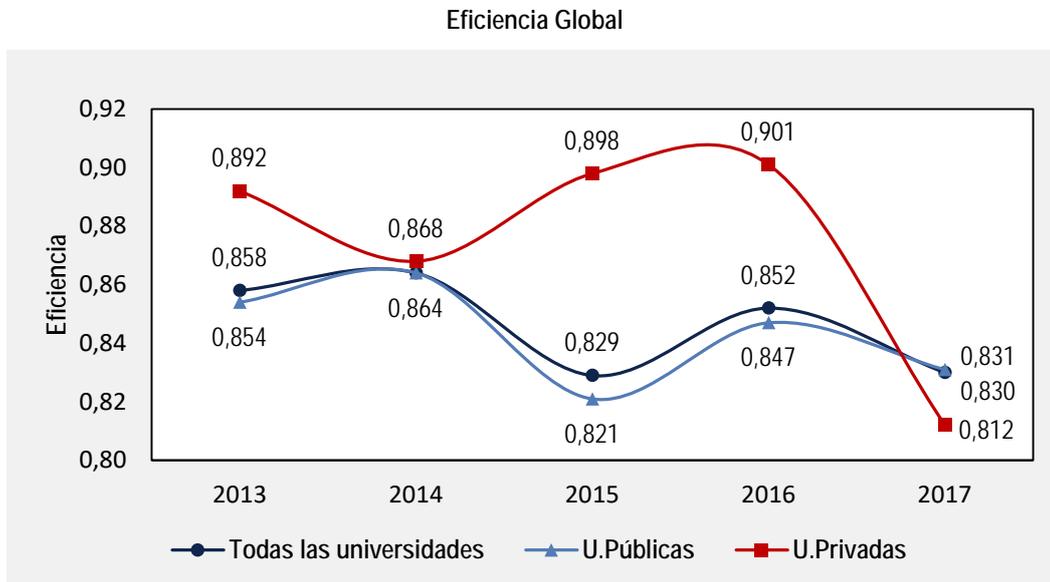
En consecuencia, estos resultados vuelven a evidenciar que en España, en términos de Eficiencia Global, las instituciones privadas de Educación Superior han obtenido un mejor desempeño en la administración de los recursos universitarios, considerando ahora simultáneamente indicadores de calidad de los outputs docentes, investigadores y sociales en el periodo 2013-17.

El Gráfico 6.4 muestra la evolución anual de los niveles medios de Eficiencia Global, por tipo de universidad (totales, públicas y privadas), entre los años 2013 y 2017, cuando los outputs universitarios se miden en términos de calidad. A priori, lo primero que se observa es que, en este caso, todos los valores de eficiencia medios anuales son superiores a los obtenidos con el modelo “*Output-Cantidad*” 2008-17 en ese mismo periodo temporal.

Respecto a la Eficiencia Global del conjunto de universidades presenciales españolas, la tendencia de la curva en el periodo 2013-17 es bastante parecida a la encontrada para dicho periodo con indicadores de cantidad, excepto el último año, en el que en este modelo hay un descenso de 2,2 puntos porcentuales frente a un incremento de 1,3 en el otro. Esta disminución de la eficiencia en el año 2017 cuando los outputs están medidos en términos de calidad, que conllevaría una caída del valor de la Eficiencia Global media del 3,1% entre los años 2013 y 2017 (frente a una reducción del 6,8% en ese mismo periodo cuando los outputs están medidos en términos de cantidad), podría haberse debido, por una parte, al desproporcionado crecimiento que sufrieron los inputs

con respecto a los outputs y, por otra, al desigual aumento de unos outputs en detrimento de otros.

**Gráfico 6.4 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades españolas
(Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)**



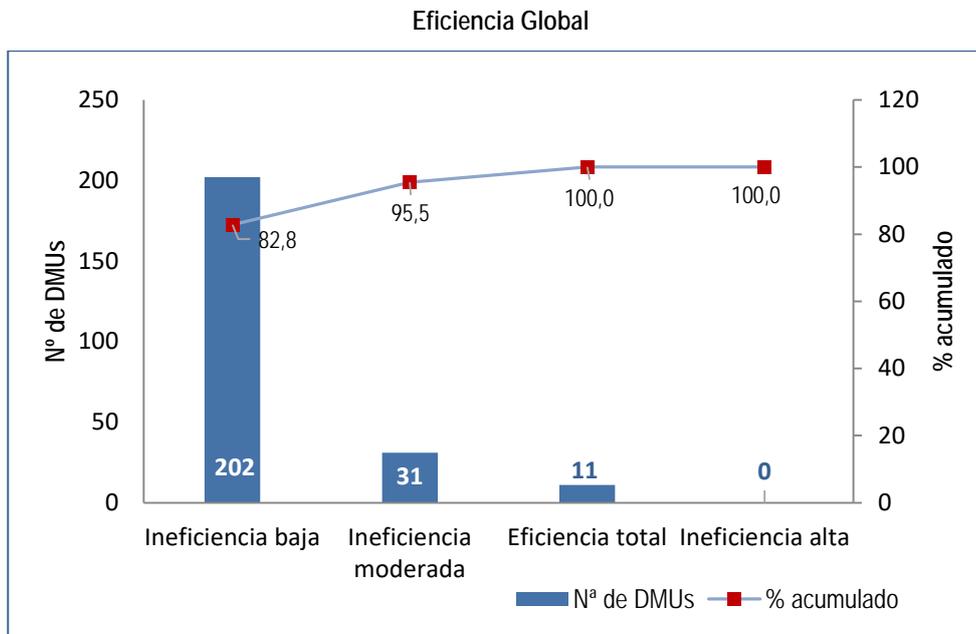
Del mismo modo que ocurría en el modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17, tanto los valores anuales de la Eficiencia Global media de las entidades públicas entre 2013 y 2017, como su evolución en ese periodo, son bastante similares a los de todas las universidades, produciéndose una caída del 2,8% a lo largo del periodo (frente a una reducción entre 2013 y 2017 del 6,6% cuando los outputs están medidos en términos de cantidad). Por el contrario, las universidades privadas presentan valores de Eficiencia Global superiores en todos los años (especialmente en 2013, 2015 y 2016), excepto en 2017, que sufren una reducción mucho más pronunciada, cayendo por debajo de la media del sector. Aunque la tendencia anual entre 2013 y 2015 es inversa a la observada en el conjunto del sector y en el sub-grupo de las universidades públicas, la variación de la eficiencia a lo largo de todo el periodo también es decreciente e, incluso, más acusada, con una caída de la Eficiencia Global media del 8,9% entre los años 2013 y 2017 (frente a una reducción del 6,2% en ese mismo periodo cuando los outputs están medidos en términos de cantidad).

Al igual que ocurría en el modelo anterior, las estimaciones de la Eficiencia Global para el conjunto de las universidades presenciales españolas entre 2013 y 2017 apenas se ven afectadas por los valores alcanzados por las instituciones privadas, debido a que

tan sólo 24 observaciones correspondientes a estas universidades forman parte de la muestra objeto de estudio, integrada por un total de 244 DMUs.

El Gráfico 6.5 representa el diagrama de Pareto que permite visualizar la posición de las 244 observaciones totales respecto a las estimaciones de la Eficiencia Global en el periodo 2013-17, empleando indicadores de calidad de los outputs universitarios. En dicho gráfico, se puede advertir la inexistencia de DMUs altamente ineficientes ($\tilde{\theta} < 0,5$) y que tan sólo un 4,5% de ellas (11 DMUs de las 244) presenta una eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$). Por otro lado, la gran mayoría de las observaciones (202 DMUs, es decir, el 82,8%) alcanzan un nivel de ineficiencia baja, posicionándose sus valores de eficiencia entre el 75% y el 100% ($0,75 \leq \tilde{\theta} < 1$).

Gráfico 6.5 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)



6.1.1.2 Eficiencia Docente, Investigadora y Social

a) Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17

La Tabla 6.5 recoge los inputs y outputs utilizados para determinar, de manera separada, la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades presenciales españolas en el Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17, que considera indicadores de cantidad de los respectivos outputs universitarios.

Tabla 6.5 Inputs y outputs para estimar la Eficiencia Docente, Investigadora y Social (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

Variables input y output para evaluar la eficiencia	
EFICIENCIA DOCENTE	
Inputs	
	Estudiantes (EST)
	PDI Total (PDIT)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Graduados (GRAD)
EFICIENCIA INVESTIGADORA	
Inputs	
	PDI a Tiempo Completo (PDITC)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Publicaciones JCR totales (PUB_JCR)
EFICIENCIA SOCIAL	
Inputs	
	PDI a Tiempo Completo (PDITC)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Spin-offs (SPIN)

Aunque cada función universitaria (docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad) produce sus propios outputs, la mayoría de los inputs intervienen en la producción de las tres actividades, salvo el caso de los estudiantes, que sólo se emplean como factor productivo en la actividad docente.

Además, antes de presentar los resultados, es necesario advertir que los cálculos se han realizado de forma independiente para cada actividad, dando lugar a tres fronteras distintas.

Mientras el número total de DMUs disponibles para estimar la Eficiencia Docente es de 710 y para la Eficiencia Investigadora de 701, sólo se cuenta con 310 DMUs para estimar la Eficiencia Social. Esto es debido a que muchas de las observaciones no presentan ningún valor en el output de la actividad de transferencia de conocimiento (spin-offs), especialmente en el sub-grupo de universidades privadas (sólo 14

observaciones sobre las 310 totales, es decir, un 4,5% de la muestra total), y, por tanto, tuvieron que ser eliminadas del estudio. Por esta razón, se debe tener precaución con la interpretación de los resultados sobre la Eficiencia Social durante el periodo objeto de estudio.

La Tabla 6.6 recoge las estimaciones de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social para el conjunto de universidades presenciales españolas en el periodo 2008-17, diferenciando por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), cuando se emplean indicadores de cantidad de los outputs universitarios.

Esta tabla muestra que, por término medio, la Eficiencia Docente para el conjunto de las universidades es del 47,3%, esto es, un valor ligeramente inferior al nivel mínimo aceptable del 50% (Cooper et al., 2011). Peor situación presentan la Eficiencia Investigadora y, especialmente, la Eficiencia Social, con unos valores medios del 30,7% y el 18,2%, respectivamente. En definitiva, por término medio, el Sistema Universitario presencial español tendría que haber mejorado un 52,7% sus resultados de docencia, un 69,3% sus resultados de investigación y un 81,8% sus resultados de transferencia de conocimiento a la sociedad, a fin de lograr un comportamiento totalmente eficiente.

En concreto, la *Universidad de Barcelona*, la *Universidad Autónoma de Madrid* y la *Universidad Politécnica de Madrid* alcanzaron los mayores índices medios de Eficiencia Docente, Investigadora y Social, respectivamente, mientras que la *Universidad Loyola de Andalucía*, la *Universidad Pontificia de Salamanca* y la *Universidad de Murcia* fueron las más ineficientes al respecto.

Por tipo de universidad, se puede señalar que las instituciones de Educación Superior públicas han gestionado mejor los recursos que las privadas a la hora de prestar los servicios de docencia e investigación. Así, mientras las primeras han alcanzado unos valores de Eficiencia Docente del 50,5% y de Eficiencia Investigadora del 37,9%, las últimas han presentado unos niveles del 41,1% y 16,2%, respectivamente, siendo especialmente destacable la diferencia respecto a la actividad de investigación, situándose las públicas claramente por delante. No obstante, las universidades privadas parecen haber gestionado más adecuadamente la actividad social, con un valor de Eficiencia Social del 29% frente al 17,7% de las públicas.

Por otro lado, cabe destacar que ninguna de las universidades españolas, ya sean públicas o privadas, fue totalmente eficiente ($\bar{\theta} = 1$) a la hora de realizar cualquiera de sus tres misiones principales.

Tabla 6.6 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

España	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA DOCENTE									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	470	470	470	240	240	240	710	710	710
Media	0,534	0,505	0,505	0,473	0,410	0,411	0,514	0,473	0,473
DT	0,176	0,160	0,159	0,234	0,178	0,178	0,199	0,172	0,172
Min.	0,158	0,149	0,149	0,015	0,014	0,014	0,015	0,014	0,014
Máx.	1	0,910	0,910	1	0,898	0,898	1	0,910	0,910
DMUs eficientes	3	0	0	16	0	0	19	0	0
% DMUs eficientes	0,42%	0,00%	0,00%	2,25%	0,00%	0,00%	2,68%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA INVESTIGADORA									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	470	470	470	231	231	231	701	701	701
Media	0,416	0,378	0,379	0,197	0,162	0,162	0,344	0,307	0,307
DT	0,185	0,158	0,158	0,221	0,152	0,152	0,223	0,186	0,186
Min.	0,130	0,123	0,123	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Máx.	1	0,897	0,897	1	0,716	0,716	1	0,897	0,897
DMUs eficientes	6	0	0	10	0	0	16	0	0
% DMUs eficientes	0,86%	0,00%	0,00%	1,43%	0,00%	0,00%	2,28%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA SOCIAL									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	296	296	296	14	14	14	310	310	310
Media	0,207	0,176	0,177	0,422	0,290	0,290	0,217	0,181	0,182
DT	0,174	0,144	0,145	0,309	0,196	0,196	0,187	0,148	0,149
Min.	0,042	0,034	0,034	0,085	0,073	0,073	0,042	0,034	0,034
Máx.	1	0,787	0,787	1	0,653	0,653	1	0,787	0,787
DMUs eficientes	2	0	0	1	0	0	3	0	0
% DMUs eficientes	0,65%	0,00%	0,00%	0,32%	0,00%	0,00%	0,97%	0,00%	0,00%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre el nº total de DMUs.

Por tanto, cuando se tienen en cuenta indicadores de cantidad de los outputs universitarios, nuestros hallazgos evidencian una gestión de los recursos más eficiente por parte de las universidades públicas a la hora de realizar sus funciones docentes e investigadoras durante el periodo 2008-17. Por el contrario, se advierte un mejor comportamiento de las instituciones privadas en la transferencia de conocimiento a la sociedad. No obstante, el escaso número de universidades privadas que han creado spin-offs durante el periodo analizado puede dar lugar a conclusiones erróneas.

Para completar la información derivada de la tabla previa, el Gráfico 6.6 presenta la evolución anual de los valores medios de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social, por tipo de universidad (totales, públicas y privadas), en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, es decir, cuando los resultados de las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento son cuantificados a través de indicadores de cantidad.

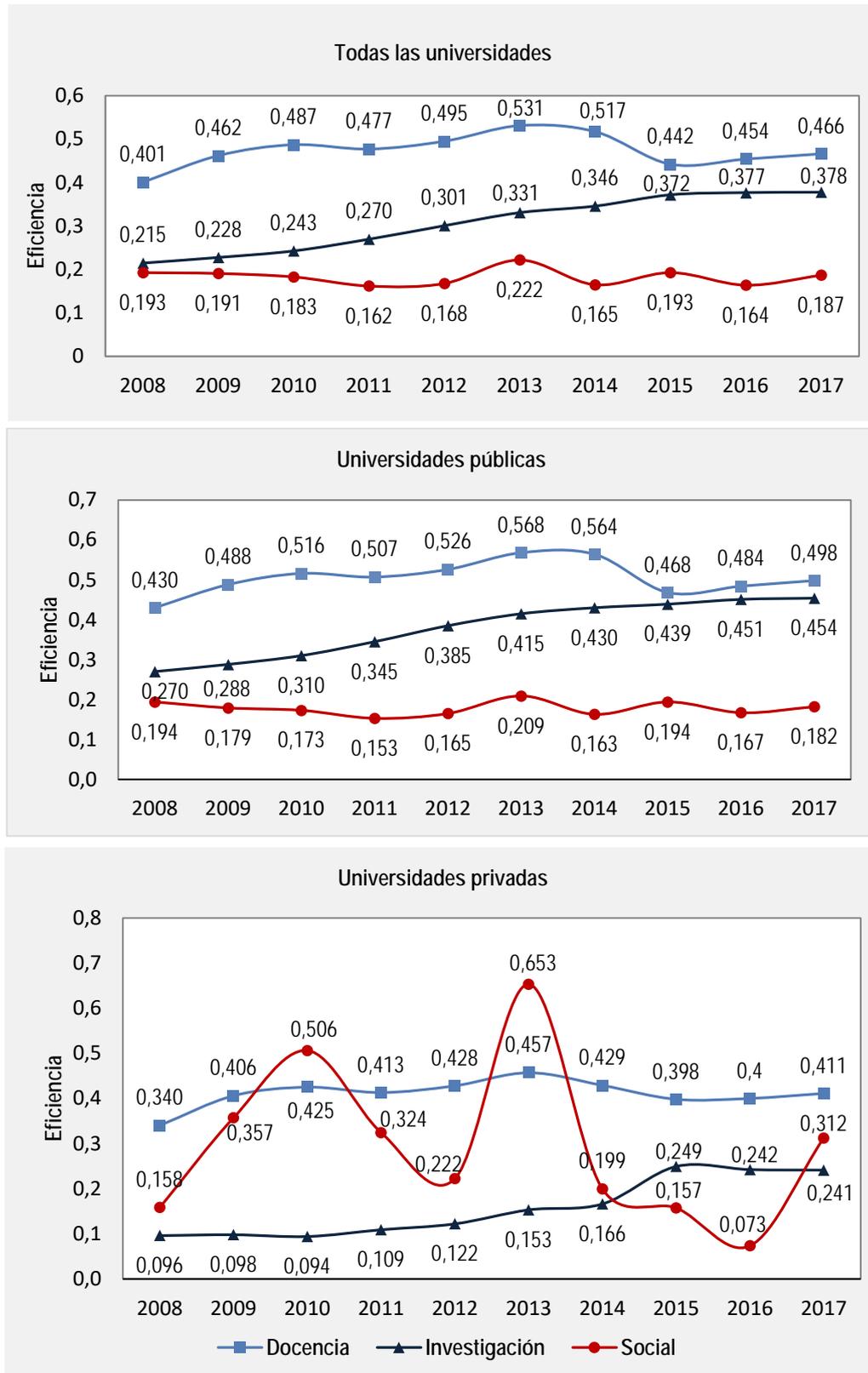
A priori, lo primero que se observa es que, entre los años 2008 y 2017, tanto en el conjunto del sector como en el subgrupo de las universidades públicas, los valores medios anuales de la Eficiencia Docente superan a los de la Eficiencia Investigadora y éstos, a su vez, a los de la Eficiencia Social. Sin embargo, en las universidades privadas, no existe un patrón tan claro. Así, casi todos los años, los valores de la Eficiencia Docente son superiores al resto y los de la Eficiencia Investigadora están por debajo, pero los de la Eficiencia Social van oscilando desde la posición intermedia a los valores extremos de cada año.

En el gráfico se puede visualizar que, para el conjunto de las universidades presenciales españolas entre 2008 y 2017, las estimaciones medias anuales de la Eficiencia Investigadora crecen de forma constante y continuada a lo largo del tiempo, casi un 76% durante dicho periodo, como consecuencia del incremento del número de publicaciones científicas de calidad. Por el contrario, los valores medios anuales de la Eficiencia Docente y Social presentan mayores oscilaciones en el periodo de estudio, si bien, la primera, a pesar de sufrir un descenso de 7,5 puntos porcentuales del 2014 al 2015, presenta una tendencia ligeramente creciente (la Eficiencia Docente media crece un 16,2% entre 2008 y 2017). Por el contrario, la Eficiencia Social media, aunque mantiene una tendencia bastante estable en el tiempo, acaba reduciéndose un 3,1%.

Respecto a la evolución anual de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades públicas y privadas entre 2008 y 2017, el gráfico pone de manifiesto que la tendencia seguida en las universidades públicas es prácticamente similar a la comentada previamente para el conjunto de las instituciones de Educación Superior españolas. Por término medio, la Eficiencia Docente crece casi un 16% y la Eficiencia Investigadora un 68%, si bien, la Eficiencia Social disminuye justamente el doble que en la muestra total (un 6,2%). En contraste, en las universidades privadas, aunque se advierte una tendencia de la evolución anual de la Eficiencia Docente parecida a las ya comentadas para el conjunto de universidades y para las instituciones públicas, con un crecimiento del 20%, la Eficiencia Investigadora y Social muestran una variación anual un poco diferente, tal que, por término medio, la primera aumenta un 151% entre 2008 y 2017, mientras que la segunda lo hace un 97%.

Gráfico 6.6 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

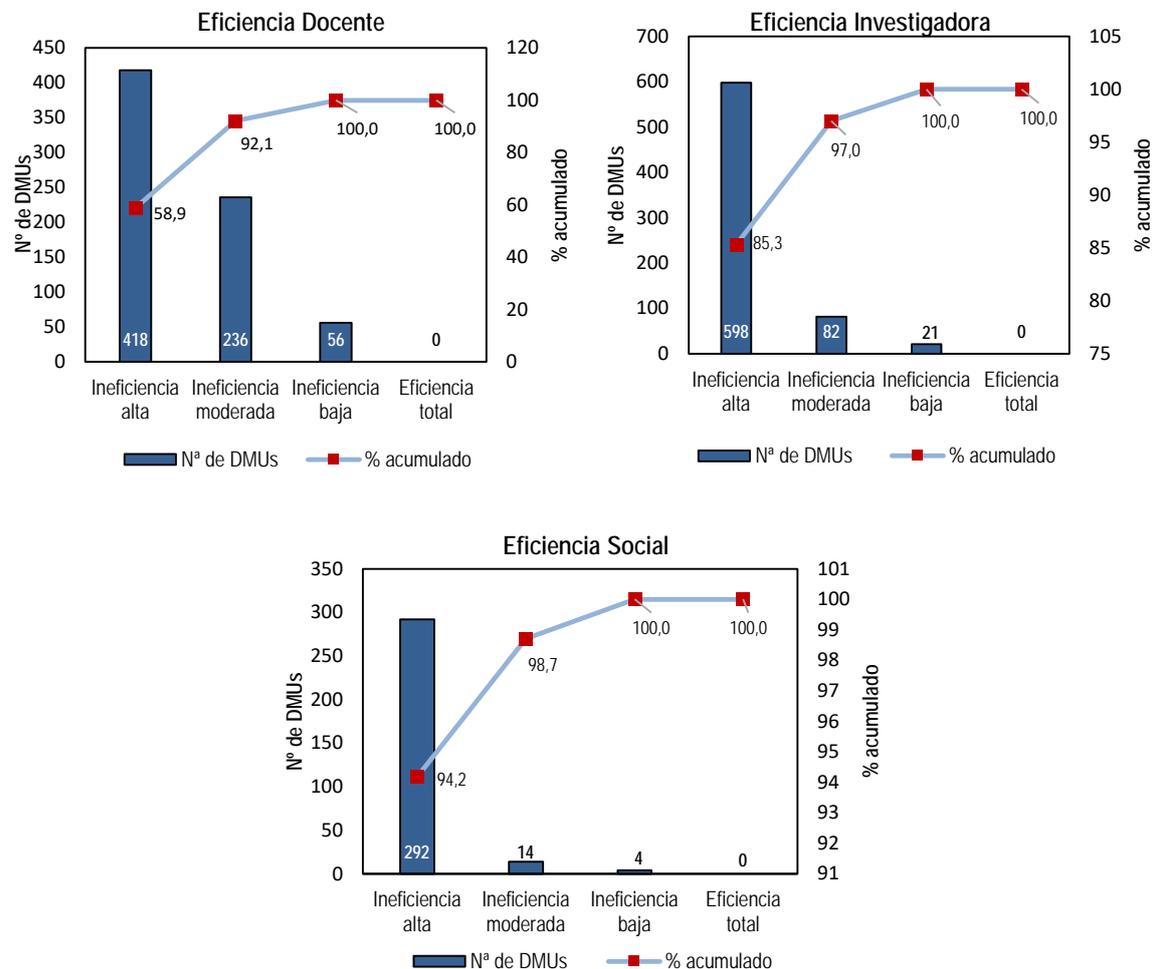
Eficiencia Docente, Investigadora y Social



El Gráfico 6.7 compara tres diagramas de Pareto basados en los niveles de Eficiencia Docente, Investigadora y Social del conjunto de universidades presenciales españolas entre 2008 y 2017, cuando se emplean indicadores de cantidad de los outputs.

En los tres casos, hay muy pocas observaciones con ineficiencia baja y ninguna con eficiencia total. No obstante, existen diferencias significativas entre las tres principales actividades universitarias. Así, aunque es elevado el porcentaje de observaciones que presentan ineficiencia alta ($\tilde{\theta} < 0,5$) en docencia (58,9%), la situación empeora significativamente en investigación y transferencia de conocimiento, alcanzando el 85,3% y el 94,2% respectivamente, del total de ambas muestras.

Gráfico 6.7 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

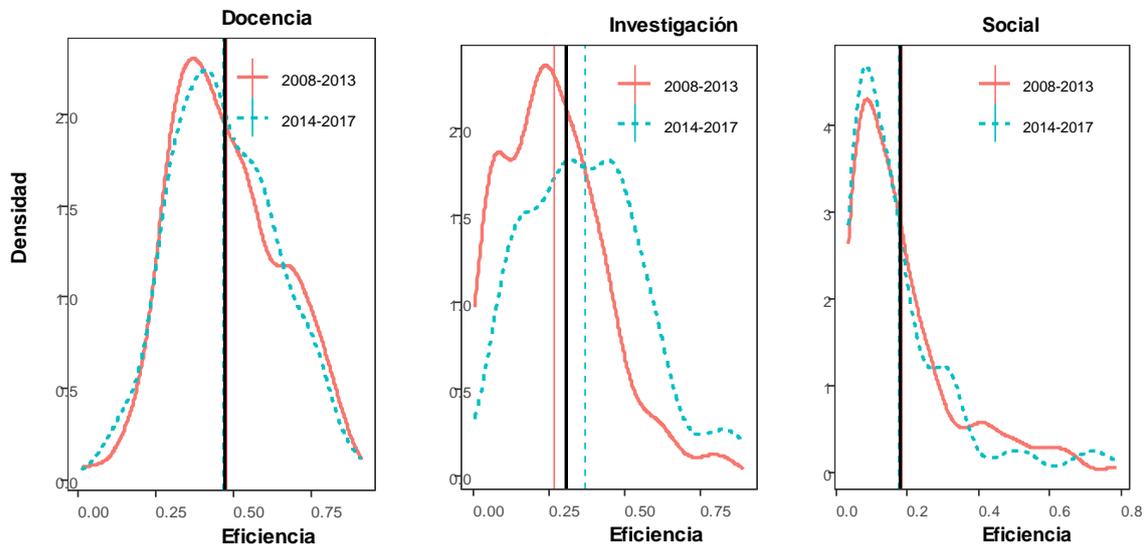


Finalmente, el Gráfico 6.8 muestra las tres funciones de densidad de Kernel derivadas de las estimaciones de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social en el periodo 2008-17, diferenciadas por sub-periodos: (a) *Sub-periodo de Crisis (2008-13)*,

con una línea continua de color rojo; y (b) *Sub-periodo Post-crisis (2014-17)*, con una línea discontinua de color azul. En este caso, las líneas verticales con su correspondiente color representan las medias de los niveles de eficiencia para cada sub-periodo, mientras que la línea negra indica la media del conjunto de DMUs para el periodo total.

Tal como muestra el gráfico, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales son medidos separadamente en términos de cantidad, no hay una clara diferencia respecto a la Eficiencia Docente y Social de las universidades presenciales españolas entre el periodo de crisis (2008-13) y el periodo post-crisis (2014-17).

Gráfico 6.8 Gráficos de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Sin embargo, sí se observa claramente una mayor Eficiencia Investigadora después de la última crisis económica (2014-17) que en el transcurso de la misma (2008-13), dado que tanto la línea correspondiente como su media están desplazadas hacia la derecha, donde se encuentran las observaciones con mejores niveles de eficiencia.

b) Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17

La Tabla 6.7 recoge los distintos inputs y outputs empleados para evaluar la eficiencia técnica de cada una de las tres actividades básicas desarrolladas por la Universidad –docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad– en el Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17, es decir, cuando los indicadores de los diferentes outputs universitarios son medidos en términos de calidad de los resultados obtenidos.

Las estimaciones se han realizado de forma separada para cada actividad, dando lugar a tres fronteras distintas. Además, no coincide el número de observaciones de las tres muestras utilizadas, debido a la falta de información disponible sobre algunos indicadores de calidad de los outputs universitarios, especialmente en el caso de los outputs sociales. Así, se trabaja con 365 DMUs para la actividad de docencia, 354 DMUs para la investigación y 148 DMUs para la transferencia de conocimiento. Como ocurría en el modelo previo, muchas de las observaciones no presentan ningún valor en el output social, especialmente en las universidades privadas (sólo 6 observaciones sobre las 148 totales, es decir, un 4% de la muestra total), por lo que los resultados deben ser interpretados con precaución

Tabla 6.7 Inputs y Outputs para estimar la Eficiencia Docente, Investigadora y Social (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

Variables input y output para evaluar la eficiencia	
EFICIENCIA DOCENTE	
Inputs	
	Estudiantes (EST)
	PDI Total (PDIT)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Graduados ponderado por calificación media de graduación (GRA_corr)
EFICIENCIA INVESTIGADORA	
Inputs	
	PDI a Tiempo Completo (PDITC)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Publicaciones JCR-Q1 sobre publicaciones JCR totales (% Q1)
EFICIENCIA SOCIAL	
Inputs	
	PDI a Tiempo Completo (PDITC)
	Personal de Administración y Servicios Total (PAS)
	Departamentos (DPTO)
Outputs	
	Spin-offs por cada 100 PDI a Tiempo Completo (SPIN_PDITC)

Los principales hallazgos encontrados tras la estimación de la eficiencia para el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17, según la especificación de las variables input y output

anteriores, están recogidos en la Tabla 6.8. Específicamente, se muestra la evaluación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social para conjunto de universidades presenciales españolas en el periodo 2013-17, diferenciando por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), cuando se emplean indicadores de calidad de los outputs de las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

Tabla 6.8 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

	España			Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA DOCENTE												
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	235	235	235	130	130	130	365	365	365			
Media	0,589	0,547	0,547	0,532	0,456	0,458	0,569	0,515	0,515			
DT	0,176	0,155	0,155	0,250	0,188	0,190	0,207	0,173	0,173			
Min.	0,197	0,187	0,187	0,039	0,033	0,033	0,039	0,033	0,033			
Máx.	1	0,919	0,919	1	0,869	0,869	1	0,919	0,919			
DMUs eficientes	3	0	0	14	0	0	17	0	0			
% DMUs eficientes	0,82%	0,00%	0,00%	3,84%	0,00%	0,00%	4,66%	0,00%	0,00%			
EFICIENCIA INVESTIGADORA												
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	235	235	235	119	119	119	354	354	354			
Media	0,783	0,770	0,774	0,664	0,628	0,636	0,743	0,722	0,728			
DT	0,083	0,080	0,081	0,192	0,176	0,178	0,142	0,139	0,139			
Min.	0,605	0,591	0,598	0,125	0,118	0,125	0,125	0,118	0,125			
Máx.	1	0,977	0,977	1	0,927	0,927	1	0,977	0,977			
DMUs eficientes	2	0	0	7	0	0	9	0	0			
% DMUs eficientes	0,56%	0,00%	0,00%	1,98%	0,00%	0,00%	2,54%	0,00%	0,00%			
EFICIENCIA SOCIAL												
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	142	142	142	6	6	6	148	148	148			
Media	0,164	0,126	0,134	0,576	0,328	0,328	0,181	0,134	0,142			
DT	0,188	0,124	0,128	0,428	0,228	0,228	0,216	0,135	0,138			
Min.	0,013	0,012	0,013	0,077	0,060	0,060	0,013	0,012	0,013			
Máx.	1	0,704	0,704	1	0,544	0,544	1	0,704	0,704			
DMUs eficientes	4	0	0	2	0	0	6	0	0			
% DMUs eficientes	2,70%	0,00%	0,00%	1,35%	0,00%	0,00%	4,05%	0,00%	0,00%			

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre sobre el nº total de DMUs.

Como se puede observar, en este caso, por término medio, la actividad de investigación es la que presenta el mejor nivel de eficiencia en el conjunto de instituciones (Eficiencia Investigadora media del 72,8%), mientras que la Eficiencia Docente alcanza el 51,5% y la Eficiencia Social tan sólo el 14,2%. En concreto, la *Universidad Autónoma de Barcelona* logró el mayor valor medio de Eficiencia Docente y la *Universidad Pompeu Fabra* alcanzó los índices medios más altos de Eficiencia Investigadora y Social, mientras que la *Universidad Loyola de Andalucía*, la *Universidad Antonio de Nebrija* y la *Universidad de La Laguna* fueron las más ineficientes al respecto.

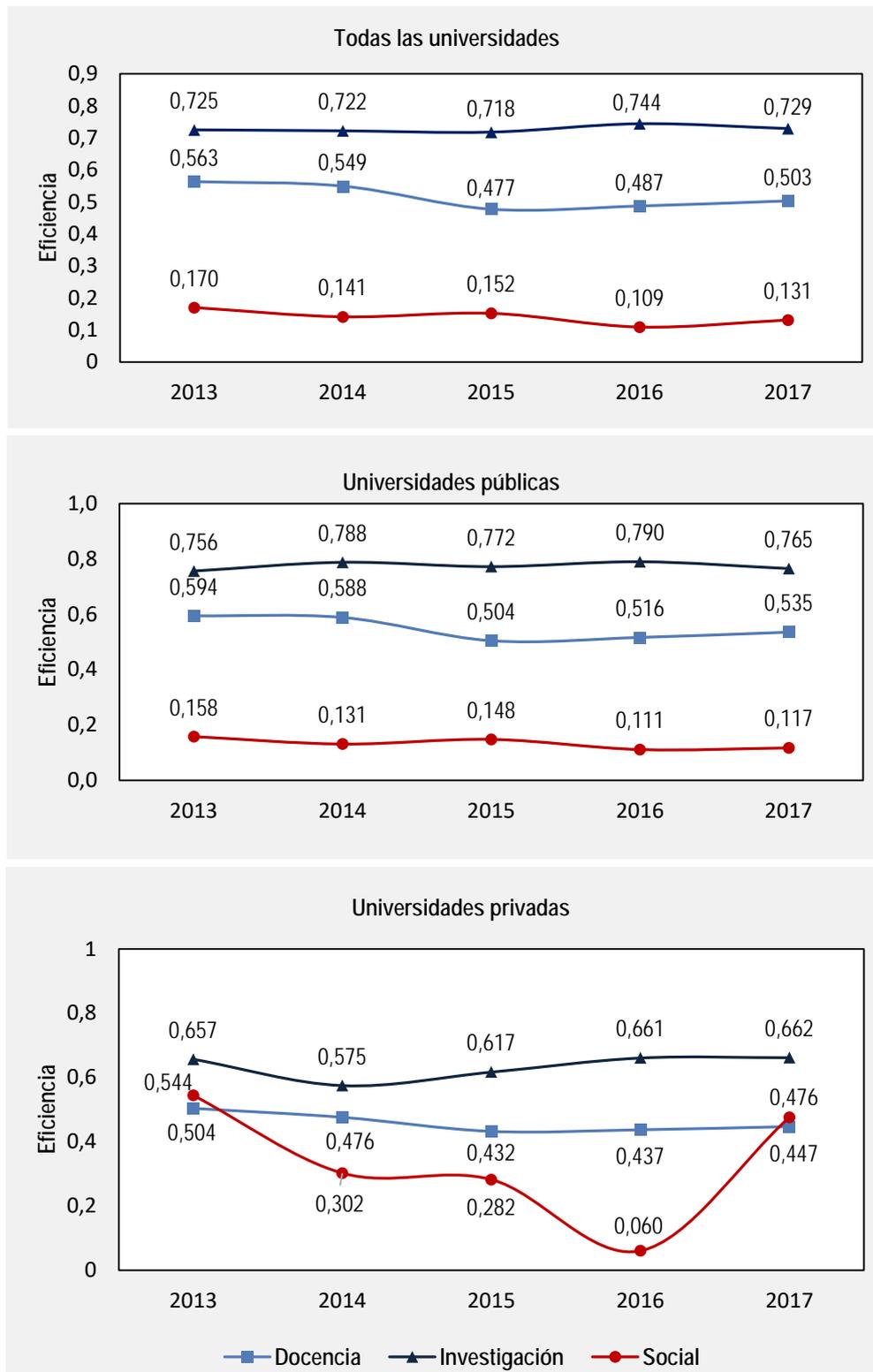
Según tipo de universidad por su titularidad, se puede apreciar que mientras las universidades públicas, por término medio, tienen un mejor desempeño a la hora de prestar los servicios de docencia e investigación con calidad, con unas estimaciones de la Eficiencia Docente e Investigadora del 54,7% y el 77,4% frente al 45,8% y el 63,6% de las privadas, respectivamente, estas últimas optimizan más adecuadamente los factores en la actividad de transferencia de conocimiento, con valores medios de Eficiencia Social del 32,8% frente al 13,4% en las públicas. Finalmente, señalar que ninguna de las universidades analizadas, ni las públicas ni las privadas, presenta una eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$) en alguna de las tres actividades universitarias.

Por tanto, al igual que ocurre en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, las universidades públicas parecen gestionar mejor sus recursos a la hora de lograr un mayor número de outputs docentes e investigadores de calidad, esto es, un mayor número de graduados ponderado por la nota media de graduación y un porcentaje más elevado de publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR. Sin embargo, en la actividad de transferencia de conocimiento, son las universidades privadas las que presentan un mejor comportamiento en términos de spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo, que son los que suelen culminar exitosamente estas iniciativas sociales de las universidades. No obstante, dado el escaso tamaño muestral, hay que interpretar con la debida cautela este último resultado.

El Gráfico 6.9 representa la evolución anual de las estimaciones medias de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17, es decir, cuando se consideran indicadores de calidad de los outputs universitarios entre los años 2013 y 2017, diferenciando por tipo de universidad (totales, públicas y privadas). A priori, se observa es que todos los valores medios anuales de eficiencia son superiores a los obtenidos con el modelo que mide los outputs en términos de cantidad en ese mismo periodo temporal.

Gráfico 6.9 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

Eficiencia Docente, Investigadora y Social



Además, a diferencia de lo que ocurría en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, tanto en el conjunto del sector como en los dos subgrupos de universidades –públicas y privadas– los valores medios anuales de la Eficiencia Investigadora superan a los de la Eficiencia Docente y éstos, a su vez, a los de la Eficiencia Social, entre los años 2013 y 2017.

Respecto al conjunto del Sistema Universitario presencial español, es reseñable la escasa variación a lo largo del tiempo que presentan las líneas correspondientes a las tres actividades. Así, cabe destacar la estabilidad de la Eficiencia Investigadora entre 2013 y 2017 (sólo crece un 0,6%), así como la tendencia bajista en los niveles medios anuales de Eficiencia Docente (cae un 10,6%) y Social (baja un 23%).

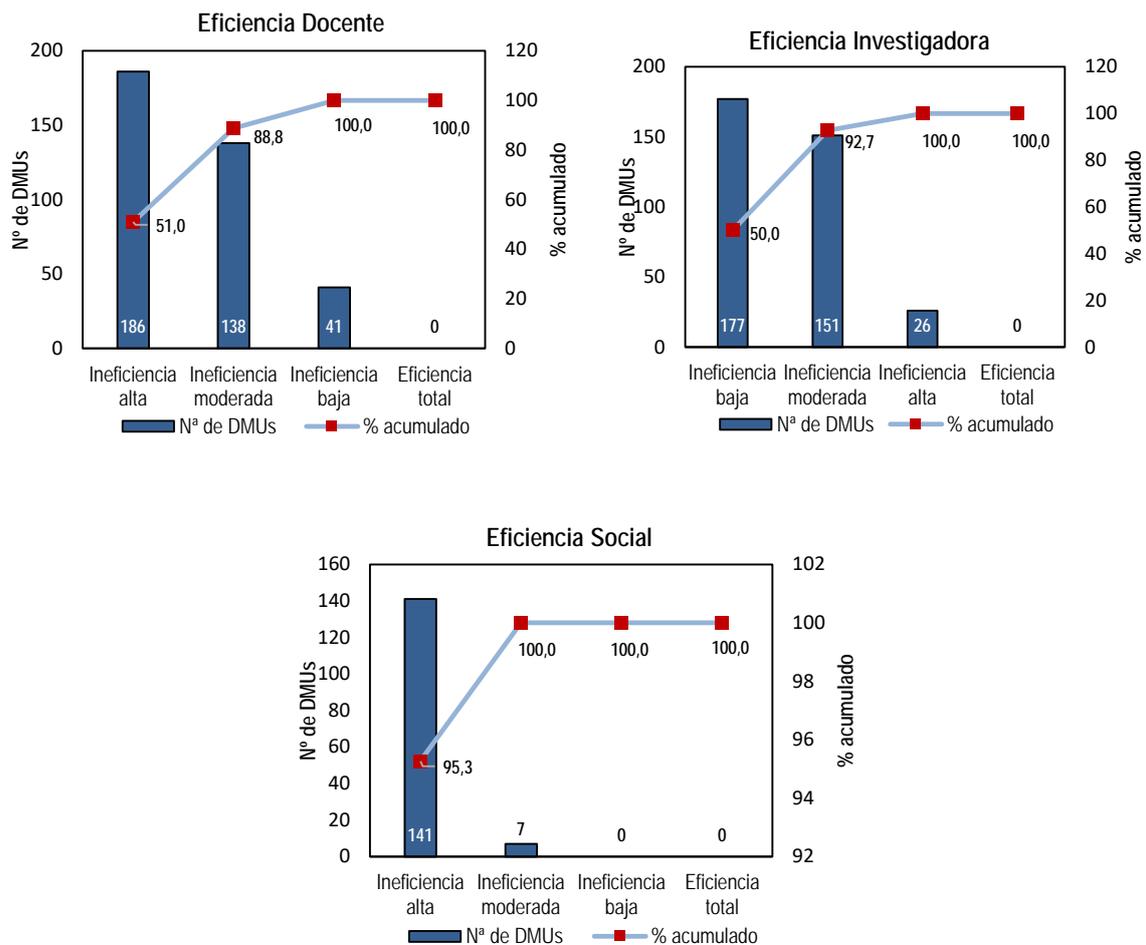
Del mismo modo que ocurría en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, cuando se consideran los outputs universitarios en términos de calidad, tanto los valores anuales de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las entidades públicas entre 2013 y 2017, como su evolución en ese periodo, son bastante similares a los que presentan todas las instituciones conjuntamente (la Eficiencia Investigadora crece un 1,2%, la Docente baja casi un 10% y la Social casi un 26%). Respecto a las universidades privadas, sus cifras anuales de eficiencia media en docencia e investigación son bastante inferiores a las alcanzadas por las públicas, mientras que en la actividad social alcanzan unos valores considerablemente superiores. En cuanto al comportamiento de su Eficiencia Investigadora y Docente, es muy parecida a la de las universidades públicas, si bien, su Eficiencia Social disminuye bastante menos (un 12,5%).

Finalmente, en el Gráfico 6.10 están representados los diagramas de Pareto que permiten conocer la posición del total de universidades españolas en el periodo 2013-17, respecto a las estimaciones de la eficiencia para cada una de las tres funciones básicas de la Universidad (docencia, investigación y social), cuando se emplean indicadores de calidad de los outputs docentes, investigadores y sociales.

En este caso, tampoco existen DMUs que alcancen la eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$) en ninguna de las tres principales actividades universitarias. No obstante, sí se observan diferencias relevantes, con respecto al modelo con indicadores de cantidad de los outputs, en cuanto al porcentaje de observaciones que integran cada una de las categorías definidas sobre los niveles de Eficiencia Docente e Investigadora. Así, desciende la proporción de observaciones que presentan ineficiencia alta ($\tilde{\theta} < 0,5$) (51% en docencia y 50% en investigación) a favor de la ineficiencia moderada (37,8% en docencia y 42,7% en investigación) y la ineficiencia baja (11,2% en docencia y 7,3% en

investigación). En cuanto a la actividad de transferencia de conocimiento, las universidades siguen mostrando debilidad en cuanto a la gestión de los recursos para lograr mayores niveles de eficiencia social, dado que el 95,3% de las observaciones presentan ineficiencia alta.

Gráfico 6.10 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades españolas (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)



6.1.2 Estimación en Castilla y León

La medida de la eficiencia –Global, Docente, Investigadora y Social– de las universidades presenciales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León se realiza tanto para el modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17 como para el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17.

Los valores de eficiencia de las universidades presenciales de Castilla y León utilizados para el análisis son extraídos de los resultados obtenidos de hacer los cálculos

a nivel nacional, lo que permite hacer una comparación de la situación que presentan el conjunto de las universidades de esta Comunidad Autónoma con la del resto de España.

Los resultados de estos análisis muestran la media, la desviación típica y los valores mínimo y máximo de las estimaciones de la eficiencia original ($\hat{\theta}$), la eficiencia corregida ($\hat{\hat{\theta}}$) y la eficiencia útil ($\tilde{\theta}$) de las universidades de Castilla y León, diferenciando entre públicas, privadas y totales, en los periodos 2008-17 y 2013-17, según el modelo analizado. Además, también incluye el número de DMUs totalmente eficientes, así como el porcentaje de éstas sobre el total de observaciones.

6.1.2.1 Eficiencia Global

a) Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17

Los inputs y outputs utilizados para calcular la Eficiencia Global en el modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17, que abarcan conjuntamente las tres misiones básicas de las universidades –docencia, investigación y transferencia de conocimiento–, ya figuran en la Tabla 6.1, en la que los outputs universitarios se encuentran cuantificados en términos de cantidad de los resultados docentes, investigadores y sociales.

En la Tabla 6.9 se recogen los resultados de eficiencia alcanzados según dicha especificación de inputs y outputs. En ella, se puede observar que, en el periodo 2008-17, el conjunto de universidades presenciales de Castilla y León, considerando tanto a las públicas como a las privadas, obtuvo una Eficiencia Global media del 68,9%. Específicamente, la *Universidad de Salamanca* obtuvo el mayor valor medio de eficiencia a nivel global, mientras que la *Universidad de Burgos* fue la más ineficiente.

Por tanto, aunque se considera un nivel aceptable de eficiencia, ya que supera de manera relevante el mínimo tolerable del 50% (Cooper et al., 2011), también pone de manifiesto que, para poder llegar a ser totalmente eficientes, las universidades de Castilla y León tendrían que haber aumentado sus outputs, de media, un 31,1% a partir de los recursos a su disposición. Además, ninguna entidad de la región se puede considerar totalmente eficiente ($\tilde{\theta} = 1$).

**Tabla 6.9 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León
(Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)**

Castilla y León	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA GLOBAL									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	31	31	31	17	17	17	48	48	48
Media	0,692	0,659	0,659	0,817	0,699	0,742	0,736	0,674	0,689
DT	0,182	0,174	0,174	0,173	0,120	0,123	0,187	0,157	0,161
Min.	0,378	0,360	0,360	0,587	0,519	0,519	0,378	0,360	0,360
Máx.	1	0,942	0,942	1	0,836	0,963	1	0,942	0,963
DMUs eficientes	2	0	0	6	0	0	8	0	0
% DMUs eficientes	4,17%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%

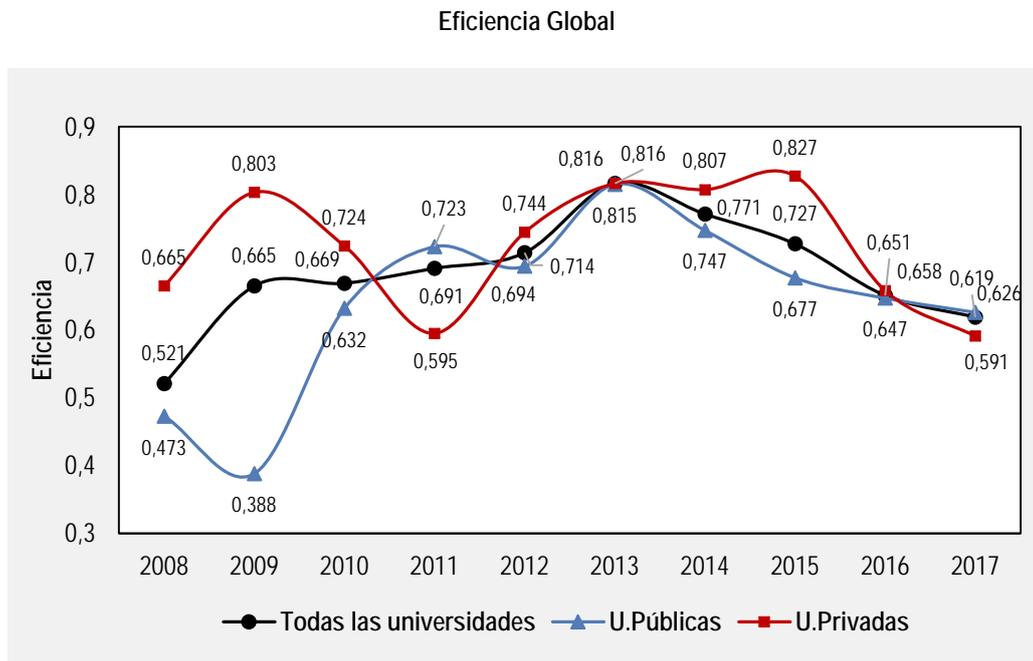
Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre el nº total de DMUs.

Si el análisis se realiza por tipo de universidad, las universidades públicas presentan un valor medio 8,3 puntos inferior cuando los outputs universitarios se miden en términos de cantidad. En concreto, las primeras alcanzaron un nivel de Eficiencia Global del 65,9% y las últimas del 74,2% (el valor medio del sector es del 68,9%). Esto significa que, aunque ambos grupos de instituciones tendrían que haber mejorado sus outputs (de media, un 34,1% las instituciones públicas y un 25,8% las privadas) para lograr una gestión completamente eficiente, las instituciones privadas han optimizado mejor el uso de los recursos a la hora de prestar conjuntamente los servicios docentes, investigadores y sociales. Por otro lado, el número de observaciones que se sitúan por encima del valor medio de eficiencia es de 23, de las cuales 12 corresponden a instituciones públicas y 11 a privadas, esto es, el 38,7% y el 64,7% de las DMUs públicas y privadas, respectivamente.

En definitiva, nuestros hallazgos evidencian el mejor comportamiento de las instituciones privadas en términos de Eficiencia Global entre el inicio de la última crisis económica (año 2008) y último año con datos públicamente disponibles (año 2017), considerando indicadores de cantidad de los outputs universitarios.

Con carácter complementario a la tabla anterior, el Gráfico 6.11 muestra la evolución anual de la Eficiencia Global media, por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), entre 2008 y 2017.

Gráfico 6.11 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Como se puede observar, si los outputs universitarios son medidos en términos de cantidad, la tendencia de la Eficiencia Global anual del conjunto del sector en el periodo 2008-17 es ascendente, creciendo un 18,8% –desde el 52,1% en 2008 al 61,9% en el 2017–. No obstante, se pueden distinguir dos tramos claramente diferenciados. Uno que transcurre en el periodo de crisis, entre 2008 y 2013, donde se produce un continuo, aunque desigual, ascenso de los niveles de Eficiencia Global media anual de todas las universidades presenciales de Castilla y León –desde el 52,1% en 2008 al 81,6% en el 2013–, debido a las mejoras del SUE como consecuencia de los nuevos requerimientos que conlleva su adaptación al EEES y el inicio de la implantación progresiva de los nuevos títulos de Grado y Máster; y otro, en los años posteriores hasta la finalización del periodo analizado, donde se produjo un descenso constante de 19,7 puntos porcentuales hasta alcanzar el 62,6 % en 2017, tal vez motivado por el reajuste de las titulaciones en la convivencia de títulos antiguos de Diplomatura y Licenciatura con los adaptados al EEES de Grado y Máster.

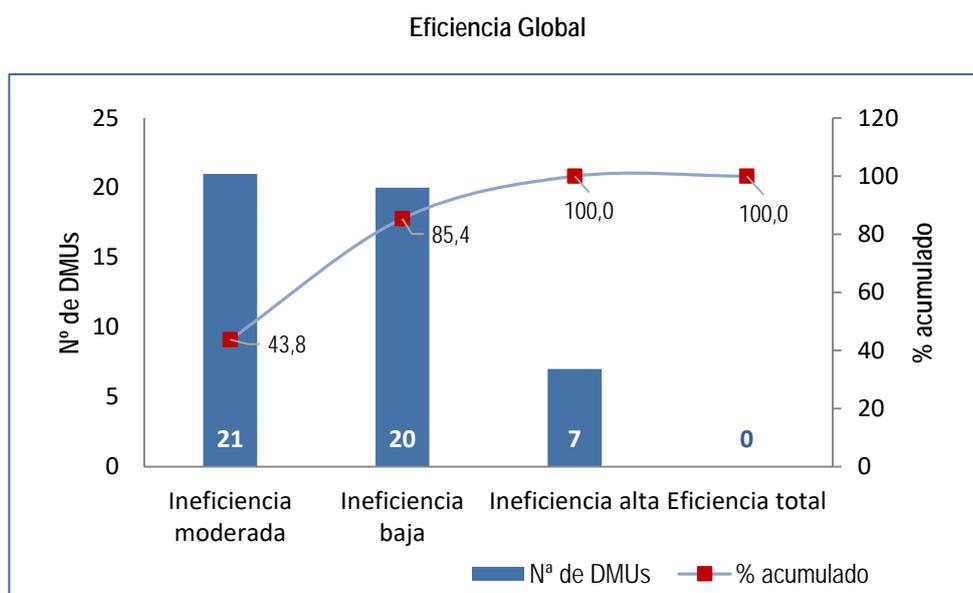
Por otra parte, la evolución anual de la Eficiencia Global media en las instituciones públicas de nuestra Comunidad Autónoma presenta un comportamiento bastante parecido al del conjunto de las universidades en todo el periodo, excepto en el año 2009, cuando los niveles de eficiencia caen un 18% desde el año anterior hasta alcanzar el 38,8% frente a un aumento del 27,6% de todas las universidades regionales, para,

posteriormente, elevarse fuertemente a niveles más cercanos a la eficiencia presentada por el conjunto de entidades de Castilla y León. No obstante, a pesar de esa considerable desigualdad, la tendencia en el periodo 2008-17 es creciente de 32,3 puntos porcentuales –desde el 47,3% en 2008 al 62,6% en 2017–.

En las instituciones privadas, los niveles medios de la eficiencia anual presentan valores superiores a los de las entidades públicas en todos los años, excepto en 2011 –59,5% en privadas frente al 72,3% en públicas– y en 2017 –59,1% en privadas frente al 62,6% en públicas–. Además, su evolución es irregular y con mayor oscilación entre sus valores extremos. Por otra parte, a pesar de presentar un valor medio de la eficiencia superior al de las públicas –74,2% para privadas y 65,9% para públicas–, la tendencia del periodo global es decreciente, disminuyendo un 11,1% –desde el 66,5% en 2008 al 59,1% en 2017–. La superioridad de la Eficiencia Global que se manifiesta en la mayoría de los años en el subgrupo de las entidades privadas tiene efectos sobre los valores medios anuales de la eficiencia del conjunto de universidades de Castilla y León, a pesar de que el número de instituciones es relativamente inferior (17 DMUs correspondientes a universidades privadas de un total de 48, es decir, el 35,4% del total de observaciones).

El Gráfico 6.12 representa un diagrama de Pareto con la posición de las 48 DMUs de la muestra, relativas al conjunto de universidades presenciales castellano y leonesas entre 2008 y 2017, respecto a las estimaciones medias de Eficiencia Global,

Gráfico 6.12 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



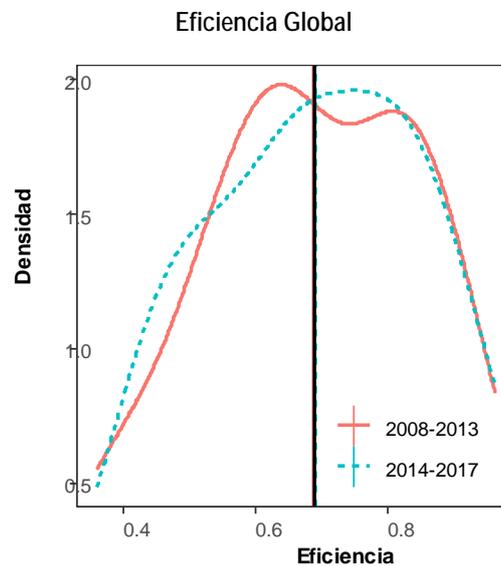
De acuerdo con lo señalado previamente, ninguna observación alcanza el nivel máximo de eficiencia ($\tilde{\theta} = 1$). El resto de DMUs se clasifican según los diferentes niveles de ineficientes alcanzados. Concretamente, el 85,4% de las observaciones (41 de las 48 DMUs totales) presenta un nivel superior al 50% ($\tilde{\theta} > 0,5$) y, por tanto, un nivel de ineficiencia bajo o moderado, mientras que tan sólo el 14,6% (7 DMUs) fueron altamente ineficientes, situándose la Eficiencia Global por debajo de dicho umbral ($\tilde{\theta} < 0,5$).

Por último, el Gráfico 6.13 recoge la función de densidad de Kernel derivada de las estimaciones de la Eficiencia Global para las 48 DMUs totales en el periodo 2008-17, diferenciando por sub-periodos:

- *Sub-periodo de Crisis (2008-13)*, con una línea continua de color rojo.
- *Sub-periodo Post-crisis (2014-17)*, con una línea discontinua de color azul.

En este caso, las líneas verticales con su correspondiente color representan las medias de los niveles de eficiencia para cada sub-periodo, mientras que en color negro aparece la media del conjunto de instituciones de Castilla y León para el periodo total.

Gráfico 6.13 Gráfico de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Este gráfico muestra que, en la línea de densidad del período post-crisis, el pico más alto, es decir, donde se concentran más observaciones, está desplazado hacia la derecha con respecto a la del periodo de crisis, lo que indica que, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales son medidos en términos de cantidad durante el periodo 2008-17, existe cierta mejoría en la Eficiencia Global media del conjunto de las

universidades presenciales de Castilla y León después de la última crisis económica. Además, las líneas verticales que indican las medias del sector correspondientes a cada tramo de tiempo ponen de manifiesto esa mejoría en el comportamiento de las instituciones universitarias en el periodo post-crisis. Concretamente, la eficiencia media en el periodo post-crisis (2014-17) alcanza un valor del 69,2% frente al 68,6% en el periodo de crisis (2008-13) y al 68,9% del periodo global.

b) Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17

Las variables input y output utilizadas para estimar la Eficiencia Global en el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17 ya están recogidas en la Tabla 6.3, en la que los indicadores de los outputs universitarios figuran medidos en términos de calidad de los resultados derivados de las actividades docentes, investigadoras y sociales.

En la Tabla 6.10 aparecen resumidos los hallazgos sobre la Eficiencia Global en Castilla y León con el modelo “Outputs-Calidad” 2013-17. A la vista de esta tabla, se puede observar que, con indicadores de la calidad de los outputs, el conjunto de las universidades presenciales de nuestra Comunidad Autónoma alcanzó una eficiencia media del 86% en el periodo 2013-17, lo que significa que, a partir de los recursos disponibles, tendrían que haber mejorado sus resultados docentes, investigadores y sociales, de media, un 14% para ser totalmente eficientes. En concreto, la *Universidad Católica Santa Teresa de Ávila* obtuvo el mayor valor medio de Eficiencia Global, mientras que la *Universidad de Valladolid* fue la más ineficiente. Por otra parte, los resultados también indican que el 14,81% de las DMUs analizadas en ese periodo, es decir, 4 de las 27 observaciones totales, logró un nivel de eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$).

Tabla 6.10 Estimación de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

Castilla y León	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)
EFICIENCIA GLOBAL									
nº DMUs	18	18	18	9	9	9	27	27	27
Media	0,862	0,828	0,834	0,914	0,835	0,914	0,879	0,830	0,860
DT	0,082	0,067	0,077	0,085	0,062	0,085	0,085	0,064	0,087
Min.	0,747	0,723	0,723	0,765	0,720	0,765	0,747	0,720	0,723
Máx.	1	0,929	1	1	0,887	1	1	0,929	1
DMUs eficientes	2	0	1	3	0	3	5	0	4
% DMUs eficientes	7,41%	0,00%	3,70%	11,11%	0,00%	11,11%	18,52%	0,00%	14,81%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre sobre el nº total de DMUs.

El análisis por tipo de universidad muestra que, por término medio, las universidades públicas gestionaron peor que las privadas el uso de los recursos para la prestación conjunta de unos servicios docentes, investigadores y sociales de calidad, presentando niveles de Eficiencia Global inferiores en 7,9 puntos porcentuales (83,4 % frente a 91,4%) entre 2013 y 2017. No obstante, a pesar de esa diferencia, todas ellas deberían haber tomado decisiones para mejorar sus outputs un 16,6%, y 8,6%, respectivamente, con el fin de maximizar el empleo de los inputs y así lograr ser completamente eficientes.

Por otra parte, de las 4 DMUs que alcanzaron la eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$), 3 corresponden a universidades privadas y 1 a públicas. Además, el 48,1% de las observaciones (13 de 27) se posicionaron por encima del valor medio del sector en Castilla y León, correspondiendo 6 a entidades públicas (el 33,3% del total de DMUs relativas a universidades públicas) y 7 a privadas (casi el 77,8% del total de DMUs relativas a universidades privadas).

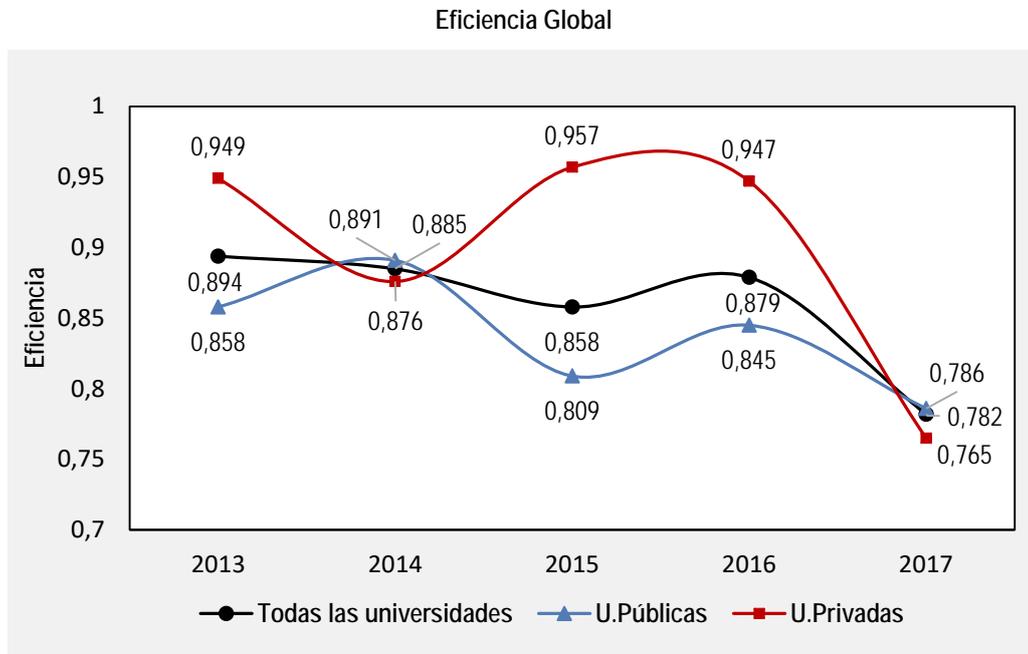
En consecuencia, estos resultados vuelven a poner de manifiesto que, al igual que sucede a nivel nacional, las instituciones privadas de Educación Superior de Castilla y León han obtenido un mejor desempeño en la administración de los recursos universitarios en términos de Eficiencia Global, considerando ahora simultáneamente indicadores de calidad de los outputs docentes, investigadores y sociales en el periodo 2013-17.

El Gráfico 6.14 muestra la evolución anual de los niveles medios de Eficiencia Global por tipo de universidad (totales, públicas y privadas), entre los años 2013 y 2017, cuando los outputs universitarios se miden en términos de calidad. A priori, se observa que en Castilla y León, al igual que ocurría en la muestra nacional, todos los valores de eficiencia medios anuales son superiores a los obtenidos con el modelo “*Output-Cantidad*” 2008-17 en ese mismo periodo temporal.

Respecto a la Eficiencia Global del conjunto de universidades presenciales de Castilla y León, la tendencia de la curva en el periodo 2013-17 es bastante parecida a la encontrada para dicho periodo con indicadores de cantidad, aunque con una pendiente menos pronunciada, pero mostrando una caída del valor de la Eficiencia Global media del 12,5% entre los años 2013 y 2017 (frente a una reducción del 18,8% en ese mismo periodo cuando los outputs están medidos en términos de cantidad). Esta evolución podría haberse debido, por una parte, al mayor incremento que sufren algunos inputs con respecto al crecimiento de algunos los outputs y, por otra, a la disminución considerable

que sufren algunos outputs como, por ejemplo, *graduados ponderado por calificación media de graduación* y *spin-offs por cada 100 PDI a Tiempo Completo*.

Gráfico 6.14 Evolución de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

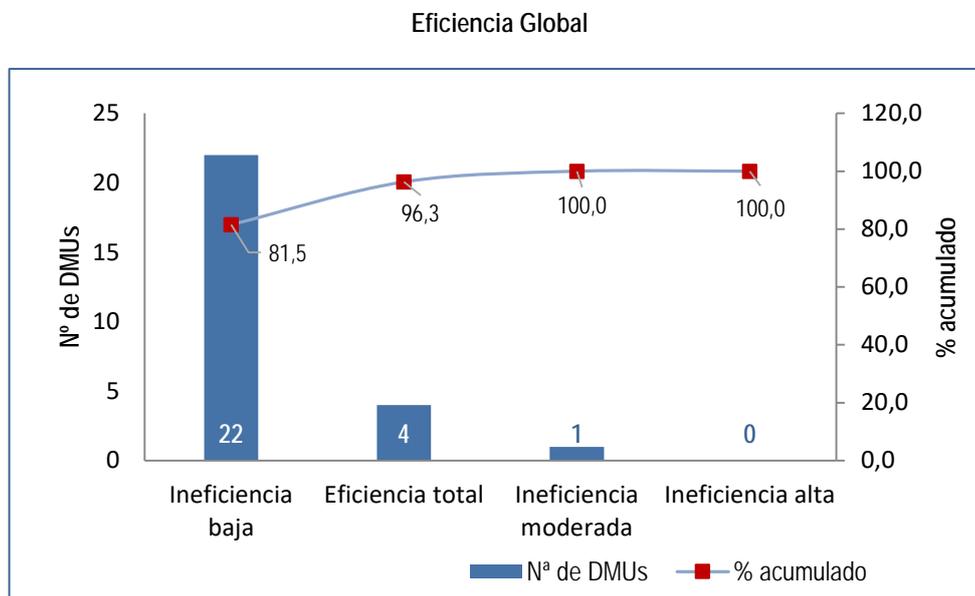


Al igual que ocurría en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, los valores anuales de la Eficiencia Global media de las entidades públicas entre 2013 y 2017 se posicionan por debajo o ligeramente por encima de las estimaciones medias para el conjunto de universidades de la Comunidad Autónoma, siendo la tendencia decreciente en ambos casos, si bien, la evolución de la curva presenta mayor sinuosidad. Específicamente, estos valores sufren una caída del 8,4% a lo largo del periodo (frente a una disminución de 23.2% entre 2013 y 2017 cuando los outputs están medidos en términos de cantidad).

Por el contrario, las universidades privadas presentan valores de Eficiencia Global superiores en todos los años (especialmente en 2013, 2015 y 2016), excepto en 2014 y 2017, que se posicionan ligeramente por debajo, incluso de la media del sector. Aunque la tendencia anual entre 2013 y 2015 es inversa a la observada en el conjunto del sector y en el sub-grupo de las universidades públicas, la variación de la eficiencia a lo largo de todo el periodo también es decreciente, pero menos acentuada, con una caída de la Eficiencia Global media de 19,4% entre los años 2013 y 2017 (frente a una reducción del 27,6% en ese mismo periodo cuando los outputs están medidos en términos de cantidad).

El Gráfico 6.15 representa el diagrama de Pareto que permite visualizar la posición de las 244 observaciones totales respecto a las estimaciones de la Eficiencia Global en el periodo 2013-17, empleando indicadores de calidad de los outputs universitarios. En dicho gráfico, se puede observar la inexistencia de DMUs altamente ineficientes ($\tilde{\theta} < 0,5$) y que tan sólo un 14,8% de ellas (4 DMUs de las 27) presenta una eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$). Por otro lado, la gran mayoría de las observaciones (22 DMUs, es decir, el 81,5%) alcanzan un nivel de ineficiencia baja, posicionándose sus valores de eficiencia entre el 75% y el 100% ($0,75 \leq \tilde{\theta} < 1$).

Gráfico 6.15 Diagrama de Pareto: Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)



6.1.2.2 Eficiencia Docente, Investigadora y Social

a) Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17

La Tabla 6.5 ya recoge los inputs y outputs utilizados para determinar, de manera separada, la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades presenciales de Castilla y León en el Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17, que considera indicadores de cantidad de los respectivos outputs universitarios.

Aunque cada función universitaria (docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad) produce sus propios outputs, la mayoría de los inputs intervienen en la producción de las tres actividades, salvo el caso de los estudiantes, que sólo son un factor productivo en la actividad docente.

Además, antes de presentar los resultados, es necesario advertir que estos valores han sido extraídos de los cálculos que se han realizado de forma independiente para cada actividad a nivel nacional, dando lugar a tres fronteras distintas. Mientras el número total de DMUs correspondientes a Castilla y León respecto a la Eficiencia Docente e Investigadora es de 80, sólo hay 22 DMUs en el caso de la Eficiencia Social. Esto es debido a que muchas de las observaciones en dicha Comunidad Autónoma no presentan ningún valor en el output de la actividad de transferencia de conocimiento (spin-offs), especialmente en el sub-grupo de universidades privadas (sólo 3 observaciones sobre las 22 totales presentan información en esa variable, es decir, un 13,6% de la muestra total), y, por tanto, tuvieron que ser eliminadas del estudio. Por esta razón, se debe tener mucha cautela con la interpretación de los resultados sobre la Eficiencia Social durante el periodo objeto de estudio.

La Tabla 6.11 recoge las estimaciones de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social para el conjunto de universidades presenciales de nuestra Comunidad Autónoma en el periodo 2008-17, diferenciando por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), cuando se emplean indicadores de cantidad de los respectivos outputs universitarios.

Esta tabla muestra que, por término medio, la Eficiencia Docente para el conjunto de las universidades es del 51,3%, esto es, un valor ligeramente superior al nivel mínimo aceptable del 50% (Cooper et al., 2011). Por otro lado, la Eficiencia Investigadora y, especialmente, la Eficiencia Social, presentan peores resultados, con unos valores medios del 21,9% y el 16,7%, respectivamente. En definitiva, el Sistema Universitario presencial de Castilla y León tendría que haber mejorado, por término medio, un 48,7% sus resultados de docencia, un 78,1% sus resultados de investigación y un 83,3% sus resultados de transferencia de conocimiento a la sociedad, a fin de lograr un comportamiento totalmente eficiente.

Más concretamente, la *Universidad Católica Santa Teresa de Ávila* obtuvo el mayor valor medio de Eficiencia Docente e Investigadora y la *Universidad de Salamanca* alcanzó el índice medio más elevado de Eficiencia Social, mientras que la *Universidad Europea Miguel de Cervantes*, la *Universidad Pontificia de Salamanca* y la *Universidad de León* fueron las más ineficientes, respectivamente.

Tabla 6.11 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

Castilla y León	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA DOCENTE									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)
nº DMUs	40	40	40	40	40	40	80	80	80
Media	0,540	0,520	0,520	0,613	0,505	0,505	0,576	0,513	0,513
DT	0,163	0,156	0,156	0,291	0,224	0,224	0,237	0,192	0,192
Min.	0,289	0,277	0,277	0,023	0,018	0,018	0,023	0,018	0,018
Máx.	0,856	0,802	0,802	1	0,850	0,850	1	0,850	0,850
DMUs eficientes	0	0	0	6	0	0	6	0	0
% DMUs eficientes	0,00%	0,00%	0,00%	7,50%	0,00%	0,00%	7,50%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA INVESTIGADORA									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)
nº DMUs	40	40	40	40	40	40	80	80	80
Media	0,261	0,243	0,243	0,251	0,194	0,194	0,256	0,219	0,219
DT	0,060	0,055	0,055	0,275	0,196	0,196	0,198	0,145	0,145
Min.	0,143	0,137	0,137	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Máx.	0,369	0,337	0,337	1	0,716	0,716	1	0,716	0,716
DMUs eficientes	0	0	0	2	0	0	2	0	0
% DMUs eficientes	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA SOCIAL									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\tilde{\theta}$)
nº DMUs	19	19	19	3	3	3	22	22	22
Media	0,169	0,147	0,147	0,485	0,291	0,291	0,212	0,167	0,167
DT	0,125	0,112	0,112	0,446	0,234	0,234	0,211	0,136	0,136
Min.	0,061	0,055	0,055	0,227	0,152	0,152	0,061	0,055	0,055
Máx.	0,614	0,551	0,551	1	0,561	0,561	1	0,561	0,561
DMUs eficientes	0	0	0	1	0	0	1	0	0
% DMUs eficientes	0,00%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%	0,00%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre sobre el nº total de DMUs.

Si se analizan los resultados obtenidos por tipo de universidad, se puede señalar que las instituciones de Educación Superior públicas de Castilla y León han gestionado ligeramente mejor los recursos que las privadas a la hora de prestar los servicios de docencia e investigación. Así, mientras las primeras han alcanzado unos valores de Eficiencia Docente del 52% y de Eficiencia Investigadora del 24,3%, las últimas han presentado unos niveles del 50,5% y 19,4%, respectivamente, situándose las públicas en

una situación un poco más favorable. Por el contrario, las universidades privadas parecen haber gestionado más apropiadamente la actividad de transferencia de conocimiento a la sociedad, al lograr un valor de Eficiencia Social del 29,1% frente al 14,7% de las públicas. Por otro lado, ninguna de las universidades castellano y leonesas, ya sean públicas o privadas, fue totalmente eficiente ($\tilde{\theta} = 1$) a la hora de realizar cualquiera de sus tres misiones principales.

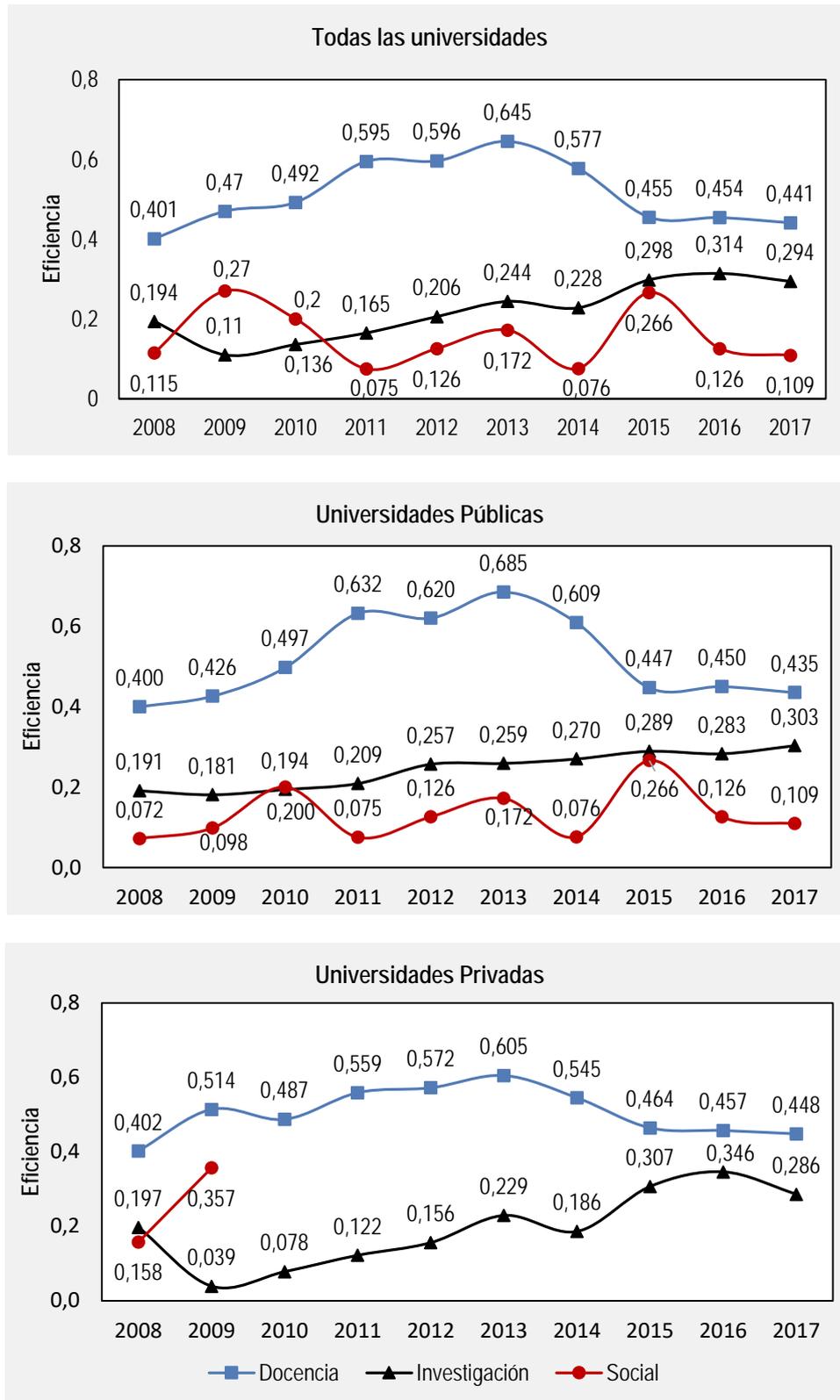
Por tanto, cuando se tienen en cuenta indicadores de cantidad de los outputs universitarios, nuestros hallazgos revelan una gestión de los recursos más eficiente por parte de las universidades públicas a la hora de realizar sus funciones docentes e investigadoras durante el periodo 2008-17. Por el contrario, se observa un mejor comportamiento de las instituciones privadas en la transferencia de conocimiento a la sociedad. No obstante, el número reducido de universidades privadas presenciales de Castilla y León que han creado spin-offs durante el periodo analizado puede dar lugar a conclusiones erróneas.

Para completar la información derivada de la tabla previa, el Gráfico 6.16 presenta la evolución anual de los valores medios de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social, por tipo de universidad (totales, públicas y privadas), en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, es decir, cuando los resultados de las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad son cuantificados a través de indicadores de cantidad.

A primera vista, se puede apreciar que, entre los años 2008 y 2017, tanto en el conjunto del sector como en el subgrupo de las universidades públicas, la evolución de los valores medios anuales de la Eficiencia Docente superan a los de las Eficiencia Investigadora y éstos, a su vez, excepto en los años 2009 y 2010, a los de la Eficiencia Social. Por otro lado, en las universidades privadas, también se da la circunstancia de que los valores de las Eficiencia Docente son superiores a los de la Eficiencia Investigadora. Sin embargo, la Eficiencia Social sólo muestra valores para los años 2008 y 2009, por lo que no se pueden comparar con el resto.

Gráfico 6.16 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)

Eficiencia Docente, Investigadora y Social



En el gráfico se puede percibir que, para el conjunto de las universidades presenciales de Castilla y León entre 2008 y 2017, las estimaciones medias anuales de la Eficiencia Investigadora muestran una evolución regular con un crecimiento durante ese periodo de casi un 51,6%, como consecuencia del incremento del número de publicaciones científicas de calidad. Por el contrario, los valores medios anuales de la Eficiencia Docente y Social presentan mayor variabilidad en el periodo de estudio, si bien, la primera, a pesar de que sufre un descenso considerable de 29,5 puntos porcentuales del 2013 al 2015, presenta una tendencia creciente de aproximadamente un 10%. Por el contrario, la Eficiencia Social media sigue un comportamiento más irregular, con una reducción del 5,2% en el periodo total.

Respecto a la evolución anual de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades públicas y privadas entre 2008 y 2017, el gráfico pone de manifiesto que la tendencia seguida en las universidades públicas es bastante similar a la comentada previamente para el conjunto de las instituciones de Educación Superior de la Comunidad Autónoma. Por término medio, la Eficiencia Docente crece casi un 8,7% y la Eficiencia Investigadora un 58,6%. Sin embargo, al contrario que ocurría para la muestra total, la Eficiencia Social aumenta un 51,4%.

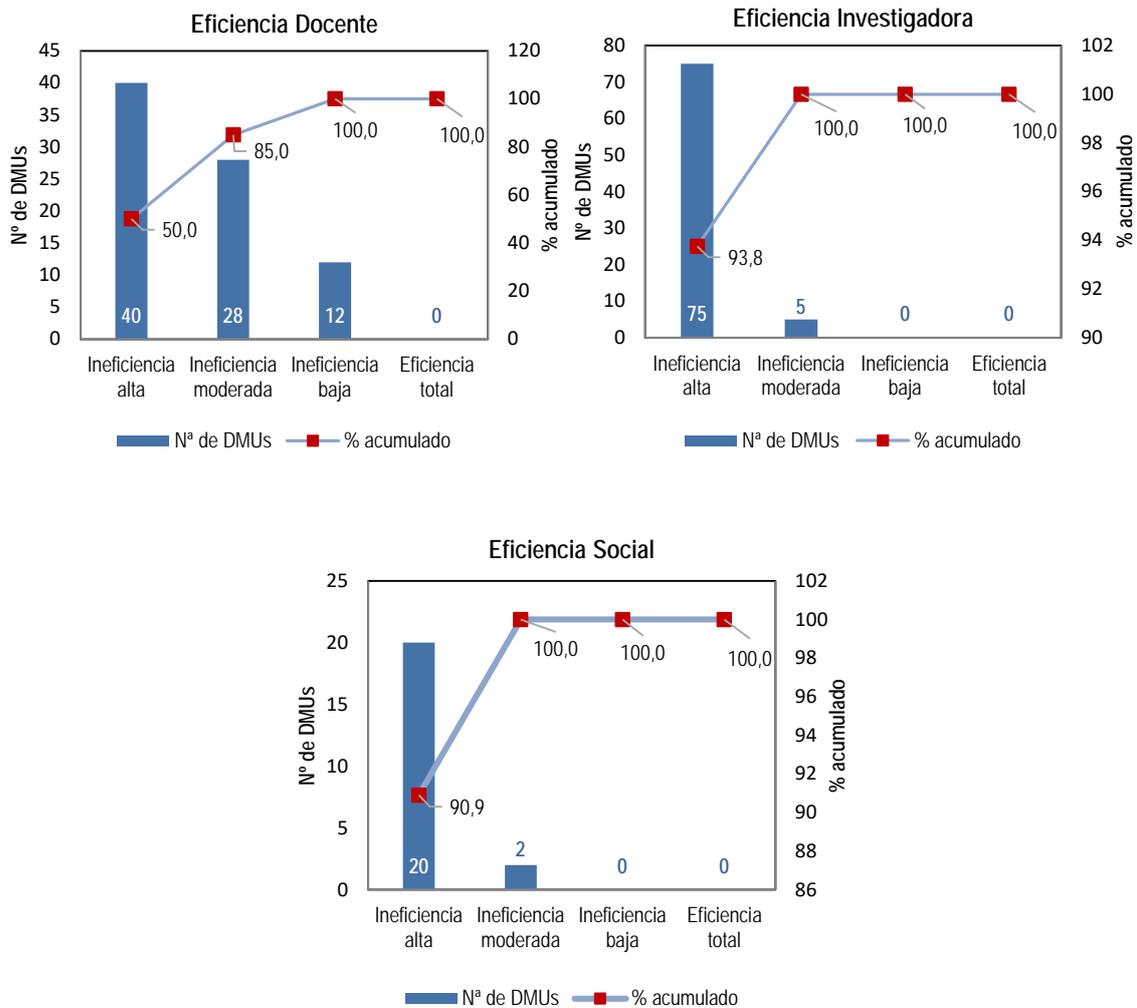
En contraste, en las universidades privadas, aunque se advierte una tendencia de la evolución anual de la Eficiencia Docente y Eficiencia Investigadora parecida a las ya comentadas para el conjunto de universidades y para el subconjunto de instituciones públicas, con un crecimiento del 11,4% y 45,2%, respectivamente, la Eficiencia Social tan sólo muestra información para los dos primeros años del periodo con un incremento del 126% entre ellos. Esto se debe a la ausencia de información sobre los outputs de calidad en la actividad social para este tipo de entidades.

El Gráfico 6.17 compara tres diagramas de Pareto basados en los niveles de Eficiencia Docente, Investigadora y Social del conjunto de universidades presenciales de Castilla y León entre 2008 y 2017, cuando se emplean indicadores de cantidad de los outputs docentes, investigadores y sociales.

En los tres casos, no existen observaciones con eficiencia total y únicamente un 15% presentan ineficiencia baja. No obstante, existen diferencias destacables entre la actividad docente y el resto de actividades universitarias. Así, aunque es elevado el porcentaje de observaciones que presentan ineficiencia alta ($\tilde{\theta} < 0,5$) en docencia (50%), la situación empeora significativamente en investigación y transferencia de conocimiento, alcanzando el 93,8% y el 90,9% respectivamente, del total de ambas muestras.

Además, mientras que un 35% de las DMUs alcanza eficiencia moderada ($0,5 < \tilde{\theta} < 0,75$) en docencia, tan sólo un 6,2% y un 9,1% lo hacen en investigación y social, respectivamente.

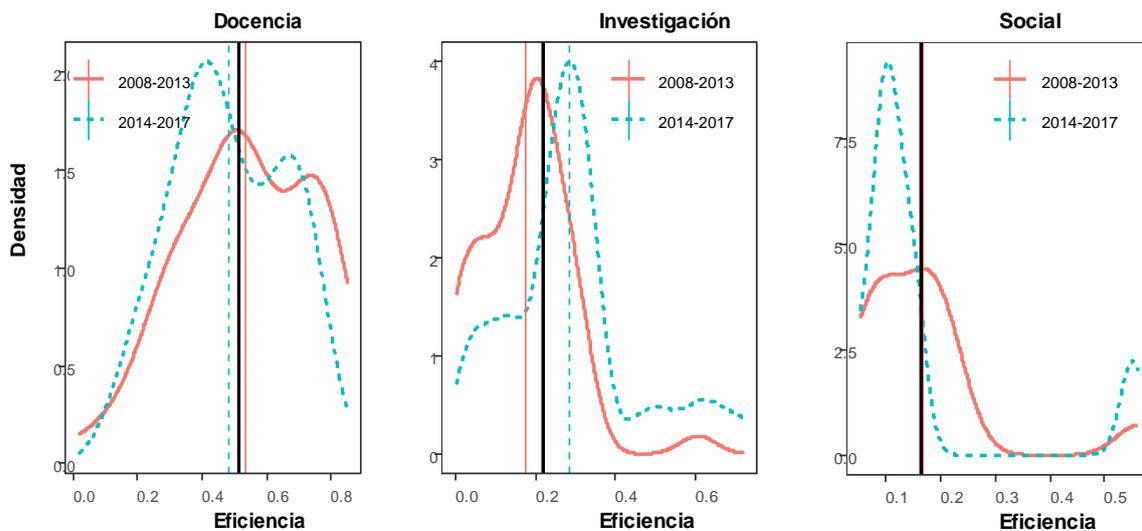
Gráfico 6.17 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



Finalmente, el Gráfico 6.18 muestra las tres funciones de densidad de Kernel derivadas de las estimaciones de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social en el periodo 2008-17, diferenciadas por sub-periodos: (a) *Sub-periodo de Crisis (2008-13)*, con una línea continua de color rojo; y (b) *Sub-periodo Post-crisis (2014-17)*, con una línea discontinua de color azul. En este caso, las líneas verticales con su correspondiente color representan las medias de los niveles de eficiencia para cada sub-periodo, mientras que la línea negra indica la media del conjunto de DMUs para el periodo total.

Tal como pone de manifiesto el gráfico, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales son medidos separadamente en términos de cantidad, no hay una clara diferencia respecto a la Eficiencia Social de las universidades presenciales de nuestra Comunidad Autónoma entre el periodo de crisis (2008-13) y el periodo post-crisis (2014-17).

Gráfico 6.18 Gráficos de Kernel por sub-periodos: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17)



En cuanto al resto de actividades, mientras en la Eficiencia Investigadora se observa claramente una mejora después de la última crisis económica (2014-17) respecto al transcurso de la misma (2008-13), dado que tanto la línea correspondiente como su media están desplazadas hacia la derecha, donde se encuentran las mejores prácticas, en la Eficiencia Docente sucede lo contrario, con un retroceso de los niveles de eficiencia en el periodo post-crisis.

b) Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17

La Tabla 6.7 ya presenta las distintas variables input y output empleadas para la determinación de la eficiencia técnica de cada una de las tres actividades básicas desarrolladas por la Universidad –docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad– en el Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17, es decir, cuando los indicadores de los diferentes outputs universitarios son medidos en términos de calidad de los resultados obtenidos.

Las estimaciones de eficiencia utilizadas para realizar el análisis de la eficiencia universitaria en este modelo son extraídas de los resultados obtenidos de hacer los cálculos a nivel nacional de forma separada para cada actividad, dando lugar a tres fronteras distintas.

El número de observaciones que forman las tres muestras utilizadas no coinciden, debido a la falta de información disponible sobre algunos indicadores de calidad de los outputs universitarios. Esta circunstancia es especialmente notoria en el caso de la transferencia de conocimiento a la sociedad. Concretamente, se trabaja con 40 DMUs para la actividad de docencia, 39 DMUs para la investigación y 11 DMUs para la transferencia de conocimiento, perteneciendo estas últimas al sub-grupo de universidades públicas, dado que las instituciones privadas no presentan ningún valor en el output de la actividad social en el periodo de estudio.

Los principales hallazgos encontrados tras la estimación de la eficiencia para el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17, según la especificación de las variables input y output anteriores, están recogidos en la Tabla 6.12. Específicamente, esta tabla muestra la evaluación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social para conjunto de universidades presenciales de Castilla y León en el periodo 2013-17, diferenciando por tipo de universidad (públicas, privadas y totales), cuando se emplean indicadores de calidad de los outputs de las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad.

Como se puede observar, en este caso, por término medio, la actividad de investigación es la que presenta el mejor nivel de eficiencia en el conjunto de instituciones (Eficiencia Investigadora media del 64,4%), mientras que la Eficiencia Docente alcanza el 55,6% y la Eficiencia Social tan sólo el 12,6%. Específicamente, la *Universidad de Salamanca*, la *IE University* y la *Universidad de Burgos* alcanzaron los mayores valores medios de Eficiencia Docente, Investigadora y Social, respectivamente, mientras que la *Universidad Europea Miguel de Cervantes*, la *Universidad Pontificia de Salamanca* y la *Universidad de Valladolid* fueron las más ineficientes al respecto.

Respecto al número de observaciones que se sitúan por encima de la eficiencia media de Castilla y León en cada actividad, se puede comprobar que la Eficiencia Investigadora presenta un porcentaje más elevado, concretamente el 64,1% (25 DMUs), frente a la Eficiencia Docente y Social, con un 47,5% (19 DMUs) y 27,3% (3 DMUs), respectivamente.

Tabla 6.12 Estimación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

Castilla y León	Universidades públicas			Universidades privadas			Todas las universidades		
EFICIENCIA DOCENTE									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	20	20	20	20	20	20	40	40	40
Media	0,609	0,575	0,575	0,667	0,538	0,538	0,638	0,556	0,556
DT	0,188	0,170	0,170	0,314	0,231	0,231	0,257	0,201	0,201
Min.	0,286	0,270	0,270	0,189	0,170	0,170	0,189	0,170	0,170
Máx.	1	0,883	0,883	1	0,805	0,805	1	0,883	0,883
DMUs eficientes	1	0	0	4	0	0	5	0	0
% DMUs eficientes	2,50%	0,00%	0,00%	10,00%	0,00%	0,00%	12,50%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA INVESTIGADORA									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	20	20	20	19	19	19	39	39	39
Media	0,741	0,728	0,731	0,652	0,588	0,594	0,697	0,660	0,664
DT	0,069	0,067	0,072	0,284	0,247	0,246	0,206	0,190	0,190
Min.	0,641	0,631	0,631	0,125	0,118	0,125	0,125	0,118	0,125
Máx.	0,897	0,880	0,897	1	0,927	0,927	1	0,927	0,927
DMUs eficientes	4	0	0	0	0	0	4	0	0
% DMUs eficientes	10,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,26%	0,00%	0,00%
EFICIENCIA SOCIAL									
	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)	Original ($\hat{\theta}$)	Corregida ($\hat{\hat{\theta}}$)	Útil ($\hat{\theta}$)
nº DMUs	11	11	11	0	0	0	11	11	11
Media	0,146	0,117	0,126	nd	nd	nd	0,146	0,117	0,126
DT	0,105	0,081	0,087	nd	nd	nd	0,105	0,081	0,087
Min.	0,032	0,028	0,032	nd	nd	nd	0,032	0,028	0,032
Máx.	0,355	0,279	0,321	nd	nd	nd	0,355	0,279	0,321
DMUs eficientes	0	0	0	nd	nd	nd	0	0	0
% DMUs eficientes	0,00%	0,00%	0,00%	nd	nd	nd	0,00%	0,00%	0,00%

Nota: El % de DMUs eficientes se calcula sobre sobre el nº total de DMUs.

Según la titularidad de la universidad, se puede verificar que las universidades públicas, por término medio, optimizan más adecuadamente los factores a la hora de prestar los servicios de docencia e investigación con calidad, con unas estimaciones de la Eficiencia Docente e Investigadora del 57,5% y el 73,1% frente al 53,8% y el 59,4% de las privadas, respectivamente.

Por otra parte, ya que estas últimas entidades no presentan resultados en la Eficiencia Social, debido a la falta de información en los outputs para su cálculo, son las escasas instituciones públicas las que justifican la media de la Eficiencia Social del sector en Castilla y León, alcanzando un valor del 12,6%. Finalmente, señalar que ninguna de las universidades analizadas, ni las públicas ni las privadas, es totalmente eficiente ($\tilde{\theta} = 1$) en alguna de las tres actividades universitarias.

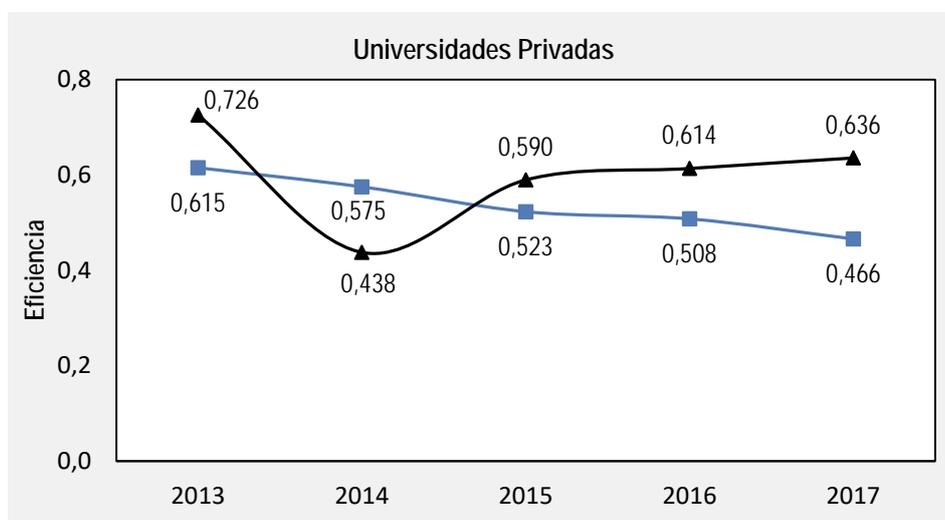
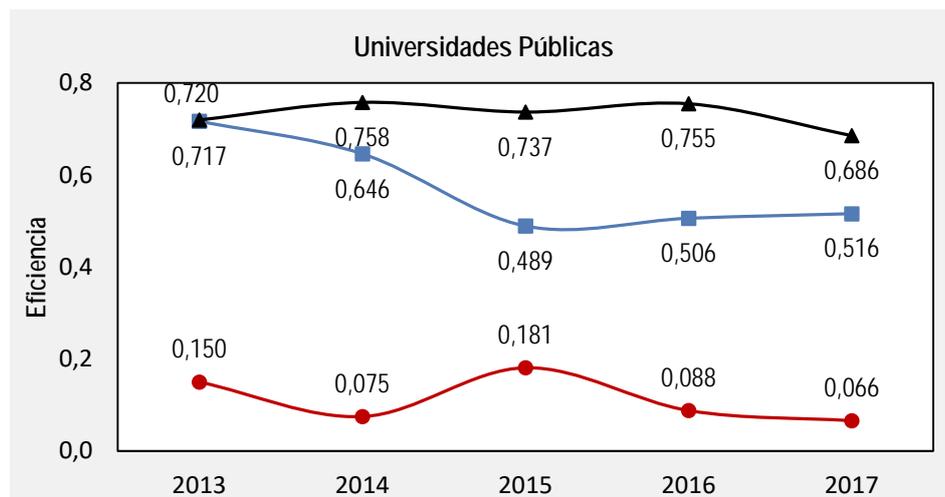
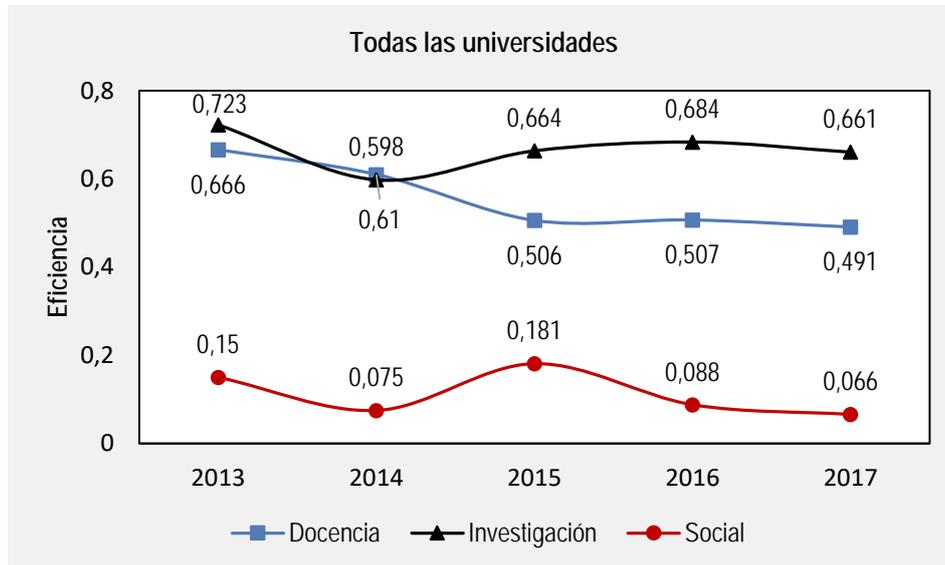
Por tanto, las universidades públicas parecen gestionar mejor sus recursos a la hora de lograr un mayor número de outputs investigadores de calidad frente a los resultados docentes y sociales, esto es, un porcentaje más elevado de publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR que de número de graduados ponderado por la nota media de graduación y de spin-offs por cada 100 PDI a tiempo completo.

El Gráfico 6.19 representa la evolución anual de las estimaciones medias de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social en el modelo "Outputs-Calidad" 2013-17, es decir, cuando se consideran indicadores de calidad de los outputs universitarios entre los años 2013 y 2017, diferenciando por tipo de universidad (totales, públicas y privadas). A priori, se observa que todos los valores medios anuales de la Eficiencia Investigadora de las universidades de Castilla y León son superiores a los obtenidos con el modelo que mide los outputs en términos de cantidad en ese mismo periodo temporal. Esto también ocurre en algunos años para la Eficiencia Docente y Social.

Además, a diferencia de lo que sucedía en el modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17, tanto en el conjunto del sector de nuestra Comunidad Autónoma como en los dos subgrupos de universidades –públicas y privadas– los valores medios anuales de la Eficiencia Investigadora superan a los de la Eficiencia Docente y éstos, a su vez, a los de la Eficiencia Social, entre los años 2013 y 2017.

Gráfico 6.19 Evolución de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)

Eficiencia Docente, Investigadora y Social



Respecto al conjunto del Sistema Universitario presencial de Castilla y León, es reseñable el descenso que presentan las líneas correspondientes a las tres actividades a lo largo del tiempo. Concretamente, los niveles medios anuales de la Eficiencia Docente disminuyen en un 32%, la Investigadora un 8,6% y la Social un 168%.

Al igual que ocurría en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, cuando se consideran los outputs universitarios en términos de calidad, tanto los valores anuales de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las entidades públicas entre 2013 y 2017, como su evolución en ese periodo, son bastante similares a los que presentan todas las instituciones conjuntamente (la Eficiencia Investigadora disminuye un 4,7%, la Docente baja casi un 28% y la Social casi un 56%). Respecto a las universidades privadas, a las que no se ha podido estimar su Eficiencia Social, sus cifras anuales de eficiencia media en docencia e investigación son, en la mayoría de los años, inferiores a las alcanzadas por las públicas, excepto en los años 2015 y 2016 para docencia y en 2013 para investigación. En cuanto al comportamiento, ambos tipos de eficiencia presentan una evolución parecida a la de las universidades públicas con caídas del 24,2% y 12,4%, respectivamente.

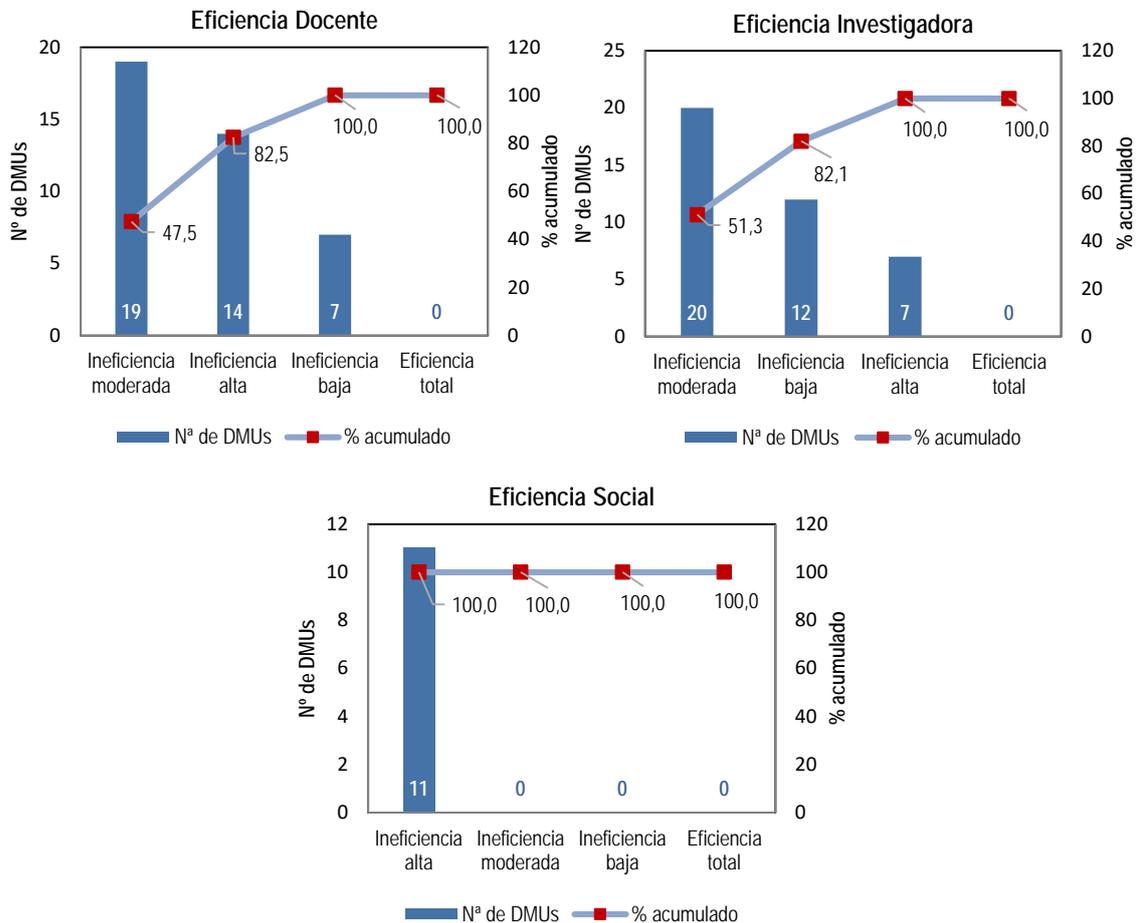
Si nos centramos en los tipos de instituciones, se pueden observar que la evolución de la eficiencia media anual en cada actividad en las universidades públicas es bastante similar a la que presentan todas las instituciones de nuestra Comunidad Autónoma conjuntamente, con una tendencia decreciente algo más pronunciada en investigación (del 12,4% frente al 8,6% en el conjunto de todas las entidades).

Finalmente, en el Gráfico 6.20 están representados los diagramas de Pareto que permiten conocer la posición del total de universidades de Castilla y León en el periodo 2013-17, respecto a las estimaciones de la eficiencia para cada una de las tres funciones básicas de la Universidad (docencia, investigación y social), cuando se emplean indicadores de calidad de los outputs docentes, investigadores y sociales.

En este caso, tampoco existen DMUs que alcancen la eficiencia total ($\tilde{\theta} = 1$) en ninguna de las tres principales actividades universitarias. Por otra parte, se observan diferencias significativas con respecto al modelo con indicadores de cantidad de los outputs, en cuanto al porcentaje de observaciones que integran cada una de las categorías definidas en la Eficiencia Investigadora y Social. Sin embargo, esas desigualdades son poco destacables en la Eficiencia Docente. Así, mientras la proporción de observaciones que presentan ineficiencia alta en investigación desciende hasta alcanzar solamente el 17,9% a favor de la eficiencia moderada (51,3%) y, en menor

medida, de la ineficiencia baja (30,8%), la totalidad de las DMUs en la actividad social están situadas en el tramo más desfavorable ($\hat{\theta} < 0,5$).

Gráfico 6.20 Diagramas de Pareto: Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades de Castilla y León (Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17)



6.2 DETERMINANTES DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA

La estimación de los factores explicativos de la eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social), tanto en la muestra nacional como en la regional, se lleva a cabo a través de una regresión Probit, que corresponde a la “ecuación de selección” de la primera etapa del *Método de Heckman en dos etapas*, definida en la ecuación [4] del capítulo sobre Metodología.

Para ello, se parte del número total de observaciones disponibles en cada modelo, incluyendo tanto a las universidades más eficientes como a las más ineficientes, tal que la variable dependiente dicotómica se define como sigue:

- Las universidades que se comportan más eficientemente, donde la variable latente EF_{it}^* es observada como $EFi = 1$, son aquellas cuyo valor de eficiencia (Global, Docente, Investigadora o Social) está por encima de la media correspondiente al conjunto de la muestra nacional o regional, según el caso objeto de estudio.
- Las universidades que se comportan más ineficientemente, donde la variable latente EF_{it}^* es observada como $EFi = 0$, son aquellas cuyo valor de eficiencia (Global, Docente, Investigadora o Social) está por debajo de la media correspondiente al conjunto de la muestra nacional o regional.

En cuanto a las variables independientes, el método de Heckman requiere identificar al menos una variable que pueda ser un regresor significativo en la ecuación de selección, pero no en la de regresión; es decir, que tenga potencial para explicar la propensión universitaria a comportarse más eficientemente, pero no el desarrollo local. Para ello, se recurre a los siguientes determinantes internos, relativos a características de las propias universidades: Edad (EDAD), Tamaño (TAMA), Especialización técnica (TECN), Afiliación a un parque científico (PARQ) y Titularidad pública (TITPUB).

Además, los determinantes externos se miden a través de dos variables: la Localización regional en Castilla y León (CyL) y la Situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS).

Una vez comprobada la ausencia de multicolinealidad a través del estudio de los Factores de Inflación de la Varianza (FIV), la regresión Probit permite analizar los determinantes internos y externos de la propensión de las universidades a comportarse más eficientemente.

6.2.1 Estimación a nivel nacional

La Tabla 6.13 recoge los resultados de las regresiones Probit estimadas para determinar los factores explicativos de los distintos tipos de eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) a partir de la muestra nacional, tanto con los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como con los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17.

Tabla 6.13 Determinantes de la eficiencia universitaria en España

	Modelos "Outputs-Cantidad" 2008-17				Modelos "Outputs-Calidad" 2013-17			
	Efic. GLOBAL	Efic. DOCENT	Efic. INVEST	Efic. SOCIAL	Efic. GLOBAL	Efic. DOCENT	Efic. INVEST	Efic. SOCIAL
<i>Nº observac.</i>	458	710	701	309	244	365	353	148
- EF _i = 0	231	404	379	202	121	179	47	86
- EF _i = 1	227	306	322	107	123	186	306	62
Coefficientes β (errores estándar)								
<i>Internos</i>								
EDAD	0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	0,003 (0,002)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	0,004 (0,001)	0,006 (0,002)	-0,001 (0,001)
TAMA	0,023*** (0,003)	0,025*** (0,002)	0,007*** (0,002)	0,003* (0,002)	0,011*** (0,003)	0,022*** (0,003)	0,004 (0,004)	-0,007 (0,005)
TECN	0,092 (0,182)	-0,479*** (0,180)	0,070 (0,163)	0,462** (0,191)	0,719*** (0,232)	0,155 (0,240)	4,189*** (0,673)	0,689** (0,314)
PARQ	0,340* (0,192)	-0,049 (0,142)	-0,194 (0,139)	0,088 (0,214)	0,815*** (0,260)	-0,237 (0,203)	0,032 (0,268)	5,894*** (0,606)
TITPUB	-2,031*** (0,283)	-0,377** (0,158)	1,175*** (0,162)	-0,985*** (0,380)	-1,032*** (0,330)	-0,594*** (0,223)	1,702*** (0,356)	-1,296** (0,643)
<i>Externos</i>								
CyL	0,219 (0,270)	0,931*** (0,185)	-0,836*** (0,214)	0,200 (0,328)	-0,019 (0,318)	0,894*** (0,259)	-0,235 (0,326)	0,890 (0,684)
CRISIS	0,186 (0,140)	0,335*** (0,116)	-0,774*** (0,117)	0,184 (0,154)	0,445** (0,219)	0,417** (0,188)	0,360 (0,302)	0,100 (0,342)
Bondad del ajuste								
Log likelihood	-231,745	-343,301	-347,374	-205,342	-145,706	-190,163	-87,657	-49,290
LR Chi ² (7)	171,40***	284,10***	272,46***	41,57**	46,83***	125,54***	101,67***	29,28***
Pseudo R ²	0,27	0,29	0,28	0,10	0,14	0,25	0,37	0,23

EDAD: Edad de la universidad; TAMA: Tamaño de la universidad; TECN: Especialización técnica de la universidad (1/0); PARQ: Afiliación a parque científico de la universidad (1/0); TITPUB: Titularidad pública de la universidad (1/0); CyL: Localización regional en Castilla y León (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0).

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

A la vista de la tabla, es posible señalar lo siguiente respecto a los *determinantes internos* de la eficiencia universitaria en España:

- El principal factor explicativo parece ser la *Titularidad pública de la universidad*, tanto en términos de influencia estadísticamente significativa en todos los tipos de eficiencia (Global, Docente, Investigadora y Social), ya sea midiendo los outputs universitarios con indicadores de cantidad en el periodo 2008-14 o de calidad entre 2013 y 2017, como de magnitud de los efectos. En concreto, el hecho de que las universidades sean públicas frente a privadas influye negativa y significativamente, al nivel del 1% ($p < 0,01$), sobre la probabilidad de alcanzar mayores niveles de Eficiencia Global (β TITPUB = -2,031 en el modelo "Outputs-

Cantidad” 2008-17 y β TITPUB = -1,032 en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17). Dicha variable también tiene un impacto negativo estadísticamente relevante en la Eficiencia Docente (β TITPUB = -0,377 ($p < 0,05$) y β TITPUB = -0,594 ($p < 0,01$), respectivamente), así como en la Eficiencia Social (β TITPUB = -0,985 ($p < 0,01$) y β TITPUB = -1,296 ($p < 0,05$), respectivamente). Sin embargo, el hecho de que las universidades sean de titularidad pública tiene un fuerte impacto positivo y estadísticamente significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), en la propensión a lograr una Eficiencia Investigadora superior (β TITPUB = 1,175 en modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 y β TITPUB = 1,702 en modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17).

- En segundo lugar en importancia, se encuentra el *Tamaño de la universidad*, ya que también explica, de una manera estadísticamente significativa, los cuatro tipos de eficiencia universitaria. Así, tanto en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17 y al nivel del 1% ($p < 0,01$), cuanto mayor es la dimensión de las universidades, mayor es la probabilidad de alcanzar niveles más elevados de Eficiencia Global (β TAMA = 0,023 y β TAMA = 0,011, respectivamente) y de Eficiencia Docente (β TAMA = 0,025 y β TAMA = 0,022, respectivamente). Además, cuando los outputs están medidos en términos de cantidad entre 2008 y 2017, el tamaño también parece influir positiva y significativamente, tanto en la Eficiencia Investigadora (β TAMA = 0,007; $p < 0,01$) como en la Social (β TAMA = 0,003; $p < 0,1$).
- Respecto a la *Especialización técnica de la universidad*, nuestros resultados confirman que, tanto en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17, tiene un importante efecto positivo estadísticamente significativo, al nivel del 5% ($p < 0,05$), en la Eficiencia Social (β TECN = 0,462 y β TECN = 0,689, respectivamente). Por otro lado, el hecho de ser una universidad de carácter técnico frente a una institución generalista ejerce una influencia negativa significativa en la probabilidad de lograr mayores niveles de Eficiencia Docente (β TECN = -0,479; $p < 0,01$) cuando los outputs se miden con indicadores de cantidad, así como un impacto positivo estadísticamente relevante en la Eficiencia Global (β TECN = 0,719; $p < 0,01$) e Investigadora (β TECN = 4,189; $p < 0,01$) si los outputs se miden con indicadores de calidad.
- La *Afiliación de la universidad a un parque científico* influye positiva y significativamente sobre la Eficiencia Global, tanto en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 (β PARQ = 0,340; $p < 0,1$) como en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17 (β PARQ = 0,815; $p < 0,01$), así como sobre la Eficiencia Social (β PARQ

= 5,894; $p < 0,01$) cuando los outputs de transferencia de conocimiento a la sociedad se cuantifican en términos de calidad.

- La variable *Edad* no resulta estadísticamente significativa a la hora de explicar los cuatro tipos de eficiencia universitaria en ninguno de los modelos.

Por otro lado, en cuanto a los *determinantes externos* de la eficiencia de las instituciones de Educación Superior de carácter presencial situadas en España, cabe destacar lo siguiente:

- La *Localización en la Comunidad Autónoma de Castilla y León*, frente al resto de regiones españolas, tiene un impacto positivo estadísticamente significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), en la Eficiencia Docente, tanto si los outputs de la actividad de docencia se miden con indicadores de cantidad en el periodo 2008-17 (β CyL = 0,931) como si lo hacen con indicadores de calidad en el periodo 2013-17 (β CyL = 0,894). Así, el hecho de que la universidad se encuentre situada en Castilla y León (frente al resto de regiones de España) supone un claro incremento en la eficiencia de la función docente universitaria. Por el contrario, la localización en Castilla y León parece influir negativa y significativamente, al nivel del ($p < 0,01$), en la Eficiencia Investigadora, cuando los resultados de investigación se cuantifican en términos de cantidad (β CyL = -0,836).
- Finalmente, la *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), también afecta positiva y significativamente en la Eficiencia Docente, tanto en el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 (β CRISIS = 0,335; $p < 0,01$) como en el modelo “*Outputs-Calidad*” 2013-17 (β CRISIS = 0,335; $p < 0,05$), mientras que ejerce un efecto negativo estadísticamente significativo sobre la Eficiencia Investigadora cuando los outputs se miden con indicadores de cantidad (β CRISIS = -0,774; $p < 0,01$).

Respecto a los distintos indicadores de la bondad de los ajustes realizados, cabe señalar que son adecuados en todos los casos. Por un lado, los contrastes de la *razón de verosimilitudes (LR)*, que se basan en la diferencia entre las *log likelihood* (donde, como en los contrastes *F* en la regresión lineal, los modelos más restringidos no pueden incrementar la verosimilitud), han resultado estadísticamente significativos al nivel del 1% ($p < 0,01$), poniendo de manifiesto la significatividad conjunta de las variables independientes consideradas en cada uno de los ocho modelos estimados.

Además, los valores del *pseudo-R² de McFadden* (que tienden a ser considerablemente más bajos que los del índice *R²* en la regresión lineal) representan unos ajustes excelentes en seis de los ocho modelos estimados (con valores del *pseudo-R²* entre 0,2 y 0,4), mientras que en los dos modelos restantes los ajustes son adecuados (con valores del *pseudo-R²* entre 0,1 y 0,2).

6.2.2 Estimación en Castilla y León

La Tabla 6.14 recoge los resultados de las regresiones Probit estimadas para determinar los factores explicativos de los distintos tipos de eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) a partir de la muestra de Castilla y León. Dado que, en este caso, los tamaños muestrales disponibles para analizar los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17 no permiten realizar ninguna de las estimaciones con un mínimo grado de confianza (en ningún caso se cumple el requisito de disponer al menos $(k-1)*10$ observaciones, siendo k el número de variables explicativas del modelo), solamente se presentan los resultados derivados de la estimación de los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17.

No obstante, los pequeños tamaños de las muestras disponibles para estimar la Eficiencia Global y Social de las universidades de Castilla y León bajo el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, es decir, cuando se consideran indicadores de cantidad de los outputs docentes, investigadores y sociales entre los años 2008 y 2017, aconsejan interpretar estos resultados con cautela, ya que en esas dos estimaciones tampoco se cumpliría el requisito respecto al número mínimo de observaciones para obtener unos resultados fiables y consistentes (por el contrario, si se cumple en las estimaciones de la Eficiencia Docente e Investigadora).

Tras el análisis de los FIV, se advierte que la variable “EDAD” supera el valor de 5 en la muestra regional, por lo que se prescinde de ella para evitar problemas de multicolinealidad derivados de su alta correlación con otros determinantes. Además, tampoco se considera la variable relativa a la especialización técnica “TECN”, ya que en Castilla y León todas las universidades son generalistas y, en consecuencia, no existe ninguna, ni pública ni privada, especializadas en enseñanzas técnicas. Por otro lado, se ha añadido un determinante externo nuevo que hace referencia a la localización en Valladolid frente al resto de provincias de Castilla y León (VALL).

Tabla 6.14 Determinantes de la eficiencia universitaria en Castilla y León

Modelos "Outputs-Cantidad" 2008-17				
	Efic. GLOBAL	Efic. DOCENT	Efic. INVEST	Efic. SOCIAL
<i>Nº observac.</i>	48	80	80	22
- EF _i = 0	23	38	40	13
- EF _i = 1	25	42	40	9
Coeficientes β (errores estándar)				
<i>Internos</i>				
TAMA	0,041*** (0,014)	0,064*** (0,020)	0,018** (0,007)	0,010 (0,011)
PARQ	0,138 (0,976)	-0,803 (1,230)	-0,123 (0,577)	5,959*** (2,234)
TITPUB	-3,125*** (1,002)	-3,536*** (1,045)	-0,120 (0,613)	-6,844*** (1,177)
<i>Externos</i>				
VALL	-0,768 (0,926)	-2,661** (1,255)	-0,910** (0,428)	-0,175 (0,740)
CRISIS	0,171 (0,467)	1,022** (0,434)	-1,153*** (0,339)	1,276* (0,749)
Bondad del ajuste				
Log likelihood	-21,393	-30,598	-39,604	-11,080
LR Chi ² (5)	23,67***	49,51***	31,50***	7,61*
Pseudo R ²	0,36	0,45	0,28	0,26

TAMA: Tamaño de la universidad; PARQ: Afiliación a parque científico de la universidad (1/0); TITPUB: Titularidad pública de la universidad (1/0); VALL: Localización provincial en Valladolid (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0)

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

Tal como se puede observar, cabe indicar lo siguiente respecto a los *determinantes internos* de la eficiencia de las universidades presenciales localizadas en la Comunidad Autónoma de Castilla y León:

- El principal factor explicativo, como en la muestra nacional, resulta ser la *Titularidad pública de la universidad*. Así, el hecho de que las universidades sean de titularidad pública frente a la titularidad privada tiene un fuerte efecto negativo estadísticamente significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), sobre la propensión a lograr mayores niveles de Eficiencia Global (β TITPUB = -3,125), de Eficiencia Docente (β TITPUB = -3,536) y de Eficiencia Social (β TITPUB = -6,844).
- Como en el caso nacional, el segundo determinante en orden de importancia parece ser el *Tamaño de la universidad*, tal que cuanto mayor es la dimensión de las universidades, mayor es la probabilidad de que alcancen niveles más elevados

de Eficiencia Global (β TAMA = 0,041; $p < 0,01$), de Eficiencia Docente (β TAMA = 0,064; $p < 0,01$) y de Eficiencia Investigadora (β TAMA = 0,018; $p < 0,05$).

- La *Afiliación de la universidad a un parque científico* sólo parece ejercer un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre la Eficiencia Social (β PARQ = 5,959; $p < 0,01$).

Respecto a los *determinantes externos* de la eficiencia universitaria en la región de Castilla y León, es posible destacar lo siguiente:

- La *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo tanto en la Eficiencia Docente (β CRISIS = 1,022; $p < 0,05$) como en la Eficiencia Social (β CRISIS = 1,276; $p < 0,1$), mientras que ejerce un efecto negativo estadísticamente significativo en la Eficiencia Investigadora (β CRISIS = -1,153; $p < 0,01$).
- Finalmente, la *Localización en Valladolid*, frente al resto de provincias de Castilla y León, tiene un fuerte impacto negativo estadísticamente significativo, al nivel del 5% ($p < 0,05$), tanto en la Eficiencia Docente (β VALL = -2,661) como en la Eficiencia Investigadora (β VALL = -0,910).

Sobre la bondad de los ajustes realizados, el contraste de la *razón de verosimilitudes (LR)* ha resultado estadísticamente relevante al nivel del 1% ($p < 0,01$) en las estimaciones de los determinantes de la Eficiencia Global, Docente e Investigadora, siendo significativo tan sólo al nivel del 10% ($p < 0,1$) en el caso de la Eficiencia Social. Respecto al *pseudo-R² de McFadden*, los valores correspondientes a los cuatro modelos indican unos ajustes excelentes.

6.3 IMPACTO DE LA EFICIENCIA UNIVERSITARIA EN EL DESARROLLO LOCAL

A nivel nacional, el análisis del impacto de la eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) en el progreso económico y social de los territorios donde las universidades están localizadas se lleva a cabo a través de una regresión *Múltiple*, que corresponde a la “*ecuación de regresión corregida*” de la segunda etapa del *Método de Heckman en dos etapas*, definida en la ecuación [5] del capítulo sobre Metodología. Para ello, sólo se debe partir del número de observaciones

correspondientes a las universidades más eficientes, donde la variable latente EF_{it}^* es observada como $EFi = 1$ en la primera fase. Los tamaños muestrales disponibles a nivel nacional permiten realizar todas las estimaciones con rigor científico (en todos los casos, se cumple el requisito de disponer, al menos, $k \cdot 10$ observaciones, siendo k el número de variables explicativas del modelo).

Respecto a las variables dependientes, se han utilizado los siguientes indicadores del desarrollo local, cuantificados a nivel provincial: Esfuerzo Innovador (INNOV), Grado de Emprendimiento (EMPREN), Tasa de Empleo (EMPLEO) y PIB per cápita (PIB pc). En cuanto a las variables independientes, el método de Heckman exige que al menos una de las variables explicativas de la ecuación de regresión corregida aparezca también en la ecuación de selección, es decir, que dichas variables permitan explicar la variable dependiente de ambas ecuaciones. En nuestro caso, se han elegido las variables externas relativas a la Localización regional en Castilla y León (CyL) y a la Situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS). Además, se ha introducido como variable de control el valor del indicador de desarrollo local correspondiente, retardado un periodo ($INNOV_{t-1}$, $EMPREN_{t-1}$, $EMPLEO_{t-1}$ y $PIB_{pc,t-1}$). Finalmente, las variables dependientes principales son aquéllas relativas a los cuatro tipos de eficiencia (Efic. GLOBAL, Efic. DOCENT, Efic. INVEST y Efic. SOCIAL)⁶. El análisis de los FIV revela que no existen problemas de multicolinealidad en ninguno de los modelos.

Por el contrario, en el ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León no es posible aplicar la segunda etapa del Método de Heckman, debido a los pequeños tamaños de las muestras disponibles (en ningún caso se cumple el requisito de disponer en la segunda etapa de, al menos, $k \cdot 10$ observaciones, siendo k el número de variables explicativas del modelo). Por ello, en este caso, el análisis de la contribución de la eficiencia universitaria al desarrollo local se realiza a partir de la *Prueba t de Student para Muestras Independientes*.

Además, con carácter complementario a esta prueba, se estima el denominado “*tamaño del efecto*” para cuantificar la relevancia del resultado obtenido previamente y, así, mejorar la fiabilidad de los análisis estadísticos realizados. Para ello, se utilizan la *d de Cohen*, la *correlación biserial entre la variable independiente y la variable de resultados (r)* y la *U3 de Cohen*.

⁶ Según Agasisti et al. (2019), las variables independientes relativas a la eficiencia universitaria no deben ser incorporadas con retardo en los modelos estadísticos, ya que, aunque es probable que exista un desfase temporal entre el momento en el que las universidades producen sus outputs y el momento en que éstos repercuten en el desarrollo local, dicho desfase no se produce cuando se analiza la relación entre cómo las universidades gestionan sus inputs para producir sus outputs y el desarrollo local.

6.3.1 Estimación a nivel nacional

La Tabla 6.15 presenta los resultados de las regresiones estimadas a partir de la muestra nacional para determinar el impacto de la Eficiencia Global de las universidades en el desarrollo local, tanto con los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como con los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17.

Tabla 6.15 Impacto de la Eficiencia Global en el desarrollo local en España

	Modelos “ <i>Outputs-Cantidad</i> ” 2008-17				Modelos “ <i>Outputs-Calidad</i> ” 2013-17			
	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc
<i>Nº observ.</i>								
- EF _i = 1	227	227	227	227	123	123	123	123
Coefficientes β (errores estándar)								
INNOV _{t-1}	0,543*** (0,057)				0,644*** (0,070)			
EMPREN _{t-1}		0,483*** (0,059)				0,495*** (0,077)		
EMPLEO _{t-1}			0,575*** (0,053)				0,491*** (0,768)	
PIBpc _{t-1}				0,516*** (0,055)				0,646*** (0,075)
Efic. GLOBAL	0,585* (0,323)	1,851** (0,904)	5,162* (3,618)	0,352** (0,167)	0,705 (0,685)	1,779 (2,003)	3,982* (2,940)	-0,396 (0,336)
CyL	-0,275*** (0,075)	-0,996*** (0,224)	-2,645*** (0,859)	-0,183*** (0,039)	-0,210** (0,099)	-0,988*** (0,348)	-2,508** (1,145)	-0,139*** (0,047)
CRISIS	0,067 (0,047)	-0,369*** (0,129)	-0,808 (0,529)	-0,008 (0,024)	0,015 (0,072)	-0,260 (0,236)	-1,847** (0,847)	-0,017 (0,035)
λ _i (Mills)	-0,178*** (0,057)	-0,191 (0,157)	-1,765*** (0,641)	-0,090*** (0,029)	-0,103 (0,094)	-0,909*** (0,296)	0,309 (1,046)	0,037 (0,044)
Bondad del ajuste								
Wald Chi ² (4)	124,42***	68,92***	153,31***	132,58***	92,98***	82,75***	86,06***	101,65***

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; EMPREN: Grado de emprendimiento a nivel provincial; EMPLEO: Tasa de empleo a nivel provincial; PIBpc: Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial. CyL: Localización regional en Castilla y León (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0).

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

Los principales hallazgos encontrados, tras la estimación de los ocho modelos, son los que se detallan a continuación:

- La Eficiencia Global, cuando los outputs universitarios se miden con indicadores de cantidad, ejerce una influencia positiva estadísticamente significativa sobre todos los indicadores de desarrollo local considerados, es decir, sobre el *Esfuerzo Innovador* (β INNOV = 0,585; $p < 0,1$), el *Grado de Emprendimiento* (β EMPREN = 1,851; $p < 0,05$), el *PIB per cápita* (β PIBpc = 0,352; $p < 0,05$), siendo

especialmente relevante la magnitud del impacto sobre la *Tasa de Empleo* (β EMPLEO = 5,162; $p < 0,1$) de la provincia donde operan las universidades. Esta importante contribución al empleo local también se confirma cuando los resultados docentes, investigadores y sociales se miden en términos de calidad (β EMPLEO = 3,982; $p < 0,1$).

- Todas las variables de desarrollo local retardadas un periodo ($INNOV_{t-1}$, $EMPREN_{t-1}$, $EMPLEO_{t-1}$ y $PIB_{pc,t-1}$) tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), en los respectivos indicadores de progreso económico y social del periodo siguiente, tanto en los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como en los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17.
- Sobre las variables externas, en los ocho modelos estimados, la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Cyl), frente al resto de regiones españolas, parece influir negativa y significativamente en todos los indicadores de desarrollo provincial. En cuanto a la situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS), ejerce un impacto negativo estadísticamente relevante tanto en el Grado de Emprendimiento (si los outputs universitarios se cuantifican en términos de cantidad) como en la Tasa de Empleo (cuando los outputs universitarios se cuantifican en términos de calidad).

Respecto a la bondad de los ajustes realizados, todos los contrastes del *test de Wald*, que es una prueba χ^2 de que todos los coeficientes β de la ecuación de regresión corregida, excepto la constante, son iguales a cero, han resultado estadísticamente significativos al nivel del 1% ($p < 0,01$), poniendo de manifiesto la significatividad conjunta de las variables independientes consideradas en cada uno de los ocho modelos estimados.

En segundo lugar, la Tabla 6.16 refleja los resultados de las regresiones estimadas para analizar la contribución de la Eficiencia Docente al desarrollo local en España, considerando los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 y “*Outputs-Calidad*” 2013-17.

Tabla 6.16 Impacto de la Eficiencia Docente en el desarrollo local en España

	Modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17				Modelo "Outputs-Calidad" 2013-17			
	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc
<i>Nº observ.</i>								
- EF _i = 1	306	306	306	306	186	186	186	186
Coefficientes β (errores estándar)								
INNOV _{t-1}	0,750*** (0,047)				0,726*** (0,059)			
EMPREN _{t-1}		0,467*** (0,048)				0,469*** (0,064)		
EMPLEO _{t-1}			0,655*** (0,047)				0,634*** (0,063)	
PIBpc _{t-1}				0,629*** (0,047)				0,630*** (0,060)
Efic. DOCENT	0,612*** (0,177)	0,618 (0,529)	7,645*** (2,274)	0,410*** (0,099)	0,510** (0,221)	2,049*** (0,762)	7,432** (2,986)	0,323** (0,124)
CyL	0,021 (0,052)	-1,068*** (0,167)	-0,663 (0,696)	-0,089*** (0,030)	-0,020 (0,064)	-1,123*** (0,246)	-0,302 (0,909)	-0,062* (0,037)
CRISIS	0,010 (0,036)	-0,335*** (0,108)	-0,309 (0,462)	0,009 (0,020)	0,040 (0,053)	-0,182 (0,183)	-1,046 (0,756)	-0,009 (0,030)
λ_i (Mills)	-0,049 (0,037)	0,180* (0,109)	-0,195 (0,472)	-0,012 (0,020)	-0,048 (0,053)	-0,220 (0,180)	-0,812 (0,700)	-0,040 (0,029)
Bondad del ajuste								
Wald Chi ² (4)	296,59***	137,83***	248,83***	260,54***	179,53***	146,51***	148,46***	178,15***

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; EMPREN: Grado de emprendimiento a nivel provincial; EMPLEO: Tasa de empleo a nivel provincial; PIBpc: Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial. CyL: Localización regional en Castilla y León (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0).

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

Tras realizar las correspondientes estimaciones, entre los hallazgos más destacables se encuentran los siguientes:

- La Eficiencia Docente, tanto si los outputs universitarios se miden con indicadores de cantidad como si lo hacen con medidas de calidad, tiene un efecto positivo estadísticamente significativo sobre el *Esfuerzo Innovador* (β INNOV = 0,612, $p < 0,01$; β INNOV = 0,510, $p < 0,05$) y el *PIB per cápita* (β PIBpc = 0,410, $p < 0,01$; β INNOV = 0,323, $p < 0,05$), siendo especialmente relevante la magnitud del impacto sobre la *Tasa de Empleo* (β EMPLEO = 7,645, $p < 0,01$; β INNOV = 7,432, $p < 0,05$). Además, cuando los resultados docentes se miden en términos de calidad, se observa también una relación positiva estadísticamente significativa, al nivel del 1% ($p < 0,01$), entre la Eficiencia Docente y el *Grado de Emprendimiento* (β EMPREN = 2,049; $p < 0,01$).

- Las variables de desarrollo local retardadas un periodo ($INNOV_{t-1}$, $EMPREN_{t-1}$, $EMPLEO_{t-1}$ y $PIB_{pc,t-1}$) ejercen una influencia positiva y estadísticamente significativa, al nivel del 1% ($p < 0,01$), en los respectivos indicadores del periodo siguiente, en el conjunto de los modelos estimados.
- En cuanto al efecto de las variables explicativas externas, tanto si los outputs docentes se cuantifican en términos de cantidad como si se hace en términos de calidad, la Comunidad Autónoma de Castilla y León (CyL), frente al resto de regiones españolas, parece influir negativa y significativamente en el Grado de Emprendimiento y el PIB per cápita de las provincias. En cuanto a la situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS), en este modelo sólo ejerce un impacto negativo estadísticamente relevante en el Grado de Emprendimiento (cuando los outputs universitarios se miden con indicadores de cantidad).

La bondad de los ajustes realizados es adecuada en los ocho modelos estimados, ya que todos los contrastes del *test de Wald* han resultado estadísticamente significativos al nivel del 1% ($p < 0,01$).

En tercer lugar, los resultados de las regresiones estimadas para estudiar la influencia de la Eficiencia Investigadora de las universidades en el desarrollo local, tanto con los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como con los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17, figuran en la Tabla 6.17. A la vista de la tabla, es posible señalar lo que se comenta a continuación:

- La Eficiencia Investigadora, tanto si los outputs de la actividad de investigación se miden con indicadores de cantidad como de calidad, tiene un efecto positivo estadísticamente significativo sobre el *Esfuerzo Innovador* ($\beta INNOV = 0,538$, $p < 0,01$; $\beta INNOV = 0,501$, $p < 0,05$), la *Tasa de Empleo* ($\beta EMPLEO = 4,241$, $p < 0,05$; $\beta INNOV = 5,220$, $p < 0,01$) y el *PIB per cápita* ($\beta PIBpc = 0,184$, $p < 0,01$; $\beta INNOV = 0,548$, $p < 0,01$). Además, cuando los resultados investigadores se miden en términos de cantidad, se observa también una relación positiva estadísticamente significativa, al nivel del 1% ($p < 0,01$), entre la Eficiencia Investigadora y el *Grado de Emprendimiento* ($\beta EMPREN = 2,270$).
- De nuevo, todas las variables de desarrollo local retardadas un periodo ($INNOV_{t-1}$, $EMPREN_{t-1}$, $EMPLEO_{t-1}$ y $PIB_{pc,t-1}$) tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), en los respectivos indicadores de progreso económico y social del periodo siguiente, tanto en los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 como en los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17.

- Por otro lado, nuevamente, la Comunidad Autónoma de Castilla y León (CyL), frente al resto de regiones españolas, parece influir negativa y significativamente en el Grado de Emprendimiento (cuando los resultados de investigación se miden en términos de cantidad y calidad), así como en la Tasa de Empleo y el PIB per cápita (si los outputs investigadores se cuantifican con indicadores de cantidad). En cuanto a la situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS), en este caso, no parece ejercer un efecto estadísticamente relevante en ninguno de los ocho modelos estimados.

Tabla 6.17 Impacto de la Eficiencia Investigadora en el desarrollo local en España

	Modelo "Outputs-Cantidad" 2008-17				Modelo "Outputs-Calidad" 2013-17			
	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc
<i>Nº observ.</i>								
- EF _i = 1	322	322	322	322	306	306	306	306
Coeficientes β (errores estándar)								
INNOV _{t-1}	0,607*** (0,047)				0,624*** (0,046)			
EMPREN _{t-1}		0,402*** (0,046)				0,450*** (0,053)		
EMPLEO _{t-1}			0,597*** (0,043)				0,497*** (0,049)	
PIBpc _{t-1}				0,603*** (0,044)				0,558*** (0,046)
Efic. INVEST	0,538*** (0,149)	2,270*** (0,393)	4,241** (1,668)	0,184*** (0,070)	0,501** (0,231)	-0,162 (0,764)	5,220*** (2,720)	0,548*** (0,112)
CyL	-0,019 (0,111)	-0,604** (0,292)	-3,035** (1,217)	-0,204*** (0,050)	-0,015 (0,066)	-0,912*** (0,227)	-0,255 (0,820)	-0,036 (0,033)
CRISIS	0,038 (0,045)	0,066 (0,118)	-0,683 (0,497)	-0,022 (0,020)	0,065 (0,048)	-0,022 (0,155)	-0,802 (0,609)	0,003 (0,024)
Ai (Mills)	0,140** (0,055)	-0,440*** (0,141)	1,339** (0,593)	0,059** (0,025)	0,216*** (0,076)	0,042 (0,249)	4,262*** (0,919)	0,147*** (0,037)
Bondad del ajuste								
Wald Chi ² (4)	197,06***	148,22***	242,50***	238,86***	199,91***	131,92***	161,53***	186,66***

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; EMPREN: Grado de emprendimiento a nivel provincial; EMPLEO: Tasa de empleo a nivel provincial; PIBpc: Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial. CyL: Localización regional en Castilla y León (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0).

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

Sobre la bondad de los ajustes realizados, como en los casos previos, los contrastes del *test de Wald* de todos los modelos estimados resultan estadísticamente significativos al nivel del 1% ($p < 0,01$), poniendo de manifiesto la significatividad conjunta de las variables independientes consideradas en cada uno de ellos.

Por último, la Tabla 6.18 resume los resultados derivados de las regresiones sobre el impacto de la Eficiencia Social en el desarrollo económico y social de las provincias donde están localizadas las universidades con los modelos “Outputs-Cantidad” 2008-17 y “Outputs-Calidad” 2013-17.

Tabla 6.18 Impacto de la Eficiencia Social en el desarrollo local en España

	Modelo “Outputs-Cantidad” 2008-17				Modelo “Outputs-Calidad” 2013-17			
	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc	INNOV	EMPREN	EMPLEO	PIBpc
<i>Nº observ.</i>								
- EF _i = 1	107	107	107	107	61	61	61	61
Coefficientes β (errores estándar)								
INNOV _{t-1}	0,435*** (0,088)				0,433** (0,170)			
EMPREN _{t-1}		0,416*** (0,080)				0,390** (0,165)		
EMPLEO _{t-1}			0,698*** (0,072)				0,791*** (0,144)	
PIBpc _{t-1}				0,615*** (0,081)				0,730*** (0,163)
Efic. SOCIAL	0,710*** (0,267)	1,118* (0,590)	3,517 (2,480)	0,201* (0,122)	1,863*** (0,570)	1,110* (1,454)	5,827 (4,907)	0,667** (0,296)
CyL	-0,054 (0,182)	-0,580 (0,428)	-2,353 (1,567)	-0,086 (0,076)	-0,089 (0,305)	-1,267* (0,767)	3,050 (2,051)	-0,318** (0,132)
CRISIS	0,103 (0,092)	-0,394* (0,212)	0,152 (0,774)	-0,161 (0,038)	-0,201 (0,192)	-0,261 (0,442)	-1,384 (1,421)	-0,076 (0,084)
λ_i (Mills)	-0,422** (0,167)	-1,046*** (0,387)	-0,970 (1,443)	-0,050 (0,069)	-0,504*** (0,185)	0,620 (0,470)	-0,049 (1,232)	-0,068 (0,078)
Bondad del ajuste								
Wald Chi ² (4)	45,09***	48,94***	110,04***	74,68***	18,48***	19,79***	45,25***	30,44***

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; EMPREN: Grado de emprendimiento a nivel provincial; EMPLEO: Tasa de empleo a nivel provincial; PIBpc: Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial. CyL: Localización regional en Castilla y León (1/0); CRISIS: Situación de crisis nacional (1/0).

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

Tal como se puede observar, entre los hallazgos más relevantes a nivel nacional, cabe destacar los siguientes:

- La Eficiencia Social, tanto si los outputs de transferencia de conocimiento se miden en términos de cantidad como de calidad, ejerce una influencia positiva estadísticamente significativa sobre el Esfuerzo Innovador (β INNOV = 0,710, $p < 0,01$; β INNOV = 1,863, $p < 0,01$), el Grado de Emprendimiento (β EMPREN = 1,118, $p < 0,1$; β EMPREN = 1,110, $p < 0,1$) y el PIB per cápita (β PIBpc = 0,201, $p < 0,1$; β PIBpc = 0,667, $p < 0,05$).

- Las variables de desarrollo local retardadas un periodo ($INNOV_{t-1}$, $EMPREN_{t-1}$, $EMPLEO_{t-1}$ y $PIB_{pc,t-1}$), de nuevo, tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo en los respectivos indicadores de progreso económico y social del periodo siguiente, en los ocho modelos estimados.
- Sobre las variables explicativas externas, la Comunidad Autónoma de Castilla y León (CyL), frente al resto de regiones españolas, ejerce un impacto negativo estadísticamente significativo en el Grado de Emprendimiento y el PIB per cápita provincial (cuando los outputs universitarios están medidos con indicadores de calidad). En cuanto a la situación de crisis económica a nivel nacional (CRISIS), en este caso, sólo parece influir negativa y significativamente en el Grado de Emprendimiento (si los outputs universitarios se cuantifican en términos de cantidad).

Finalmente, en cuanto a la bondad de los ajustes realizados en los ocho modelos analizados, todos los contrastes del *test de Wald* han resultado estadísticamente significativos al nivel del 1% ($p < 0,01$).

6.3.2 Estimación en Castilla y León

Para el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, como ya se ha señalado previamente, no es posible aplicar la segunda etapa del Método de Heckman, debido a los pequeños tamaños de las muestras disponibles para estimar la Eficiencia Global y Social bajo el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17. Ello es debido a que en la segunda etapa sólo se deben considerar las observaciones con variable latente EF_{it}^* observada como $EFi = 1$ en la primera fase, lo que supondría que ninguna de las estimaciones cumpliría el requisito de disponer al menos $k \cdot 10$ observaciones, siendo k el número de variables explicativas del modelo.

Por esta razón, en el ámbito de Castilla y León, el análisis del impacto de los distintos tipos de eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) sobre los cuatro indicadores del desarrollo local (Esfuerzo Innovador, Grado de Emprendimiento, Tasa de Empleo y PIB per cápita) se realiza a partir de la *Prueba t de Student para Muestras Independientes*.

Así, en este caso, el objetivo es conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de los indicadores del progreso económico y social de los territorios donde operan las universidades en función de si estas son más o menos eficientes.

Tras aplicar la Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas, se comprueba que las 16 estimaciones a realizar cumplen la condición de homocedasticidad. La Tabla 6.19 presenta los resultados obtenidos, tanto en la Prueba *t* de Student como en los tres indicadores del tamaño del efecto (*d* de Cohen, correlación biserial *r* y *U3* de Cohen), para cada tipo de eficiencia universitaria.

Tabla 6.19 Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local en Castilla y León

Modelos "Outputs-Cantidad" 2008-17									
	Más Eficiencia Global (n = 25)		Menos Eficiencia Global (n = 23)		Test <i>t</i> de Student	Tamaño del Efecto			
	Media	DT	Media	DT	<i>t</i>	<i>d</i> de Cohen	Correlación biserial <i>r</i>	<i>U3</i> de Cohen	
INNOV	1,203	0,192	1,477	0,154	$t(46) = 1,117$	1,574	0,618	94	
EMPREN	2,593	0,411	2,554	0,345	$t(46) = 0,356$	0,103	0,051	54	
EMPLEO	47,430	4,443	44,989	3,439	$t(46) = 2,114^{**}$	0,614	0,294	73	
PIBpc	22.503,76	3.254,03	20.893,78	2.746,58	$t(46) = 1,844^*$	0,535	0,258	70	
	Más Eficiencia Docente (n = 42)		Menos Eficiencia Docente (n = 38)		Test <i>t</i> de Student	Tamaño del Efecto			
	Media	DT	Media	DT	<i>t</i>	<i>d</i> de Cohen	Correlación biserial <i>r</i>	<i>U3</i> de Cohen	
INNOV	1,205	0,192	1,147	0,151	$t(78) = 1,519$	0,336	0,165	63	
EMPREN	2,659	0,502	2,626	0,404	$t(78) = 0,321$	0,072	0,036	52	
EMPLEO	48,123	3,837	44,923	3,662	$t(78) = 3,815^{***}$	0,853	0,392	80	
PIBpc	22.019,53	2.875,46	20.951,48	2.660,84	$t(78) = 1,725^*$	0,385	0,189	65	
	Más Eficiencia Investigadora (n = 40)		Menos Eficiencia Investigadora (n = 40)		Test <i>t</i> de Student	Tamaño del Efecto			
	Media	DT	Media	DT	<i>t</i>	<i>d</i> de Cohen	Correlación biserial <i>r</i>	<i>U3</i> de Cohen	
INNOV	1,219	0,177	1,134	0,161	$t(78) = 2,258^{**}$	0,502	0,244	69	
EMPREN	2,683	0,483	2,605	0,422	$t(78) = 0,773$	0,172	0,086	56	
EMPLEO	46,598	4,452	46,304	3,707	$t(78) = 0,322$	0,072	0,036	52	
PIBpc	21.714,63	2.931,24	21.227,33	2.688,37	$t(78) = 0,776$	0,173	0,086	56	
	Más Eficiencia Social (n = 9)		Menos Eficiencia Social (n = 13)		Test <i>t</i> de Student	Tamaño del Efecto			
	Media	DT	Media	DT	<i>t</i>	<i>d</i> de Cohen	Correlación biserial <i>r</i>	<i>U3</i> de Cohen	
INNOV	1,138	0,201	1,125	0,179	$t(20) = 0,158$	0,068	0,034	51	
EMPREN	2,830	0,308	2,528	0,449	$t(20) = 1,749^*$	0,784	0,365	78	
EMPLEO	46,414	4,602	45,347	2,759	$t(20) = 0,682$	0,281	0,139	60	
PIBpc	22.330,89	3.326,89	21.457,08	2.464,51	$t(20) = 0,709$	0,298	0,148	61	

INNOV: Esfuerzo innovador a nivel provincial; EMPREN: Grado de emprendimiento a nivel provincial; EMPLEO: Tasa de empleo a nivel provincial; PIBpc: Producto Interior Bruto (PIB) per cápita a nivel provincial.

*** significativo al 1% ($p < 0,01$); ** significativo al 5% ($p < 0,05$); * significativo al 10% ($p < 0,1$)

A la vista de esta tabla, cabe señalar lo siguiente respecto a la contribución de los distintos tipos de eficiencia universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) al progreso económico y social del entorno en el que las universidades de Castilla y León operan:

- Respecto a la Eficiencia Global, nuestros hallazgos ponen de manifiesto que existen diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de la *Tasa de Empleo* (EMPLEO; $p < 0,05$) y del *PIB per cápita* (PIBpc; $p < 0,1$) a nivel provincial, dependiendo de si las universidades localizadas en dichos territorios son más o menos eficientes a la hora de gestionar conjuntamente las actividades docentes, investigadoras y sociales. En concreto, por término medio, tanto la tasa de empleo como el PIB per cápita son superiores en las provincias donde opera el grupo integrado por las instituciones más eficientes. Por tanto, se puede señalar que las diferencias observadas en ambos indicadores del desarrollo local se deben, al menos parcialmente, al nivel de Eficiencia Global de las universidades situadas en cada territorio, no pudiendo explicarse simplemente por azar.

Tal como muestra la tabla, los indicadores del tamaño del efecto indican que el impacto positivo de la Eficiencia Global universitaria, tanto en la tasa de empleo como en el PIB per cápita a nivel provincial, parece ser de magnitud moderada (la d de Cohen, en ambos casos, se encuentra entre 0,5 y 0,8). Para facilitar su interpretación, se van a considerar los valores de la $U3$ de Cohen:

- En el caso de la *Tasa de Empleo*, es aproximadamente de 73, lo que significa que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Global lograra ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Global, entonces la tasa de empleo de la provincia donde opera se movería del percentil 50 al percentil 73.
 - Para el *PIB per cápita*, la $U3$ es aproximadamente de 70, implicando que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Global consiguiera ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Global, entonces el PIB per cápita local cambiaría del percentil 50 al percentil 70.
- En cuanto a la Eficiencia Docente, de nuevo, los resultados demuestran que hay diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de la *Tasa de Empleo* (EMPLEO; $p < 0,01$) y del *PIB per cápita* (PIBpc; $p < 0,1$) a nivel provincial, en función de si las universidades localizadas en cada provincia son más o menos eficientes a la hora de gestionar sus actividades de enseñanza. Específicamente, por término medio, ambos indicadores del desarrollo local son

mayores en las provincias donde desarrollan sus funciones las instituciones más eficientes. Así, las diferencias observadas en ellos no parecen deberse al azar, siendo explicadas, al menos en parte, por el nivel de Eficiencia Docente de las universidades situadas en cada territorio.

En este caso, el efecto positivo de la Eficiencia Docente universitaria en la tasa de empleo local es grande (la d de Cohen se encuentra entre 0,8 y 1,3), mientras que su impacto en el PIB per cápita es pequeño (la d de Cohen se encuentra entre 0,2 y 0,5). Respecto a los valores de la $U3$ de Cohen, sugieren lo siguiente:

- Para la *Tasa de Empleo* es aproximadamente de 80, lo que supone que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Docente lograra ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Docente, entonces la tasa de empleo de la provincia donde opera pasaría del percentil 50 al percentil 80.
- La $U3$ para el *PIB per cápita* es aproximadamente de 65, significando que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Docente pudiese ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Docente, entonces el PIB per cápita local cambiaría del percentil 50 al percentil 65.
- Sobre la Eficiencia Investigadora, nuestros hallazgos muestran que sólo existen diferencias estadísticamente significativas, al nivel del 5% ($p < 0,05$), en los valores medios del *Esfuerzo Innovador* provincial (INNOV), dependiendo de si las universidades localizadas en dichos territorios son más o menos eficientes a la hora de gestionar sus actividades de investigación. Concretamente, por término medio, el esfuerzo innovador es superior en las provincias de origen del grupo integrado por las instituciones más eficientes. De este modo, se puede señalar que las diferencias observadas al respecto se deben, al menos parcialmente, al nivel de Eficiencia Investigadora de las universidades localizadas en cada territorio, no pudiendo ser achacadas simplemente al azar.

Los indicadores del tamaño del efecto ponen de manifiesto que el impacto positivo de la Eficiencia Investigadora universitaria en el esfuerzo innovador provincial es de magnitud moderada (la d de Cohen se encuentra entre 0,5 y 0,8). En concreto, el valor de la $U3$ de Cohen permite deducir lo siguiente:

- En el caso de la *Esfuerzo Innovador* es aproximadamente de 69, lo que significa que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Investigadora lograra ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Investigadora,

entonces el esfuerzo innovador de la provincia donde opera se movería del percentil 50 al percentil 69.

- Finalmente, respecto a la Eficiencia Social, nuestros resultados evidencian que hay estadísticamente significativas, al nivel del 10% ($p < 0,1$), en los valores medios del *Grado de Emprendimiento* a nivel provincial (EMPREN), en función de si las universidades ubicadas en cada provincia son más o menos eficientes a la hora de gestionar sus actividades de transferencia de conocimiento a la sociedad. En concreto, por término medio, el grado de emprendimiento es mayor en las zonas donde operan las instituciones más eficientes. Por tanto, cabe señalar que las diferencias observadas al respecto se explican, al menos parcialmente, por el nivel de Eficiencia Social de las universidades localizadas en cada provincia y no tanto por el simple azar.

En este caso, el tamaño del impacto positivo de la Eficiencia Social universitaria en el grado de emprendimiento a nivel provincial también es de magnitud moderada (la d de Cohen se encuentra entre 0,5 y 0,8), tal que, a partir del valor de la $U3$ de Cohen, es posible señalar lo siguiente:

- Para el *Grado de Emprendimiento* es aproximadamente de 78, lo que supone que si una universidad del grupo con menos Eficiencia Social consiguiese ser más eficiente y pasar al grupo con más Eficiencia Social, entonces el Grado de Emprendimiento de la provincia donde opera cambiaría del percentil 50 al percentil 78.

6.4 ANÁLISIS DE ROBUSTEZ DE LOS RESULTADOS PARA CASTILLA Y LEÓN

Dados los pequeños tamaños de las muestras utilizadas bajo el modelo “*Outputs-Cantidad*” 2008-17 para Castilla y León, a fin de analizar la robustez de los hallazgos encontrados previamente, a continuación se procede a aplicar la modelación de Ecuaciones Estructurales con *PLS* para estudiar, con carácter complementario, tanto los determinantes de la eficiencia universitaria en dicha región como la posible contribución de ésta al progreso económico y social de los territorios donde las universidades están localizadas.

Específicamente, nuestro *Modelo Estructural* plantea dos ecuaciones simultáneas a estimar mediante regresiones múltiples:

- *Primera regresión:* trata de explicar la eficiencia universitaria (*variable dependiente*) –Global, Docente, Investigadora o Social– a partir de un conjunto de determinantes internos –Tamaño, Titularidad pública y Afiliación a parque científico (la Edad y la Especialización técnica se han excluido del análisis regional, la primera porque originaba problemas de multicolinealidad y la segunda por la inexistencia de universidades técnicas en Castilla y León)– y externos – Localización provincial y Situación de crisis económica nacional– (*variables independientes*).
- *Segunda regresión:* pretende determinar la influencia de la eficiencia universitaria (*variable independiente*) –Global, Docente, Investigadora o Social– sobre el conjunto de indicadores de desarrollo local –Esfuerzo Innovador, Grado de Emprendimiento, Tasa de Empleo o PIB per cápita– (*variables dependientes*).

6.4.1 Determinantes de la Eficiencia Global e impacto en el desarrollo local

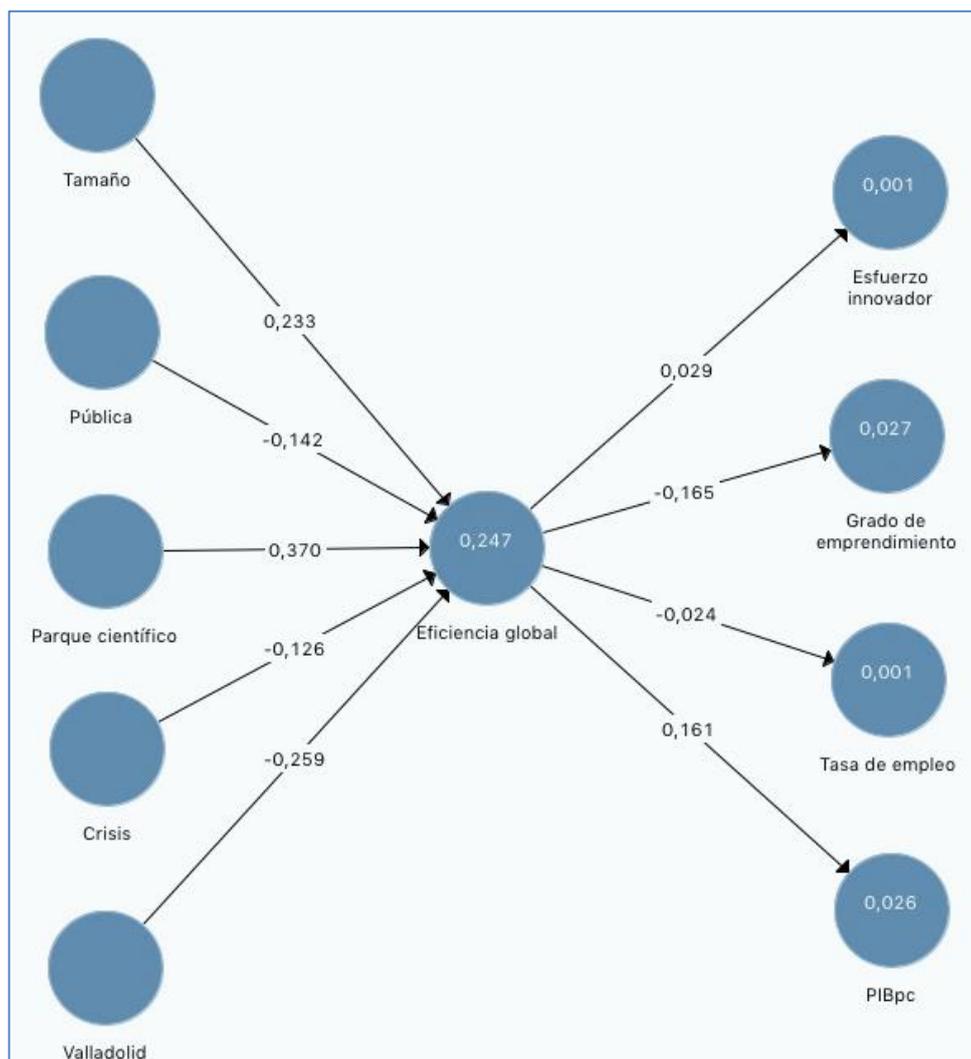
La muestra para estimar el *Modelo Estructural* sobre la Eficiencia Global de las instituciones de Educación Superior en Castilla y León es un panel de datos incompleto, compuesto por un total de 48 observaciones correspondientes a las 8 universidades de la región (4 públicas y otras 4 privadas) entre los años 2008 y 2017. La representación gráfica de los resultados obtenidos respecto a las distintas relaciones planteadas entre las variables dependientes e independientes se presenta en la Figura 6.1.

Sobre los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}), que indican el signo y la magnitud de las relaciones entre las variables implicadas, respecto a los determinantes de la Eficiencia Global universitaria en la Comunidad Autónoma de Castilla y León cabe señalar lo siguiente:

- El principal factor explicativo es un determinante interno, la *Afiliación de la universidad a un parque científico* (p_{ij} PARQ= 0,370), que tiene un gran impacto positivo, tal que la posible existencia de un parque científico en la universidad supone un incremento del 37% en la Eficiencia Global.
- En segundo lugar en importancia se encuentra la *Localización en Valladolid* (p_{ij} VALL= -0,259), cuyo efecto es moderado y negativo. Así, el hecho de que la universidad se encuentre situada en la provincia de Valladolid (frente al resto de provincias de Castilla y León) supone una reducción de la Eficiencia Global del 25,9%.

- Respecto al *Tamaño de la universidad* (ρ_{ij} TAMA= 0,233), que tiene un impacto positivo y de magnitud moderada, se advierte que cualquier incremento en la dimensión universitaria se traslada en un crecimiento del 23,3% de la Eficiencia Global.
- En cuarto lugar, el hecho de que las universidades sean de *Titularidad pública* influye negativamente y de manera débil (ρ_{ij} TITPUB= -0,142) sobre la caída de la Eficiencia Global, concretamente se traduce en una reducción del 14,2%.
- Finalmente, el efecto sobre la Eficiencia Global de la *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), también es negativo y limitado (ρ_{ij} CRISIS= -0,125).

Figura 6.1 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Global (Castilla y León, modelo “Outputs Cantidad” 2008-17)



Cuando se analiza la evaluación del modelo, el coeficiente de determinación R^2 es igual a 0,247, indicando que, en conjunto, los cinco determinantes considerados explican un 24,7% de la varianza de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León. Con este dato y siguiendo Hair et al. (2017), se puede considerar que la bondad del ajuste realizado es débil, ya que el valor del R^2 roza el valor de 0,25.

Si, por otro lado, tratamos de analizar la influencia que la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León tiene sobre los indicadores de desarrollo local, nuestros hallazgos son los siguientes:

- La mejora de la Eficiencia Global universitaria supone una débil influencia negativa sobre el *Grado de Emprendimiento* (EMPREN $p_{ij} = -0,165$) y, en menor medida, aunque de carácter positivo, sobre el *PIB per cápita* provincial (PIBpc $p_{ij} = 0,161$). Teniendo en cuenta que la Eficiencia Global es la única variable independiente y dados los bajos valores de los coeficientes comentados, es normal obtener unos coeficientes de determinación R^2 muy débiles. De esta forma, la Eficiencia Global de las universidades castellano y leonesas parece explicar solo un 2,7% y un 2,6% de la varianza del grado de emprendimiento y del PIB per cápita de la provincia donde operan, respectivamente.
- Los impactos de la Eficiencia Global sobre el *Esfuerzo Innovador* (INNOV $p_{ij} = 0,029$) y la *Tasa de Empleo* a nivel provinciales (EMPLEO $p_{ij} = -0,024$) son prácticamente inexistentes. Acorde con ello, los coeficientes de determinación R^2 indican que la bondad de los ajustes realizados es muy débil en ambos casos.

Debido al escaso tamaño muestral ($n = 48$ observaciones), estos resultados deben ser interpretados con precaución, siendo necesario completar el análisis con el estudio de la significación estadística de los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}). Para ello, se utiliza un procedimiento de “*bootstrapping*”, cuyos resultados figuran en la Tabla 6.20.

Tal como se puede observar, respecto a las variables determinantes de la Eficiencia Global de las universidades de Castilla y León, únicamente han resultado estadísticamente relevantes, la *Afiliación de la universidad a un parque científico* (PARQ), la *Localización en la provincia de Valladolid* (VALL) y el *Tamaño de la universidad* (TAMA). En el primer caso, la variable es significativa al nivel del 1% ($p < 0,01$), en el segundo, al 5% ($p < 0,05$) y, en el tercero, al 10% ($p < 0,1$).

**Tabla 6.20 Resultados del *bootstrapping* para la Eficiencia Global
(Castilla y León, modelo “*Outputs Cantidad*” 2008-17)**

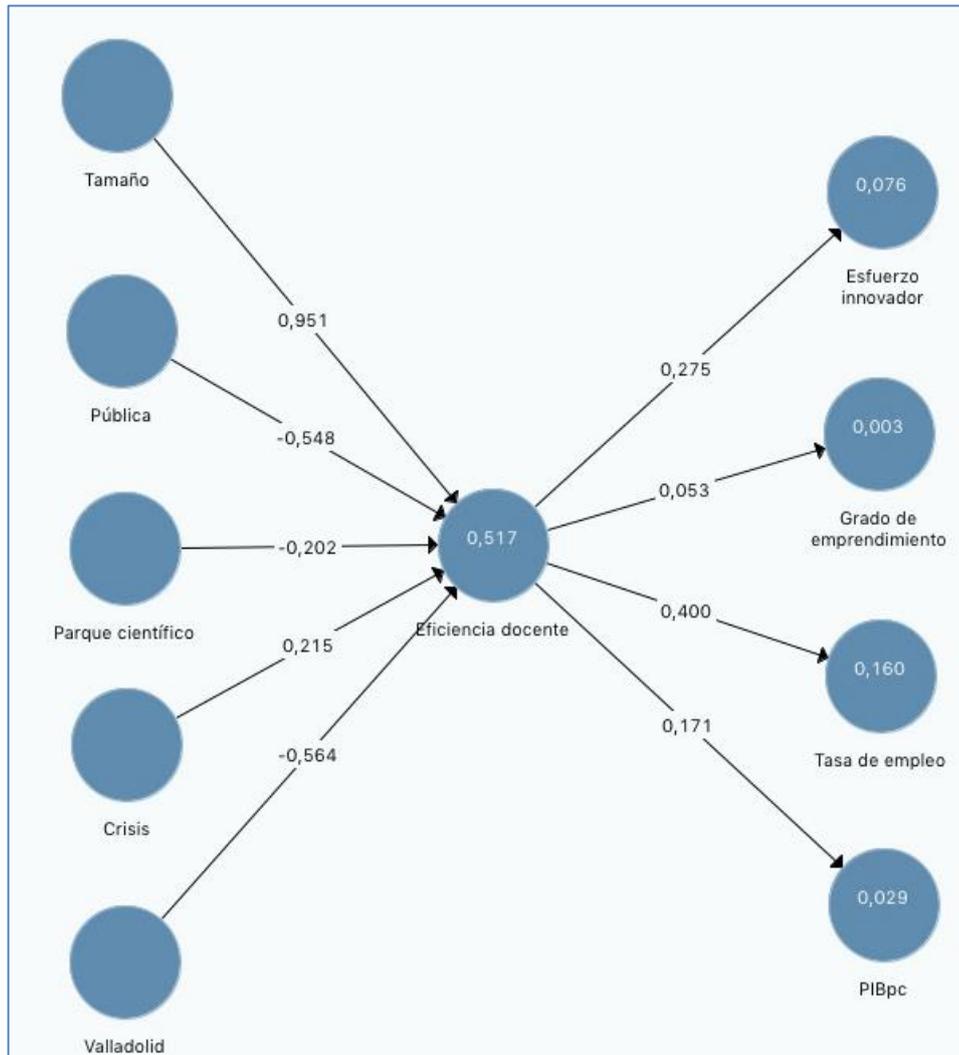
<i>n</i> = 48	Eficiencia Global				
	<i>p_{ij}</i> original	Media	DT	Estadístico <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Determinantes					
Parque científico -> Eficiencia global	0,370	0,366	0,154	2,395	0,005
Valladolid -> Eficiencia global	-0,259	-0,255	0,092	2,831	0,017
Tamaño -> Eficiencia global	0,233	0,233	0,137	1,698	0,090
Pública -> Eficiencia global	-0,142	-0,141	0,199	0,717	0,473
Crisis -> Eficiencia global	-0,126	-0,126	0,102	1,235	0,217
Impacto en el desarrollo local					
Eficiencia global -> Emprendimiento	-0,165	-0,164	0,118	1,403	0,161
Eficiencia global -> PIBpc	0,161	0,159	0,103	1,559	0,120
Eficiencia global -> Esfuerzo innovador	0,029	0,025	0,115	0,257	0,797
Eficiencia global -> Tasa de empleo	-0,024	-0,033	0,114	0,213	0,832

Sobre la influencia de la Eficiencia Global en los cuatro indicadores del desarrollo económico y social de los territorios en los que las universidades están localizadas, no se ha podido demostrar la existencia de relaciones causales significativas, desde un punto de vista estadístico, a los niveles del *p*-valor habitualmente considerados por la comunidad científica, debido, fundamentalmente, al escaso tamaño de la muestra.

6.4.2 Determinantes de la Eficiencia Docente e impacto en el desarrollo local

Para estimar el *Modelo Estructural*, en este caso, sobre la Eficiencia Docente, se parte de una muestra compuesta por un total de 80 observaciones, relativas a un panel de datos completo integrado por las 8 universidades de Castilla y León (4 públicas y otras 4 privadas) entre los años 2008 y 2017. La Figura 6.2 representa gráficamente los resultados obtenidos sobre las distintas relaciones planteadas entre las variables dependientes e independientes.

**Figura 6.2 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Docente
(Castilla y León, modelo “Outputs Cantidad” 2008-17)**



Respecto los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}) relativos a los determinantes de la Eficiencia Docente de las universidades en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, cabe señalar lo siguiente:

- El determinante más relevante es un factor interno, el *Tamaño de las universidades* (p_{ij} TAMA= 0,951), que tiene un gran impacto positivo, tal que cualquier incremento porcentual en la dimensión universitaria implica un 95% de crecimiento de la Eficiencia Docente.
- Le sigue en importancia la *Localización en Valladolid* (p_{ij} VALL= -0,564), cuyo efecto es notable, pero negativo. Así, el hecho de que una universidad esté localizada en Valladolid (frente al resto de provincias de Castilla y León) supone una reducción de la Eficiencia Docente del 56,4%.

- En tercer lugar, el hecho de que las universidades sean de *Titularidad pública* también influye de manera notable, aunque negativamente (p_{ij} TITPUB= -0,548), repercutiendo con una caída de la Eficiencia Docente del 54,8%.
- Por otro lado, el impacto de la *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), sobre la Eficiencia Docente es positivo y moderado (p_{ij} CRISIS= 0,215), implicando una subida del 21,5% en la eficiencia de la actividad de enseñanza.
- Finalmente, la *Afiliación de la universidad a un parque científico*, supone una influencia negativa, también moderada, sobre la Eficiencia Docente (p_{ij} PARQ= -0,202).

En este caso, el coeficiente de determinación R^2 es igual a 0,517, indicando que, en conjunto, los cinco determinantes considerados explican un 51,7% de la varianza de la Eficiencia Docente. A este respecto, siguiendo Hair et al. (2017), se puede considerar que la bondad del ajuste realizado es moderada, ya que el valor del R^2 se encuentra entre 0,5 y 0,75.

Cuando se analiza la influencia que la Eficiencia Docente de las universidades de Castilla y León tiene sobre los cuatro indicadores de desarrollo local, los resultados encontrados son los siguientes:

- El aumento de la eficiencia universitaria en la actividad docente supone una notable influencia positiva sobre la *Tasa de Empleo* de la provincia donde opera la universidad (p_{ij} EMPLEO = 0,400) y, en menor medida, sobre su *Esfuerzo Innovador* (INNOV p_{ij} = 0,275). Los coeficientes de determinación R^2 indican que la Eficiencia Docente, considerada como única variable independiente, explica un 16% de la varianza de la tasa de empleo provincial y un 7,6% de la del esfuerzo innovador. Por tanto, dado que sólo se tiene en cuenta un factor explicativo, no sorprende que la bondad de los ajustes realizados sea muy débil, ya que el valor del R^2 es inferior a 0,25 (Hair et al., 2017).
- El efecto de la Eficiencia Docente sobre el *PIB per cápita* provincial es también positivo, aunque de menor relevancia (PIBpc p_{ij} =0,171), siendo mínima su contribución al *Grado de Emprendimiento* (EMPREN p_{ij} = 0,053). Acorde con ello, los coeficientes de determinación R^2 indican que la bondad de los ajustes realizados es muy débil, sobre todo en el último caso.

Con carácter complementario, seguidamente, se muestran los resultados del procedimiento de “*bootstrapping*” aplicado para analizar la significación estadística de los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}). La Tabla 6.21 presenta nuestros hallazgos.

Tabla 6.21 Resultados del *bootstrapping* para la Eficiencia Docente (Castilla y León, modelo “*Outputs Cantidad*” 2008-17)

n = 80	Eficiencia Docente				
	p_{ij} original	Media	DT	Estadístico t	p-valor
Determinantes					
Tamaño -> Eficiencia docente	0,951	0,954	0,090	10,588	0,000
Valladolid -> Eficiencia docente	-0,564	-0,560	0,072	7,837	0,000
Pública -> Eficiencia docente	-0,548	-0,548	0,165	3,332	0,001
Crisis -> Eficiencia docente	0,215	0,219	0,077	2,785	0,006
Parque científico -> Eficiencia docente	-0,202	-0,212	0,143	1,414	0,158
Impacto en el desarrollo local					
Eficiencia docente -> Tasa de empleo	0,400	0,392	0,102	3,932	0,000
Eficiencia docente -> Esfuerzo innovador	0,275	0,275	0,107	2,582	0,010
Eficiencia docente -> PIBpc	0,171	0,165	0,107	1,602	0,110
Eficiencia docente -> Emprendimiento	0,053	0,040	0,13	0,412	0,681

Tal como se puede observar, respecto a los determinantes de la Eficiencia Docente de las universidades castellano y leonesas, excepto la afiliación de la universidad a un parque científico, que no ha resultado estadísticamente significativa a los niveles del p -valor habitualmente considerados por la comunidad científica, el resto de factores explicativos analizados, es decir, el *Tamaño de la universidad* (TAMA), su *Localización en la provincia de Valladolid* (VALL), la *Titularidad pública* (TITPUB) y la *Situación de crisis económica nacional* (CRISIS), ejercen un impacto estadísticamente significativo al nivel del 1% ($p < 0,01$).

Sobre la influencia de la Eficiencia Docente en el desarrollo local, nuestros hallazgos ponen de manifiesto que, desde un punto de vista estadístico, su contribución a la *Tasa de Empleo* provincial (EMPLEO) es significativa al nivel del 1% ($p < 0,01$), mientras que su impacto en el *Esfuerzo Innovador* (INNOV) lo es al nivel del 5% ($p < 0,05$). Por el contrario, no se ha podido demostrar la existencia de una relación estadísticamente significativa entre la eficiencia de actividad de enseñanza de las universidades de Castilla y León y el grado de emprendimiento y el PIB per cápita de las provincias en las que están implantadas.

6.4.3 Determinantes de la Eficiencia Investigadora e impacto en el desarrollo local

De cara a estimar el *Modelo Estructural* sobre la Eficiencia Investigadora, también se emplea una muestra de 80 observaciones totales, correspondientes a un panel de datos completo compuesto por las 8 universidades de Castilla y León (4 públicas y otras 4 privadas) entre los años 2008 y 2017. La Figura 6.3 representa gráficamente los resultados obtenidos respecto a las distintas relaciones planteadas entre las variables dependientes e independientes.

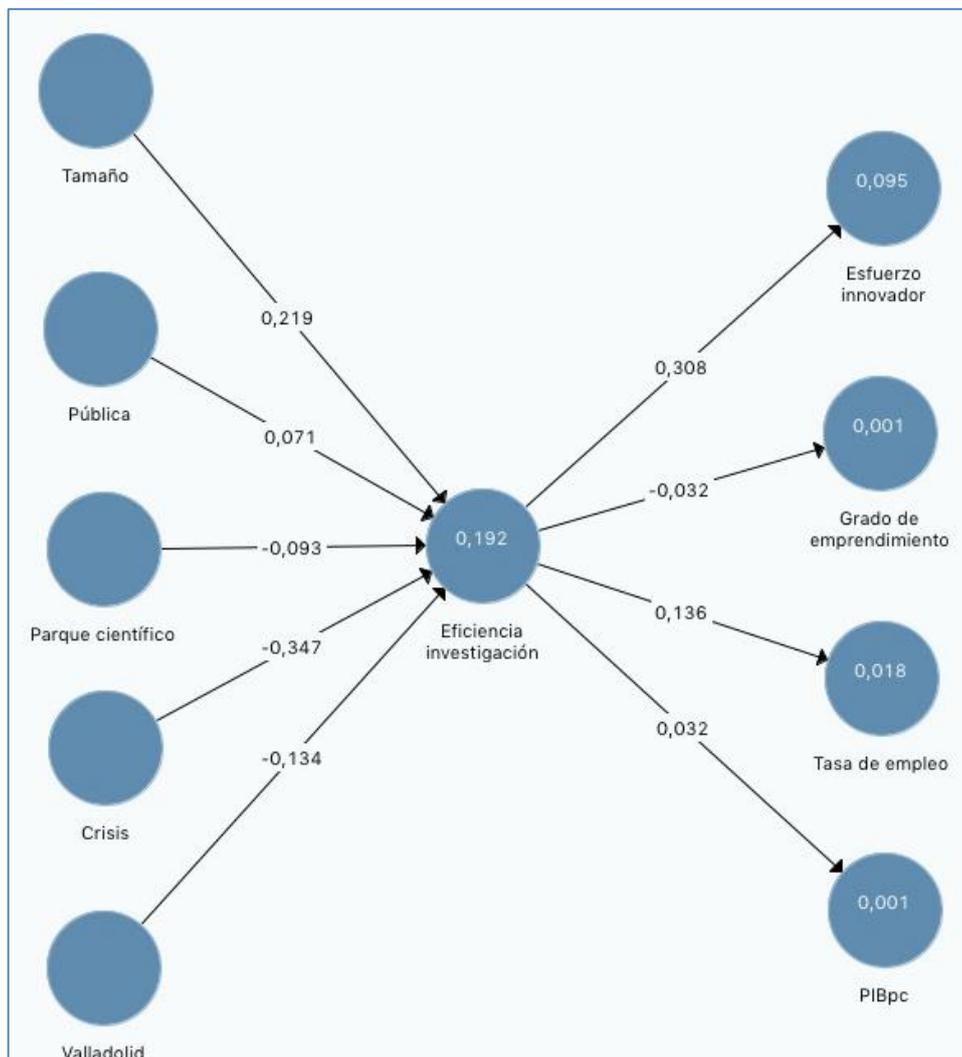
Como en los casos previos, sobre las distintas flechas indicativas de las relaciones causales analizadas figuran los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}), que indican el signo y la magnitud de las relaciones entre las variables consideradas. Concretamente, respecto a los factores explicativos de la Eficiencia Investigadora de las instituciones de Educación Superior de la Comunidad Autónoma de Castilla y León en el periodo analizado, cabe señalar lo siguiente:

- El principal factor explicativo de la eficiencia de la actividad de investigación es un determinante externo, la *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), (p_{ij} CRISIS= -0,347), que tiene un importante impacto negativo, tal que el hecho de situarse en un año de crisis supuso una reducción del 34,7% de la Eficiencia Investigadora.
- Seguidamente, cabe destacar el impacto del *Tamaño de la universidad* (p_{ij} TAMA= 0,219), cuyo efecto es positivo y moderado. Así, un incremento porcentual en la dimensión de la institución implica un aumento de 21,9% del mencionado incremento sobre la Eficiencia Investigadora.
- En tercer lugar, la *Localización en Valladolid* (p_{ij} VALL= -0,134), con un efecto débil y negativo, repercute con una caída de la Eficiencia Investigadora del 13,4% si la universidad está localizada en esta provincia.
- En cuarto lugar, la *Afiliación de la universidad a un parque científico* supone una influencia negativa, pero muy débil, sobre la eficiencia de la función de investigación (p_{ij} PARQ= -0,093). Esto implica un descenso del 9,3% en la Eficiencia Investigadora en el caso de que la universidad cuente con un parque científico.

- Finalmente, la *Titularidad pública* es el determinante que menos influye (p_{ij} TITPUB= 0,071), repercutiendo con un incremento de la Eficiencia Investigadora del 7,1% si la universidad es pública.

Cuando se procede a evaluar el modelo, el coeficiente de determinación R^2 es igual a 0,192, indicando que, en conjunto, los cinco determinantes considerados explican un 19,2% de la varianza de la Eficiencia Investigadora. Se puede considerar que la bondad del ajuste realizado es muy débil, ya que el valor del R^2 no alcanza el valor de 0,25.

Figura 6.3 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Investigadora (Castilla y León, modelo "Outputs Cantidad" 2008-17)



Si se examina el efecto de la Eficiencia Investigadora de las universidades de Castilla y León sobre los indicadores de desarrollo local, nuestros hallazgos son los siguientes:

- La mejora de la eficiencia universitaria en la actividad investigadora supone una notable influencia positiva sobre el *Esfuerzo Innovador* provincial (INNOV $p_{ij} = 0,308$). El coeficiente de determinación R^2 indica que la Eficiencia Investigadora, la única variable independiente, explica un 9,5% de la varianza del esfuerzo innovador provincial. Dado que sólo se tiene en cuenta un factor explicativo, no sorprende que la bondad del ajuste realizado sea muy débil.
- El impacto de la Eficiencia Investigadora sobre el resto de indicadores de desarrollo local es limitado. Así, el impacto positivo en la *Tasa de Empleo* de la provincia donde opera la universidad (p_{ij} EMPLEO = 0,136) es débil, mientras que los efectos en el *PIB per cápita* (PIBpc $p_{ij} = 0,032$) y en el grado de emprendimiento provincial (EMPREN $p_{ij} = -0,032$) son muy escasos, de signo positivo en el primer caso y negativo en el segundo. Acorde con ello, los coeficientes de determinación R^2 indican que la bondad de los ajustes realizados son muy débil, sobre todo en los dos últimos casos.

Tras analizar la significación estadística de los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}) a través de un procedimiento de “*bootstrapping*”, la Tabla 6.22 presenta los resultados alcanzados.

Tabla 6.22 Resultados del *bootstrapping* para la Eficiencia Investigadora (Castilla y León, modelo “*Outputs Cantidad*” 2008-17)

$n = 80$	p_{ij} original	Eficiencia investigadora			
		Media	DT	Estadístico t	p -valor
Determinantes					
Crisis -> Eficiencia investigadora	-0,347	-0,350	0,093	3,742	0,000
Tamaño -> Eficiencia investigadora	0,219	0,213	0,094	2,329	0,020
Valladolid -> Eficiencia investigadora	-0,134	-0,133	0,079	1,711	0,088
Parque científico -> Eficiencia investigadora	-0,093	-0,091	0,071	1,307	0,192
Pública -> Eficiencia investigadora	0,071	0,081	0,150	0,474	0,636
Impacto en el desarrollo local					
Eficiencia investigadora -> Esfuerzo innovador	0,308	0,299	0,114	2,696	0,007
Eficiencia investigadora -> Tasa de empleo	0,136	0,124	0,106	1,277	0,202
Eficiencia investigadora -> PIBpc	0,032	0,019	0,125	0,254	0,800
Eficiencia investigadora -> Emprendimiento	-0,032	-0,027	0,136	0,235	0,815

A la vista de la tabla, respecto a los determinantes de la Eficiencia Investigadora de las universidades de Castilla y León, la *Situación de crisis económica nacional* (CRISIS), el *Tamaño de la universidad* (TAMA) y la *Localización en Valladolid* parecen ejercer un impacto relevante desde el punto de vista estadístico al nivel del 1% ($p < 0,01$),

del 5% ($p < 0,05$) y del 10% ($p < 0,1$), respectivamente. El resto de determinantes no han resultado estadísticamente significativos al nivel del p -valor del 10%.

Sobre la contribución de la Eficiencia Investigadora al desarrollo económico y social de los territorios donde operan las universidades, nuestros hallazgos ponen de manifiesto que, desde un punto de vista estadístico, sólo ha resultado significativo, al nivel del 1% ($p < 0,01$), su efecto positivo en el *Esfuerzo Innovador* de la provincia (INNOV).

6.4.4 Determinantes de la Eficiencia Social e impacto en el desarrollo local

La estimación del *Modelo Estructural* para el caso de la Eficiencia Social se lleva a cabo a partir de una muestra compuesta por un total de 22 observaciones, que constituyen un panel de datos incompleto correspondiente a las 8 universidades de Castilla y León (4 públicas y otras 4 privadas) entre los años 2008 y 2017.

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 6.4, si bien, es necesario volver a señalar que el escaso tamaño muestral requiere interpretarlos con mucha cautela, dado que, por la imposibilidad de disponer de datos sobre los outputs sociales sobre un conjunto de universidades más amplio, no se alcanza el número mínimo de observaciones requerido para obtener resultados rigurosos y consistentes.

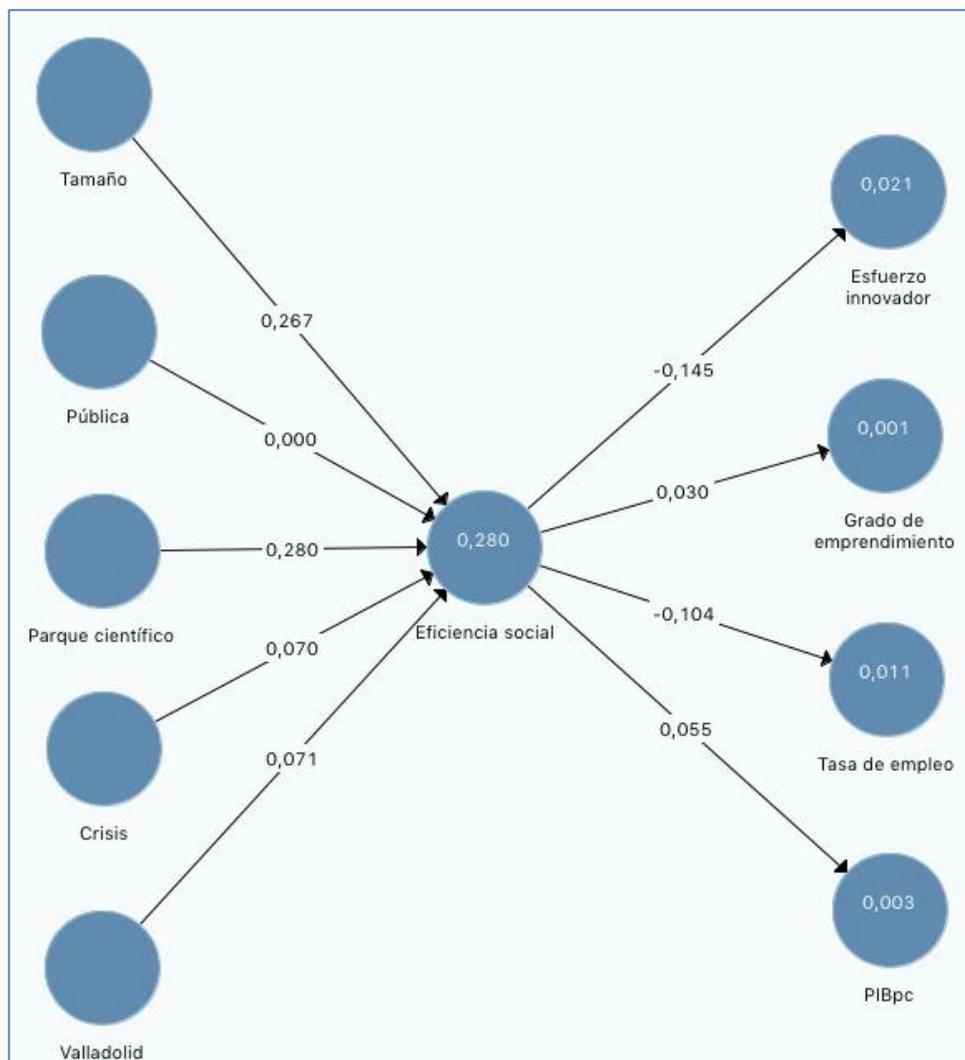
Los coeficientes de regresión estandarizados (ρ_{ij}), relativos al signo y la magnitud del efecto de los determinantes de la eficiencia universitaria en la actividad de transferencia de conocimiento a la sociedad en Castilla y León, indican lo siguiente:

- El factor explicativo más relevante es la *Afiliación de la universidad a un parque científico* (ρ_{ij} PARQ= 0,280), que tiene un moderado impacto positivo. Esto implica que la afiliación de la universidad a un parque tecnológico supone un aumento de la Eficiencia Social del 28%.
- Con un valor en magnitud de la influencia sobre la Eficiencia Social muy cercano al anterior, el *Tamaño de la universidad* (ρ_{ij} TAMA= 0,267) es el segundo determinante en importancia en este caso, tal que un incremento porcentual en la dimensión universitaria deriva en un 26,7% de dicho incremento en la Eficiencia Social.
- Le sigue en importancia la *Localización en Valladolid* (ρ_{ij} VALL= 0,071), cuyo efecto positivo parece ser muy débil. Así, el hecho de que una universidad esté

localizada en Valladolid (y no en otra provincia de Castilla y León) supone una subida de la Eficiencia Social de sólo el 7,1%.

- En cuarto lugar, la influencia de la *Situación de crisis económica a nivel nacional* entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), es también positiva y muy débil (p_{ij} CRISIS= 0,070), implicando un aumento del 7% en la eficiencia de la actividad de social.
- Finalmente, el hecho de que las universidades sean de *Titularidad pública* no tiene ningún tipo de influencia en la Eficiencia Social (p_{ij} TITPUB= 0,000).

Figura 6.4 Resultados del Modelo Estructural sobre la Eficiencia Social (Castilla y León, modelo “Outputs Cantidad” 2008-17)



Sobre la evaluación del modelo estimado, el coeficiente de determinación R^2 es igual a 0,280, indicando que, en conjunto, los cinco determinantes considerados a nivel regional explican un 28% de la varianza de la Eficiencia Social. A este respecto, según el

análisis de Hair et al. (2017), se puede considerar que la bondad del ajuste realizado es débil.

Al analizar la influencia que la Eficiencia Social de las universidades de Castilla y León tiene sobre el desarrollo económico y social a nivel provincial, los resultados obtenidos son los siguientes:

- En incremento de la eficiencia universitaria en la actividad social supone una débil influencia negativa, tanto sobre el *Esfuerzo Innovador* (INNOV $p_{ij} = -0,145$) como sobre la *Tasa de Empleo* de la provincia donde opera la universidad (p_{ij} EMPLEO = $-0,104$). Los coeficientes de determinación R^2 indican que la Eficiencia Social, única variable independiente, explica un 2,1% y un 1,1% de la varianza, respectivamente. Por tanto, como sólo se tiene en cuenta un factor explicativo, no sorprende que la bondad de los ajustes realizados sea muy débil.
- El efecto de la Eficiencia Social sobre los otros dos indicadores de desarrollo local es positivo, aunque tanto el *PIB per cápita* provincial (PIBpc $p_{ij} = 0,055$) como el *Grado de Emprendimiento* (EMPREN $p_{ij} = 0,030$) reciben una mínima contribución. Acorde con ello, los coeficientes de determinación R^2 indican que la bondad de los ajustes realizados es muy débil en ambos casos.

Estos resultados deben tomarse con especial cautela, dado que la muestra consta únicamente de 22 observaciones. Por ello, con carácter complementario, se analiza la significación estadística de los coeficientes de regresión estandarizados (p_{ij}) a través de un procedimiento de “*bootstrapping*”. La Tabla 6.23 presenta los resultados alcanzados tras aplicarlo.

**Tabla 6.23 Resultados del *bootstrapping* para la Eficiencia Social
(Castilla y León, modelo “*Outputs Cantidad*” 2008-17)**

<i>n</i> = 22	<i>p_{ij}</i> original	Eficiencia Social				<i>p</i> -valor
		Media	DT	Estadístico <i>t</i>		
Determinantes						
Parque científico -> Eficiencia social	0,280	0,278	0,180	1,558	0,120	
Tamaño -> Eficiencia social	0,267	0,259	0,222	1,203	0,229	
Valladolid -> Eficiencia social	0,071	0,074	0,093	0,767	0,444	
Crisis -> Eficiencia social	0,070	0,067	0,095	0,734	0,463	
Pública -> Eficiencia social	0,000	0,011	0,196	0,000	1,000	
Impacto en el desarrollo local						
Eficiencia social -> Esfuerzo innovador	-0,145	-0,145	0,120	1,210	0,227	
Eficiencia social -> Tasa de empleo	-0,104	-0,100	0,106	0,985	0,325	
Eficiencia social -> PIBpc	0,055	0,058	0,115	0,480	0,632	
Eficiencia social -> Emprendimiento	0,030	0,032	0,111	0,273	0,785	

Como se puede ver, ningún coeficiente ha resultado estadísticamente significativo al nivel del *p*-valor del 10% ($p < 0,1$), tanto respecto a los determinantes de la Eficiencia Social de las universidades castellano y leonesas como a la influencia de esta sobre el desarrollo local. Este resultado puede considerarse como esperable, debido al pequeño tamaño de la muestra derivado de la imposibilidad de ampliarla.

7. CONCLUSIONES

7.1 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES A NIVEL ACADÉMICO

A fin de lograr la adaptación del SUE al EEES y mejorar su competitividad internacional, la LOU establece por primera vez un modelo de gestión basado en la necesidad de que las universidades españolas sean más eficientes en sus tres actividades básicas: docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad. Este enfoque de gestión presta atención, no sólo a los resultados de las instituciones de Educación Superior, sino a la relación entre éstos y los recursos disponibles. Además, las restricciones presupuestarias derivadas de la última crisis están ejerciendo una presión adicional sobre los responsables políticos de las Comunidades Autónomas y los gestores de las propias universidades para que éstas logren un uso más eficiente de sus recursos con el objetivo de garantizar su sostenibilidad. Dicha presión está relacionada con el clásico problema financiero de la eficiencia del gasto público.

En consecuencia, durante los últimos años, la mejora de la eficiencia universitaria, tanto si se consideran conjuntamente las tres funciones universitarias (Eficiencia Global) como si se tiene en cuenta cada actividad de manera independiente (Eficiencia Docente, Investigadora y Social), se ha convertido en uno de los principales objetivos del Sistema Universitario Español (SUE), en general, y del castellano y leonés, en particular, dada la creciente necesidad de “*producir más y mejor con menos*”.

Todo ello justifica que la investigación sobre la eficiencia universitaria cada vez sea más importante a nivel internacional. Específicamente, conocer si las universidades han llevado a cabo una gestión eficiente en sus actividades docentes, investigadoras y sociales es muy útil para los responsables políticos e institucionales, ya que puede utilizarse como una evaluación indirecta del uso de la financiación pública en sus tres funciones básicas. Además, identificar los posibles determinantes de la eficiencia universitaria permite adoptar medidas para mejorar la gestión de las universidades, promoviendo aquellos factores que pueden conducir a una utilización más eficiente de los recursos a la hora de desarrollar sus actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento. Finalmente, resulta fundamental para la Administración

pública, en particular, y para la sociedad, en general, conocer cuál es el verdadero impacto de la eficiencia de las universidades sobre el desarrollo socio-económico de los territorios donde están implantadas.

No obstante, hasta el momento actual, según nuestro conocimiento, no existe ninguna investigación sobre el SUE, en general, ni sobre el sistema de Educación Superior de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en particular, que abarque estos cuatro objetivos: (1) evaluación de la Eficiencia Global de las universidades presenciales; (2) evaluación, de manera separada, de su Eficiencia Docente, Investigadora y Social; (3) análisis de los determinantes de los distintos tipos de eficiencia universitaria; y (4) estudio de su impacto en el desarrollo local.

Por esta razón, el presente proyecto de investigación pretende avanzar en el conocimiento de la eficiencia de las universidades presenciales en España, profundizando en el caso particular de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, abordando simultáneamente los cuatro objetivos previamente propuestos. Tras concluir los análisis estadísticos, a continuación, se detallan las principales conclusiones derivadas de nuestros hallazgos respecto a cada uno de ellos.

7.1.1 Primer objetivo: Evaluación de la Eficiencia Global

Los resultados encontrados respecto al primer objetivo permiten concluir que tanto las universidades presenciales españolas como las de Castilla y León han alcanzado un nivel admisible de Eficiencia Global a partir de los dos modelos considerados, es decir, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales se miden con indicadores de cantidad durante el periodo 2008-17 y cuando se emplean medidas de calidad entre 2013 y 2017. De hecho, en todos los casos se supera de manera relevante el nivel mínimo tolerable del 50% para los valores de eficiencia (Cooper et al., 2011).

Dado que la mayoría de los recursos (PDI, PAS y Departamentos) son compartidos por las tres actividades universitarias –docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad–, el indicador de la Eficiencia Global es el más representativo del comportamiento eficiente las instituciones de Educación Superior, es decir, de cómo han gestionado sus inputs para obtener conjuntamente todos sus outputs en los periodos objeto de estudio.

Por un lado, cuando los outputs universitarios se cuantifican en términos de cantidad (*Graduados, Publicaciones JCR y Spin-offs*), el conjunto de universidades españolas obtuvo una Eficiencia Global media del 68% entre 2008 y 2017, mientras que

las instituciones de Castilla y León alcanzaron un valor medio ligeramente superior (69%). Por tanto, en ambos casos se observa un cierto nivel de ineficiencia técnica, dado que, por término medio, han generado respectivamente un 32% y un 31% menos que la producción docente, investigadora y social máxima que podrían haber alcanzado haciendo el mejor uso posible de los recursos a su disposición.

Además, cuando se diferencia entre universidades públicas y privadas, los resultados demuestran que las últimas han logrado un mejor desempeño general que las primeras en el periodo 2008-17, tanto a nivel nacional (Eficiencia Global del 74% frente al 68%) como a nivel regional (Eficiencia Global del 74% frente al 66%).

Por otro lado, si los resultados de las actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento se miden con indicadores de calidad (*Graduados ponderado por la nota media de graduación, Publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR y Spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo*), el SUE presencial alcanzó, de media, una Eficiencia Global del 85% entre 2013 y 2017, siendo el valor correspondiente al Sistema Universitario de Castilla y León, de nuevo, un punto porcentual superior (86%).

Cuando se distingue entre instituciones públicas y privadas, los resultados ponen de manifiesto que, otra vez, las últimas han gestionado mejor los recursos que las primeras a la hora de abordar sus distintas funciones en el periodo 2013-17, tanto en el conjunto de España (Eficiencia Global del 88% frente al 84%) como en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Eficiencia Global del 91% frente al 83%).

A continuación, se detallan algunas conclusiones más específicas derivadas de la evaluación de la Eficiencia Global en las universidades presenciales, tanto a nivel nacional como para Castilla y León.

7.1.1.1 A nivel nacional

1) La Eficiencia Global alcanzada por el SUE resulta aceptable tanto con indicadores de cantidad de los outputs universitarios entre 2008 y 2017 como con medidas de su calidad entre 2013 y 2017. No obstante, por término medio, el comportamiento del conjunto de las universidades a la hora de gestionar sus recursos para obtener conjuntamente los outputs docentes, investigadores y sociales es bastante mejor cuando estos están medidos en términos de calidad (eficiencia media del 85% y el 100% de las observaciones con una eficiencia superior al 50%) que cuando simplemente

se consideran indicadores de cantidad (eficiencia media del 68% y casi el 92% de las observaciones con una eficiencia superior al 50%).

2) Los niveles medios de Eficiencia Global alcanzados por las universidades privadas son superiores a los correspondientes a las públicas, se midan los outputs universitarios en términos de cantidad (eficiencia media del 74% frente al 68% entre 2008 y 2017) o de calidad (eficiencia media del 88% frente al 84% entre 2013 y 2017). Respecto a la evidencia previa, De la Torre et al. (2017), utilizando indicadores de cantidad de los outputs docentes e investigadores, compararon la Eficiencia Global de 47 universidades públicas y 22 privadas en dos cursos académicos, 2009-10 y 2013-14, mostrando que mientras las últimas fueron más eficientes en el curso 2009-10 (79% frente al 57%), las primeras lo fueron en el curso 2013-14 (70% frente al 58%).

3) Por término medio, los valores anuales de Eficiencia Global de las universidades privadas son considerablemente superiores a aquéllos obtenidos por las universidades públicas, tanto con indicadores de cantidad de los outputs universitarios entre 2008 y 2017 como con medidas de calidad entre 2013 y 2017. En ambos casos, la tendencia de la evolución anual de la Eficiencia Global en las entidades públicas es prácticamente similar a la seguida por el conjunto de las universidades españolas, dado que la influencia de las universidades privadas, cuya trayectoria es algo diferente, resulta poco significativa por su escaso peso relativo en la muestra total.

4) A efectos comparativos, la evolución anual de la Eficiencia Global media del SUE durante el periodo 2008-17, cuando los outputs están medidos en términos de cantidad, sigue una tendencia ascendente, creciendo un 16%. No obstante, durante el último tramo del periodo, entre 2013 y 2017, se produce una caída del 6,8%. Esta misma tendencia se observa en el periodo 2013-17 cuando los outputs universitarios están medidos en términos de calidad, si bien, en este caso la reducción de la Eficiencia Global es menos pronunciada (del 3,1%).

5) La Eficiencia Global media del conjunto de las universidades españolas aumenta casi un 3% entre los periodos de crisis y post-crisis, pasando del 67,6% durante la última crisis económica (2008-13) al 69,6% después de la crisis (2014-17). La coincidencia de varios factores en el periodo post-crisis pudo contribuir a alcanzar niveles medios de eficiencia ligeramente superiores a los obtenidos en el periodo de crisis. En concreto, cabe destacar, entre otros, los siguientes: (a) la implantación de políticas pro-competitivas en el sector de Educación Superior por parte de los Gobiernos, central y regional, durante el periodo de restricción presupuestaria derivado de la última crisis; (b)

la estabilización de las enseñanzas universitarias de Grado y Posgrado tras el periodo de adaptación del SUE a las especificaciones del EEES; (c) el progresivo aumento de las publicaciones científicas de calidad derivado de las nuevas y crecientes exigencias establecidas por la *Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación* (ANECA), así como por las correspondientes Agencias regionales, para la promoción y reconocimiento de los méritos investigadores del personal académico; y (d) la adopción, a partir de la LOMLOU en 2007 y, sobre todo, de la promulgación de la *Estrategia Universidad EU-2015*, de un modelo universitario donde la transferencia de conocimiento a la sociedad comienza a incluirse dentro de los objetivos centrales de las instituciones de Educación Superior.

6) Finalmente, nuestro resultado respecto a la Eficiencia Global de las universidades públicas presenciales estaría en línea con el obtenido por Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020), cuyo trabajo considera exclusivamente este tipo de universidades e indicadores de cantidad de los outputs docentes e investigadores. Tras dividir el periodo total en dos sub-periodos, pre-crisis (2002-07) y crisis (2008-13), las autoras encuentran un nivel medio de eficiencia del 65,25% durante la última crisis (frente al 67,6% encontrado en la presente investigación para el mismo periodo temporal). Además, acorde con los estudios de De la Torre et al. (2017) y Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020) para las universidades públicas españolas, así como de Agasisti et al. (2016) y Barra et al. (2018) para las instituciones públicas italianas, nuestros hallazgos también muestran una mejora en la Eficiencia Global del Sistema Universitario público presencial a medida que avanza el período de crisis.

7.1.1.2 En Castilla y León

1) La Eficiencia Global lograda por el Sistema Universitario de Castilla y León es admisible, tanto con indicadores de cantidad de los outputs universitarios entre 2008 y 2017 como con medidas de su calidad entre 2013 y 2017. Además, del mismo modo que las instituciones de Educación Superior españolas, las castellano y leonesas, por término medio, también han gestionado mejor sus inputs para obtener conjuntamente los outputs docentes, investigadores y sociales medidos en términos de calidad (eficiencia media del 86% y el 100% de las observaciones con una eficiencia superior al 50%) que cuando se utilizan simplemente indicadores de cantidad (eficiencia media del 69% y casi el 85% de las observaciones con una eficiencia superior al 50%). Ello podría contribuir a mejorar la posición competitiva de las universidades de nuestra Comunidad Autónoma, tanto a nivel

nacional como internacional, dada la importancia de la calidad universitaria en el contexto actual de globalización de la Educación Superior

2) Las universidades privadas de Castilla y León, como ya ocurría en el conjunto de instituciones del país, presentan niveles de Eficiencia Global superiores a los correspondientes en las instituciones públicas, tanto con índices de cantidad de los outputs universitarios (eficiencia media del 74% frente al 66% entre 2008 y 2017) como con medidas de calidad (eficiencia media del 91% frente al 83% entre 2013 y 2017). La mayor autonomía y flexibilidad de las universidades privadas para adaptar sus inputs, especialmente sus recursos humanos, a situaciones adversas podría ser la causa que justifica esta superioridad en los niveles de Eficiencia Global.

3) Por término medio, como en el caso del SUE, las universidades privadas de Castilla y León muestran valores anuales de Eficiencia Global superiores a aquéllos obtenidos por sus homólogas públicas, tanto si se miden los outputs universitarios con medidas de cantidad entre 2008 y 2017 como si se emplean indicadores de calidad entre 2013 y 2017. En ambos modelos, la tendencia de la evolución anual de la Eficiencia Global de las entidades públicas es casi semejante a la que presenta el conjunto de las universidades regionales, mientras que la línea de evolución de las entidades privadas tiene una mayor variabilidad.

4) A efectos comparativos, el comportamiento anual de la Eficiencia Global media del Sistema Universitario de Castilla y León durante el periodo 2008-17, cuando los outputs docentes, investigadores y sociales están medidos en términos de cantidad, sigue una tendencia ascendente, creciendo un 19% (el crecimiento a nivel nacional fue ligeramente inferior, del 16%). No obstante, durante el último tramo del periodo, entre 2013 y 2017, se produce una caída del 24,1%, bastante superior a la sufrida por el SUE en ese periodo (6,8%). Esta misma tendencia se observa en el periodo 2013-17, cuando los outputs universitarios están medidos en términos de calidad, si bien, en este caso, la reducción de la Eficiencia Global es del 12,5% (a nivel nacional es menos acusada, del 3,1%).

5) La Eficiencia Global media del conjunto de las universidades de Castilla y León presenta un insignificante aumento del 0,6% entre los periodos de crisis y post-crisis, pasando del 68,6% durante la última crisis económica (2008-13) al 69,2% después de la crisis (2014-17), frente a un incremento de casi el 3% a nivel nacional.

6) Por último, nuestro resultado, comparando la Eficiencia Global de las universidades públicas de Castilla y León con la del conjunto de instituciones españolas,

es acorde con el obtenido hace varios años por Hernangómez et al. (2007), quienes sólo consideran este tipo de universidades y medidas de cantidad de los outputs docentes e investigadores. Dicho trabajo, que es el único que se ha realizado sobre la eficiencia universitaria en Castilla y León, concluye que la Eficiencia Global media de las universidades de nuestra Comunidad Autónoma es 3 puntos porcentuales superior a la alcanzada en el conjunto de España (82% frente a 79%) en el curso 2002-03, mientras que nuestra investigación encuentra un valor medio en las universidades castellano y leonesas 2 puntos porcentuales superior al logrado por el conjunto de las universidades españolas (68% frente a 66%) entre 2008 y 2017.

7.1.2 Segundo objetivo: Evaluación de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social

Nuestros hallazgos sobre el segundo objetivo permiten concluir que, cuando se consideran las tres funciones universitarias básicas de forma independiente, tanto las universidades presenciales españolas como las de Castilla y León han alcanzado mayores niveles de Eficiencia Docente e Investigadora que Social. Además, esta situación se produce cuando los outputs de las actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento a la sociedad se miden tanto en términos de cantidad durante el periodo 2008-17 como con medidas de calidad entre 2013 y 2017.

Por un lado, cuando los respectivos outputs universitarios se cuantifican con indicadores de cantidad (*Graduados, Publicaciones JCR y Spin-offs*), el conjunto de universidades presenciales españolas obtuvo, por término medio, una Eficiencia Docente del 47%, una Eficiencia Investigadora del 31% y una Eficiencia Social del 18% entre 2008 y 2017, mientras que las instituciones de Castilla y León alcanzaron, de media, una Eficiencia Docente ligeramente superior (51%) y unos valores de Eficiencia Investigadora y Social inferiores (22% y 17%, respectivamente).

Si se diferencia entre instituciones públicas y privadas, nuestros hallazgos evidencian que las primeras lograron un mejor desempeño que las últimas a la hora de gestionar las actividades docentes e investigadoras en el periodo 2008-17, tanto a nivel nacional (Eficiencia Docente del 50% frente al 41%; Eficiencia Investigadora del 38% frente al 17%) como a nivel regional (Eficiencia Docente del 52% frente al 50%; Eficiencia Investigadora del 24% frente al 19%). Por el contrario, las universidades privadas fueron bastante más eficientes que las públicas en el desarrollo de la función de transferencia de conocimiento a la sociedad, tanto en el conjunto de España (Eficiencia Social del 29%

frente al 18%) como en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Eficiencia Social del 29% frente al 15%).

Por otro lado, si los outputs docentes, investigadores y sociales se miden con indicadores de calidad (*Graduados ponderado por calificación media de graduación, Publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR y Spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo*), el SUE presencial alcanzó, de media, una Eficiencia Docente del 52%, una Eficiencia Investigadora del 73% y una Eficiencia Social del 14% entre 2013 y 2017, siendo los valores medios de Eficiencia Docente, Investigadora y Social correspondientes al Sistema Universitario de Castilla y León del 56%, 66% y 13%, respectivamente. Se confirma, por tanto, que las universidades presenciales de nuestra Comunidad Autónoma han conseguido un mejor ajuste entre su inputs y los outputs docentes alcanzados que el conjunto del sector a nivel nacional, si bien, se han comportado menos eficientemente respecto a las actividades investigadoras y sociales.

Cuando se diferencia entre universidades públicas y privadas, nuestros hallazgos demuestran otra vez que, por término medio, las instituciones públicas han gestionado bastante mejor las funciones de docencia e investigación en el periodo 2013-17, tanto en el conjunto de España (Eficiencia Docente del 55% frente al 46%; Eficiencia Investigadora del 77% frente al 44%) como en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Eficiencia Docente del 57% frente al 54%; Eficiencia Investigadora del 73% frente al 59%). En contraste, las universidades privadas han obtenido un valor medio superior de Eficiencia Social a nivel nacional (33% frente al 13%), no pudiendo realizar la comparación a nivel regional por falta de datos sobre las universidades privadas (las universidades públicas de Castilla y León, como las del conjunto de España, alcanzan un valor medio del 13%).

A continuación, se detallan algunas conclusiones más concretas tras el análisis de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades presenciales, tanto a nivel nacional como en Castilla y León.

7.1.2.1 A nivel nacional

1) Por término medio, la función docente es la que presenta un mayor nivel de eficiencia en el conjunto de SUE cuando los outputs universitarios se miden en términos de cantidad, mientras que, con indicadores de calidad, es la actividad investigadora la que se comporta más eficientemente. Las universidades españolas, por tanto, muestran debilidad en cuanto a la gestión de sus recursos para lograr mayores niveles de eficiencia

en la función social. A efectos comparativos, en el periodo 2013-17, los valores medios anuales de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social obtenidos con indicadores de calidad son superiores a los alcanzados cuando los outputs simplemente se cuantifican en términos de cantidad.

2) El comportamiento medio del total de universidades españolas a la hora de utilizar sus recursos para obtener los outputs docentes es bastante parecido cuando estos están medidos en términos de cantidad (2008-17) y de calidad (2013-17), siendo ligeramente mejor en el último caso (Eficiencia Docente media del 52% frente al 47%). Respecto a la gestión de la actividad investigadora, el conjunto del sector, por término medio, es mucho más eficiente cuando se consideran los resultados de investigación con indicadores de calidad (Eficiencia Investigadora media del 73% frente al 31%). Por el contrario, la eficiencia de la actividad de transferencia de conocimiento a la sociedad, de media, es ligeramente mayor cuando se utilizan variables de cantidad (Eficiencia Social media del 18% frente al 14%). En cualquier caso, estas últimas cifras evidencian los elevados niveles de ineficiencia que sufre la función social en el SUE.

3) Ya que los niveles medios de Eficiencia Docente, Investigadora y Social son inferiores al mínimo tolerable del 50% en todos los modelos, salvo en los casos de la actividad docente (52%) e investigadora (73%) con outputs medidos en términos de calidad, es posible concluir que, durante el periodo analizado, las instituciones de Educación Superior españolas parecen haber gestionado con cierta ineficiencia sus tres misiones básicas consideradas independientemente, principalmente la función social, que tradicionalmente no ha sido tan valorada por los responsables políticos e institucionales como las actividades de enseñanza e investigación.

4) Las instituciones de Educación Superior públicas del SUE emplean mejor sus recursos que las privadas a la hora de prestar los servicios de docencia e investigación, tanto si los outputs docentes e investigadores se miden en términos de cantidad (2008-17) como de calidad (13-17), siendo especialmente destacable la diferencia respecto a la actividad investigadora, situándose las públicas claramente por delante en ambos casos. En contraste, las universidades privadas logran un mejor desempeño en la actividad social en los dos modelos estimados.

5) La evolución anual de la Eficiencia Docente media del SUE durante el periodo 2008-17, cuando los outputs están medidos en términos de cantidad (*Graduados*), sigue una tendencia ascendente, creciendo un 16%. No obstante, durante el último tramo del periodo, entre 2013 y 2017, se produce una caída del 12%. Esta misma trayectoria se

observa en el periodo 2013-17 cuando los outputs universitarios están medidos en términos de calidad (*Graduados ponderado por la nota media de graduación*), si bien, en este caso la reducción de la Eficiencia Docente es un poco menos acusada (de casi el 11%). Unas variaciones muy similares se observan en las universidades públicas y privadas cuando se consideran por separado.

Por otro lado, la variación anual de la Eficiencia Investigadora media del conjunto de universidades españolas entre 2008 y 2017, cuando los outputs están cuantificados con indicadores de cantidad (*Publicaciones JCR*), también sigue una tendencia creciente, aumentando casi un 76% de forma continuada en el tiempo. Sin embargo, entre 2013 y 2017, se produce una subida de sólo el 14%. Esta misma evolución se produce entre 2013 y 2017 con los outputs universitarios medidos en términos de calidad (*Publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR*), si bien, en este caso el aumento de la Eficiencia Investigadora es casi residual (del 0,6%). Estas evoluciones son muy parecidas a las seguidas por las universidades públicas, destacando las universidades privadas por incrementos significativamente superiores cuando los outputs de investigación se miden en términos de cantidad.

Por último, la evolución anual de la Eficiencia Social media de las universidades españolas durante el periodo 2008-17, cuando se utilizan variables de cantidad de los outputs sociales (*Spin-offs*), sigue una tendencia descendente, cayendo un 3%. Además, entre 2013 y 2017, se produce una reducción incluso mayor (del 16%). Esta misma trayectoria ocurre en el periodo 2013-17, cuando los outputs sociales están medidos en términos de calidad (*Spin-offs por cada 100 profesores a tiempo completo*), aunque en este caso la caída de la Eficiencia Social es más acusada (del 23%). Como en los casos anteriores, unas evoluciones aproximadas se observan en las universidades públicas, mientras que las tendencias son totalmente inversas en las privadas, con un importante crecimiento en su Eficiencia Social.

6) Apenas hay diferencia en la Eficiencia Docente y Social de las universidades españolas entre el periodo de crisis (2008-13) y el periodo post-crisis (2014-17). Sin embargo, sí se observa claramente una mayor Eficiencia Investigadora después de la última crisis que en el transcurso de la misma.

7.1.2.2 En Castilla y León

1) En el conjunto de las universidades de Castilla y León, como ocurre a nivel nacional, la actividad docente es la que, por término medio, se lleva a cabo de una

manera más eficiente cuando los outputs universitarios se miden en términos de cantidad, siendo la actividad de investigación la que se gestiona más adecuadamente con indicadores de calidad. Además, también las universidades de nuestra Comunidad Autónoma presentan una acusada ineficiencia respecto a la actividad de transferencia de conocimiento a la sociedad. Ello podría ser debido al mayor prestigio y valor curricular de la docencia y, especialmente, de la investigación frente a la transferencia de conocimiento. Por otro lado, del mismo modo que en el SUE, los valores medios anuales de la Eficiencia Docente e Investigadora estimados con indicadores de calidad de los outputs son superiores a los obtenidos con variables de cantidad en el mismo periodo (2013-17). Sin embargo, distinto del caso nacional, la Eficiencia Social anualmente alcanza índices superiores con indicadores de cantidad.

2) Las universidades de Castilla y León presentan un comportamiento medio bastante similar a la hora de utilizar sus recursos para obtener los outputs docentes, tanto si estos se miden con variables de cantidad (2008-17) como si lo hacen con indicadores de calidad (2013-17). En concreto, tal como ocurría a nivel nacional, la eficiencia media es 5 puntos porcentuales superior en el último caso (Eficiencia Docente media del 56% frente al 51%). Sin embargo, el conjunto del sector regional, del mismo modo que el SUE, es mucho más eficiente en la actividad investigadora cuando se consideran los resultados de investigación con indicadores de calidad (Eficiencia Investigadora media del 66% frente al 22%), siendo sólo un poco más eficiente en la actividad de transferencia de conocimiento cuando se utilizan indicadores de cantidad (Eficiencia Social media del 17% frente al 13%). En concreto, estas últimas cifras muestran unos niveles de ineficiencia social en las universidades de Castilla y León aún mayores que los hallados a nivel nacional. No obstante, hay que interpretar con precaución estos hallazgos sobre la Eficiencia Social universitaria en nuestra región, dado que la creación de spin-offs ha sido muy escasa, especialmente en las instituciones privadas, lo que podría distorsionar los resultados.

3) Tal como ocurre en las universidades españolas, los niveles medios de Eficiencia Investigadora y Social son inferiores al mínimo admisible del 50%, excepto cuando los resultados de la función de investigación (66%) son cuantificados con indicadores de calidad. Por el contrario, y distinto a la situación nacional, la Eficiencia Docente presenta valores ligeramente superiores a dicho umbral tanto si los outputs de la docencia se miden en términos de cantidad (51%) como si lo hacen en términos de calidad (56%). En el periodo analizado, las universidades de Castilla y León parecen haber gestionado peor la actividad investigadora y, sobre todo, la de transferencia de

conocimiento a la sociedad, alcanzando valores medios de Eficiencia Social incluso más bajos que los encontrados a nivel nacional.

4) Las universidades públicas de Castilla y León son más eficientes que las privadas en cuanto al desempeño de las funciones de enseñanza e investigación, tanto si los outputs docentes e investigadores se miden en términos de cantidad (2008-17) como si lo hacen en términos de calidad (2013-17), posicionándose las instituciones públicas claramente por delante respecto a la actividad investigadora en ambos casos. Por el contrario, las universidades privadas de nuestra Comunidad Autónoma logran una eficiencia media en la actividad social considerablemente superior que las públicas con los outputs expresados en términos de cantidad, no existiendo datos disponibles para calcular la eficiencia con outputs de calidad entre 2013 y 2017. En consecuencia, la situación a este respecto es similar a la definida para el conjunto de las universidades presenciales españolas.

5) La evolución anual de la Eficiencia Docente media del Sistema Universitario de Castilla y León durante el periodo 2008-17, cuando los outputs están medidos con indicadores de cantidad, sigue una tendencia creciente del 10%, debido al incremento del número de graduados con los recursos disponibles tras la estabilización de las nuevas enseñanzas de Grado y Máster en el marco del EEES. Sin embargo, entre 2013 y 2017, se observa un descenso pronunciado del 32%. Esta misma trayectoria ocurre en el periodo 2013-17 cuando los outputs universitarios están medidos en términos de calidad (*Graduados ponderado por la nota media de graduación*), aunque, en este caso, la caída de la Eficiencia Docente está más suavizada (del 26%). Unas tendencias similares se observan tanto en las universidades públicas como en las privadas cuando se analizan por separado, así como en el conjunto de las universidades españolas.

Respecto a la variación anual de la Eficiencia Investigadora media de las universidades de nuestra región entre 2008 y 2017, cuando se emplean indicadores de cantidad de los outputs de investigación, también presenta una trayectoria ascendente con un incremento continuado en el tiempo del 51%, debido al gran aumento del número de publicaciones científicas en el JCR. No obstante, durante el último tramo del periodo (2013-17) se produce una subida inferior cifrada en el 20%, que contrasta con un descenso notorio del 26% en ese mismo periodo cuando los outputs investigadores están medidos en términos de calidad (*Publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR*). Estos comportamientos son bastante parecidos a los seguidos en las universidades públicas y privadas, aunque difieren sutilmente de los encontrados a nivel nacional.

Por último, la evolución anual de la Eficiencia Social media las instituciones de Castilla y León entre 2008 y 2017, con indicadores de los outputs de transferencia de conocimiento medidos en términos de cantidad, presenta una gran sinuosidad a lo largo del tiempo, con una tendencia descendente en el periodo global (cae un 5%) debido a la a la escasa creación de spin-offs con los inputs a disposición de las universidades. Además, entre 2013 y 2017, se produce una caída significativamente mayor, cifrada en el 37%. Esta misma trayectoria se observa en el periodo 2013-17 con medidas de calidad de los outputs sociales (*Spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo*), si bien, en este caso la reducción de la Eficiencia Social es aún más pronunciada (del 56%). Estos datos evidencian unas evoluciones similares a las seguidas por el conjunto de universidades españolas, aunque las caídas de la eficiencia en cada periodo son mayores en Castilla y León. A diferencia de la situación nacional, la Eficiencia Social en las universidades públicas regionales crece considerablemente un 51% entre 2008 y 2017 cuando los outputs se expresan en términos de cantidad, decreciendo un 56% entre 2013 y 2017 si se miden en términos de calidad. Por su parte, en las privadas, sólo existe información para los dos primeros años (2008 y 2009), mostrando un incremento del 126% entre ellos.

6) Como ya ocurría a nivel nacional, se observa una gran mejoría de la Eficiencia Investigadora de las universidades de Castilla y León después de la última crisis económica (2014-17) respecto a la situación en el transcurso de la misma (2008-13), posiblemente debido a las diferentes medidas adoptadas por la Administración Pública para fomentar la competencia entre universidades a la hora de captar una financiación pública cada vez más escasa, a las crecientes exigencias de publicaciones científicas indexadas en el JCR por parte las Agencias de Evaluación de la Calidad (nacional y regional) para la promoción y el reconocimiento de los méritos de investigación del personal académico, así como a la voluntad general de las universidades de alcanzar una buena posición en los principales rankings mundiales de investigación para así incrementar su competitividad. No obstante, a diferencia de la situación a nivel nacional, la Eficiencia Docente universitaria en Castilla y León empeora en el periodo post-crisis, pese a la estabilización de las nuevas enseñanzas universitarias tras la adaptación del SUE al EEES. Sin embargo, del mismo modo que en el conjunto de instituciones españolas, no hay una clara diferencia en la Eficiencia Social de las universidades regionales entre ambos periodos (crisis y post-crisis), a pesar de que la transferencia de conocimiento a la sociedad se incluyó dentro de los objetivos centrales de las universidades tras la promulgación del Marco Estratégico de la Universidad española (*Estrategia Universidad, EU-2015*).

7.1.3 Tercer objetivo: Determinantes de la eficiencia universitaria

Para explicar la in(eficiencia) universitaria (Global, Docente, Investigadora y Social) de las universidades presenciales españolas, en general, y de Castilla y León, en particular, se parte de un grupo de factores, internos y externos, con potencial para condicionar cómo las instituciones de Educación Superior gestionan sus inputs a la hora de obtener sus outputs. En cuanto a los determinantes internos, relativos a las propias características de las instituciones, se considera la Edad, el Tamaño, la Especialización técnica, la Afiliación a un parque científico y la Titularidad pública de la universidad. Los determinantes externos, referentes al entorno que rodea a dichas instituciones, son la Localización regional y la Situación de crisis económica a nivel nacional.

Tras confirmar con varios análisis la robustez de los resultados alcanzados (con diferentes modelos –*Outputs Cantidad* versus *Outputs Calidad*–, en diferentes periodos –2008-17 versus 2013-17– y, para el caso concreto de Castilla y León, a través de la aplicación, con carácter complementario, de modelos de Ecuaciones Estructurales con PLS), las principales conclusiones extraídas sobre los *determinantes internos* de la eficiencia universitaria son las siguientes:

1) El principal factor explicativo, tanto a nivel nacional como regional, es la *Titularidad pública* de la universidad. Así, el hecho de que las universidades sean públicas (frente a privadas) tiene un importante efecto negativo sobre la propensión a lograr niveles más elevados tanto de Eficiencia Global como de Eficiencia Docente y Social. La mayor autonomía y flexibilidad de las instituciones de Educación Superior privadas, junto con su diferente naturaleza y objetivos, más próximos a los criterios de mercado, podría llevar a un mejor ajuste entre sus inputs y outputs y, por tanto, a una gestión más eficiente tanto del conjunto de sus funciones como de las actividades de enseñanza y transferencia de conocimiento consideradas separadamente. A este respecto, cabe destacar que las universidades públicas afrontan una mayor rigidez a la hora de adaptar sus recursos humanos a nuevas situaciones, principalmente en cuanto a la contratación de los empleados y la fijación de los salarios y la dedicación de tiempo de su personal a las tres actividades universitarias (De la Torre et al., 2017).

Sin embargo, se confirma que las universidades públicas ejercen una influencia positiva y significativa sobre la Eficiencia Investigadora, si bien, esta conclusión sólo se puede extraer a partir de la muestra nacional, en la que, a partir de un nivel dado de inputs, las universidades públicas consiguen un mayor nivel de outputs de investigación, tanto en términos de cantidad (*Publicaciones JCR*) como de calidad (*Publicaciones JCR-*

Q1 sobre el total de publicaciones JCR), posiblemente debido a las diferentes políticas implantadas por los Gobiernos, central y regional, para fomentar la competencia entre universidades, basadas en el reparto de las ayudas públicas a la investigación atendiendo a la producción de artículos científicos de calidad.

2) El segundo determinante en orden de importancia es el *Tamaño* de la universidad, de modo que, en ambos ámbitos geográficos, cuanto mayor es la dimensión de las universidades, cuantificada a través del número total de titulaciones ofertadas, mayor es la probabilidad de que alcancen mayores niveles tanto de Eficiencia Global como de Eficiencia Docente e Investigadora. Por tanto, se confirma la hipótesis del efecto positivo del tamaño en la eficiencia universitaria, que defiende que las universidades más grandes pueden ser más eficientes porque pueden beneficiarse del logro de economías de escala, disponiendo así de más posibilidades de mejorar la utilización de los inputs y/o la obtención de los outputs respecto a la frontera óptima de producción. Por tanto, nuestros hallazgos coinciden con los obtenidos por la evidencia previa a nivel internacional (Wolszczak-Derlacz & Parteka 2011; Agasisti & Wolszczak-Derlacz 2016; Wolszczak-Derlacz 2017), así como con los hallazgos del estudio de Berbegal-Mirabent (2018), realizado a nivel nacional.

3) Seguidamente, se encuentra la *Afiliación de la universidad a un parque científico*, tal que nuestros hallazgos permiten concluir que influye positiva y significativamente en la Eficiencia Global de las universidades, tanto de España como de Castilla y León, así como en su Eficiencia Social. Ello se justifica porque los parques científicos se crearon para conseguir una mejor relación Universidad-Empresa, lo que debería traducirse en una gestión universitaria más eficiente, especialmente de la función social, basada en la transferencia de conocimiento a la sociedad. Por tanto, nuestros resultados discrepan con los de Berbegal-Mirabent (2018), que demostraron que la afiliación de las instituciones de Educación Superior españolas a un parque científico tenía un impacto negativo estadísticamente significativo sobre cómo gestionan sus recursos físicos, humanos y financieros para obtener el conjunto de los outputs universitarios, es decir, sobre la Eficiencia Global.

4) En cuanto a la *Especialización técnica* de la universidad, aunque los resultados respecto a esta variable sólo se corroboran para algunos modelos a nivel nacional, ya que no hay universidades técnicas en el ámbito de Castilla y León, cabe señalar que tiene un efecto positivo tanto en la Eficiencia Global como en el nivel de eficiencia de las funciones de investigación y transferencia de conocimiento consideradas separadamente. De este modo, se confirmaría la hipótesis del efecto positivo,

precisamente, en las funciones universitarias que tienen un perfil más técnico. La especialización de las universidades técnicas constituye una estrategia competitiva de diferenciación que facilita el posicionamiento de sus actividades investigadores y sociales respecto a las instituciones con un perfil generalista, implicando, además, otras ventajas competitivas derivadas de que sólo deben invertir en recursos que son específicos de los servicios especializados que ofertan, todo lo cual conllevaría un mayor nivel de Eficiencia Global. Este resultado coincide, al menos en parte, con el encontrado a nivel internacional por Curi et al. (2012), que concluyen que la especialización técnica de las universidades está positivamente relacionada con una mayor eficiencia a nivel global, pero difiere del encontrado a nivel nacional por Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020).

En contraste, nuestros resultados también muestran que la especialización técnica de las universidades parece influir negativamente en la Eficiencia Docente. La oferta de una gama más limitada de títulos académicos, una mayor tasa de abandono de los estudiantes y la necesidad de mayores cantidades de recursos altamente especializados de universidades técnicas en comparación con las universidades generalistas podrían explicar una gestión menos eficiente de la actividad docente por parte de las primeras.

5) Finalmente, en ninguno de los modelos estimados, tanto para el conjunto de las universidades españolas como para las localizadas en Castilla y León, se encuentra soporte para la hipótesis del efecto positivo de la *Edad* de las instituciones de Educación Superior en su nivel de eficiencia, que sí ha sido confirmada tanto a nivel internacional (Wolszczak-Derlacz & Parteka, 2011; Wolszczak-Derlacz, 2017; Agasisti et al., 2019) como nacional (Martínez-Campillo & Fernández-Santos, 2020).

Por otro lado, en cuanto a los *determinantes externos* de la eficiencia universitaria, es posible extraer las siguientes conclusiones tras contrastar los resultados derivados de los distintos modelos:

6) Las variables relacionadas con la *Localización geográfica* también parecen explicar significativamente el desempeño de las universidades, tanto a nivel nacional como regional. En el primer caso, la *localización de la universidad en la Comunidad Autónoma de Castilla y León*, frente al resto de regiones españolas, tiene un fuerte impacto positivo en la Eficiencia Docente y una influencia negativa significativa en la Eficiencia Investigadora. Por tanto, las distintas estrategias que han adoptado los Gobiernos regionales en la gestión y financiación de los Sistemas Universitarios, así como las diferencias existentes en cuanto a los niveles de desarrollo económico e

inversión de cada Comunidad Autónoma, parecen haber jugado un papel clave a la hora de explicar las diferencias en la eficiencia de las universidades a nivel nacional. A este respecto, varios estudios internacionales (Agasisti & Pohl, 2012; Agasisti & Wolszczak-Derlacz, 2016; Wolszczak-Derlacz, 2017) demuestran que existe un “efecto regional” estadísticamente significativo en la eficiencia universitaria, que también es confirmado a nivel nacional por Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020).

En el segundo caso, la *localización en la provincia de Valladolid*, frente al resto de provincias de Castilla y León que tienen instituciones de Educación Superior –Ávila, Burgos, León, Salamanca y Segovia–, parece tener un fuerte efecto negativo tanto en la Eficiencia Global como en las Eficiencias Docente e Investigadora de las universidades que operan en este territorio. Esto evidencia que existen características provinciales específicas dentro de la región castellano y leonesa que influyen en cómo las universidades gestionan sus inputs a la hora de obtener sus outputs.

7) Finalmente, tanto en la muestra de universidades de España como en la de Castilla y León, la *Situación de crisis económica a nivel nacional* sufrida entre 2008 y 2013, respecto al periodo post-crisis (2014-17), afecta positiva y significativamente en la Eficiencia Docente, mientras que ejerce el efecto contrario sobre la Eficiencia Investigadora. Por un lado, ante un escenario de austeridad como este, las autoridades políticas y universitarias reaccionaron estableciendo iniciativas para aumentar los resultados docentes a través de una mayor presión sobre los recursos competitivos, mejorando así la eficiencia de la actividad docente. Por otro lado, la reducción de los recursos de la Administración destinados a la Educación Superior durante el periodo de crisis dificultó que las universidades desarrollasen sus funciones investigadoras, disminuyendo así su nivel de eficiencia. Estos hallazgos son, por tanto, acordes con los resultados presentados previamente respecto a evolución de los distintos tipos de eficiencia universitaria entre los periodos de crisis y post-crisis.

Además, en la muestra española, se advierte un efecto positivo significativo del último periodo de crisis económica, frente a los años posteriores a la misma, sobre la Eficiencia Global del SUE. Por tanto, este resultado coincide con el hallado por Lehmann et al. (2018) en las universidades italianas, así como con el de Martínez-Campillo & Fernández-Santos (2020) en las universidades españolas. En consecuencia, esta etapa de incertidumbre ejerció una influencia positiva significativa en cómo estas instituciones utilizaron sus recursos para producir conjuntamente los resultados de sus tres misiones principales. En un escenario de caída del gasto público en Educación Superior, este

mejor desempeño de las universidades españolas evidencia que las mismas lograron ser más racionales en el uso de los insumos existentes para aumentar su competitividad.

7.1.4 Cuarto objetivo: Impacto de la eficiencia universitaria en el desarrollo local

Para analizar la contribución al desarrollo local de la eficiencia (Global, Docente, Investigadora y Social) del conjunto de universidades españolas y de aquellas que operan en la región de Castilla y León, se consideran cuatro indicadores del progreso económico y social de los territorios donde están localizadas: el Esfuerzo Innovador, el Grado de Emprendimiento, la Tasa de Empleo y el PIB per cápita.

Tras corroborar con varios análisis la robustez de los resultados alcanzados (con diferentes modelos –*Outputs Cantidad* versus *Outputs Calidad*–, en diferentes periodos –2008-17 versus 2013-17– y, para el caso concreto de Castilla y León, a través de la aplicación, con carácter complementario, de modelos de Ecuaciones Estructurales con PLS), las principales conclusiones obtenidas son las siguientes:

1) A nivel nacional, la *Eficiencia Global* universitaria ejerce una influencia positiva significativa sobre todos los indicadores de desarrollo local considerados, es decir, sobre el *Esfuerzo Innovador*, el *Grado de Emprendimiento*, el *PIB per cápita* y la *Tasa de Empleo* de la provincia donde operan las universidades, siendo especialmente relevante la magnitud del impacto en este último caso. En el ámbito de Castilla y León, sólo se ha podido demostrar el impacto favorable sobre *Tasa de Empleo* y el *PIB per cápita*. Por tanto, acorde con los argumentos de Pastor et al. (2018), dado que las instituciones de Educación Superior más eficientes a nivel global pueden producir más outputs docentes, investigadores y sociales para una cantidad dada de inputs, ejercen un efecto positivo sobre el progreso económico y social de los territorios donde desarrollan su actividad, especialmente en términos de creación de empleo y riqueza. A nivel empírico, parte de nuestros hallazgos coinciden con los encontrados recientemente por Agasisti et al. (2019, 2020) a nivel internacional, que concluyen que la eficiencia global de las universidades, considerando simultáneamente outputs de docencia, investigación y transferencia de conocimiento, impulsa el PIB regional.

2) En ambos ámbitos geográficos, la *Eficiencia Docente* de las instituciones de Educación Superior parece contribuir al *Esfuerzo Innovador*, la *Tasa de Empleo* y el *PIB per cápita* de los territorios donde están implantadas. Así, cuanto mayor es la producción docente de las universidades a partir de los recursos a su disposición, tanto en términos

de graduados como de graduados ponderado por la calificación media de graduación y, por ende, el nivel de capital humano altamente cualificado de las provincias en las que operan, mayor parece ser el progreso económico y social de estas y, por tanto, su nivel de competitividad. En concreto, nuestros hallazgos muestran que, tanto en España como en Castilla y León, la eficiencia de la actividad universitaria de enseñanza es un importante canal para incrementar la capacidad de innovación de las empresas existentes en la región (Haapanen & Tervo, 2012), así como para lograr mayores niveles de empleo y riqueza a nivel local (Bauer et al., 2012). Desde el punto de vista empírico, parte de nuestros hallazgos coinciden con los encontrados por Barra & Zotti (2017), quienes demuestran un efecto positivo relevante de la eficiencia docente universitaria en el PIB per cápita regional.

3) Respecto a la *Eficiencia Investigadora* de las universidades, cabe señalar que, tanto a nivel nacional como regional, parece contribuir significativamente al *Esfuerzo Innovador* de la provincia en la que están situadas. De este modo, es posible concluir que cuanto mayor es la producción investigadora de las universidades para una cantidad dada de inputs, tanto si es medida a través de los artículos publicados indexados en el JCR como de la proporción que las publicaciones JCR-Q1 representan sobre el total de artículos JCR publicados, mayor es la propensión a la innovación por parte de las empresas locales y, en consecuencia, el esfuerzo innovador de los territorios donde estas están localizadas (Bercovitz & Feldman, 2007; Leten et al., 2014). Además, a nivel nacional, la Eficiencia Investigadora también impulsa la *Tasa de Empleo* y el *PIB per cápita*. Por tanto, enlazando con el resultado previo, una mejor gestión de los inputs universitarios a la hora de obtener los resultados de investigación, cuantificados en términos de investigaciones publicadas en revistas académicas de elevado impacto científico, parece ejercer un impacto positivo sobre la distribución geográfica de la innovación, favoreciendo, además, la creación de empleo y riqueza a nivel local (Agasisti et al., 2019, 2020).

4) Por último, tanto en España como en Castilla y León, la *Eficiencia Social* universitaria tiene un importante impacto positivo en el *Grado de Emprendimiento* de la provincia donde radica la actividad de las universidades. Por tanto, cuanto mayor es la producción universitaria de outputs sociales para una determinada cantidad de recursos, ya sea en términos de spin-offs creadas o del ratio de estas por cada 100 profesores a tiempo completo, mayor parece ser la constitución de nuevas empresas a nivel provincial, contribuyendo, de este modo, al afianzamiento de la relación Universidad-Industria en el entorno local (Algieri et al., 2013; Boh et al., 2015). Adicionalmente, en España, la

Eficiencia Social universitaria también afecta favorablemente sobre el *Esfuerzo Innovador* y el *PIB per cápita* a nivel local. Ello puede ser debido a que los servicios sociales prestados por las universidades, en este caso, a través de la creación de spin-offs, incentivan la innovación y el progreso tecnológico de las empresas existentes, fomentando el desarrollo económico de las regiones donde están implantadas (Hayter et al., 2017; Agasisti et al., 2019, 2020).

7.2 LIMITACIONES

A pesar de sus contribuciones a nivel académico en el ámbito de la Economía de la Educación, el presente proyecto de investigación presenta algunas limitaciones, destacando, entre ellas, las siguientes:

- La limitación para la generalización de los resultados encontrados, ya que nuestro muestreo está restringido respecto a las instituciones analizadas (universidades presenciales), los ámbitos geográficos considerados (España y una Comunidad Autónoma española concreta –Castilla y León–) y los períodos de tiempo analizados (2008-17 y 2013-17).
- La complejidad para simplificar en pocos inputs las complejas actividades docentes, investigadoras y sociales de las universidades públicas y privadas, especialmente en este último caso, dado que, por falta de información públicamente disponible, no fue posible utilizar indicadores de los recursos físicos y financieros a disposición de las universidades privadas (sólo existe información sobre sus recursos humanos).
- La dificultad para seleccionar y medir las variables relativas a los outputs universitarios, debido tanto a la complejidad para cuantificar el desempeño de las instituciones de Educación Superior por su carácter intangible como a la escasez de datos disponibles a nivel institucional en España, lo que tradicionalmente ha actuado como una fuerte restricción en nuestro país. Esta limitación es especialmente relevante en el caso de los resultados derivados de la actividad universitaria de transferencia de conocimiento a la sociedad –outputs sociales– y, sobre todo, respecto a las universidades privadas en el ámbito de Castilla y León, ya que apenas hay datos sobre el número de spin-offs creadas por ellas en el periodo 2008-17, no existiendo ninguna información sobre los resultados de esta actividad social medidos en términos de calidad (spin-offs

creadas por las universidades por cada 100 profesores a tiempo completo) para el periodo 2013-17.

- La imposibilidad de aplicar en el mismo periodo de tiempo (2008-17) los modelos “*Outputs-Cantidad*”, que consideran indicadores de cantidad de los resultados docentes, investigadores y sociales (Graduados, Publicaciones JCR y Spin-offs creadas, respectivamente) y los modelos “*Outputs-Calidad*”, que se basan en indicadores de calidad de los outputs universitarios (Graduados ponderado por la calificación media de graduación, Publicaciones JCR-Q1 sobre el total de publicaciones JCR y Spin-offs creadas por cada 100 profesores a tiempo completo), dado que las variables relativas a la calidad de los outputs de las actividades de docencia, investigación y transferencia de conocimiento sólo están públicamente disponibles para el periodo 2013-17.
- La imposibilidad de aplicar una metodología DEA más avanzada que permitiese realizar estimaciones de eficiencia en procesos multifuncionales con recursos compartidos, dado que, en nuestra investigación, la mayor parte de los inputs universitarios considerados –PDI, PAS y Departamentos– intervienen en el desarrollo de las tres funciones universitarias, por los que los indicadores de la Eficiencia Docente, Investigadora y Social obtenidos no pueden ser interpretados como si los distintos recursos se empleasen en exclusiva para el desempeño de cada actividad.
- Los escasos tamaños muestrales disponibles para efectuar los análisis relativos a los determinantes y al impacto en el desarrollo local de la eficiencia universitaria de las universidades de Castilla y León, concretamente en los casos de la Eficiencia Social y Global, por la falta de datos a nivel regional. Ello obligó a estimar sólo los modelos “*Outputs-Cantidad*” 2008-17, dada la imposibilidad de estimar los modelos “*Outputs-Calidad*” 2013-17, e impidió aplicar, con un mínimo grado de confianza y fiabilidad, el Metodo de Heckman en dos etapas para realizar ambas estimaciones a partir de la muestra de Castilla y León (aunque se aplicó la regresión Probit de la primera etapa, no se pudo aplicar la regresión Multiple de la segunda, teniendo que realizar estas estimaciones a partir de la prueba *t* de Student para muestras independientes y los indicadores del tamaño del efecto). No obstante, a fin de garantizar la robustez de nuestros hallazgos a nivel regional, se realizaron análisis complementarios a partir de la modelización de Ecuaciones Estructurales con *PLS*, que son métodos multivariantes de segunda generación que, aunque están basados en procedimientos estadísticos

rigurosos, establecen exigencias menos restrictivas en cuanto a la distribución de los datos, la escala de medición y el tamaño muestral. En cualquier caso, los pequeños tamaños de las muestras empleadas para estimar los determinantes y la contribución al desarrollo local de la Eficiencia Social y Global de las universidades de Castilla y León aconsejan interpretar con la debida cautela los resultados alcanzados a este respecto en el ámbito de nuestra Comunidad Autónoma.

7.3 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De cara a futuros trabajos sobre la eficiencia en las instituciones de Educación Superior españolas y de Castilla y León, podría ser interesante considerar las siguientes líneas de investigación en este campo de estudio:

- Incorporar, en la medida de lo posible, más y mejores variables input y output para que el análisis de la eficiencia, ya sea Global, Docente, Investigadora y/o Social, refleje más adecuadamente el proceso productivo universitario tanto en España como en nuestra Comunidad Autónoma.
- Mejorar, en la medida de lo posible, las variables output cuantificadas en términos de calidad, teniendo en cuenta tanto la excelencia de los resultados docentes, investigadores y sociales como el precio de la excelencia.
- Considerar, desde el punto de vista metodológico, el desfase temporal que existe entre los recursos empleados (inputs) y los resultados derivados (outputs) del proceso de producción de la Educación Superior. A este respecto, podría ser interesante examinar los efectos a largo plazo de la situación de crisis en la eficiencia universitaria, debido al tiempo que tiene que transcurrir para que los recortes en inputs derivados de una crisis se reflejen en los resultados de la enseñanza, la investigación y la transferencia de conocimiento a la sociedad.
- Evaluar, de forma separada, la Eficiencia Docente, Investigadora y Social de las universidades, tanto a nivel nacional como regional, a través de los novedosos modelos “*DEA Multi-actividad (MDEA) con Inputs Compartidos*”, ya que los recursos universitarios intervienen en las tres actividades básicas (docencia, investigación y transferencia de conocimiento) y estos nuevos modelos tienen en cuenta cómo se distribuyen entre ellas, permitiendo estimar con un mayor nivel de exactitud y rigor científico la eficiencia de cada actividad.

- Analizar la posible convergencia o divergencia que presenta la eficiencia (Global, Docente, Investigadora y/o Social) de las universidades españolas y castellano y leonesas a lo largo del tiempo. En concreto, se trataría de examinar el tipo de influencia que ha ejercido la implementación de las reformas aplicadas por el SUE en el marco del EEES sobre la gestión llevada a cabo por las universidades de España y Castilla y León para conocer si la eficiencia universitaria ha seguido un proceso de convergencia (o divergencia) hacia las mejores prácticas o hacia la media a lo largo del tiempo. Además, de forma complementaria, se podrían determinar los grupos de instituciones que presentan una conducta homogénea en el tiempo en cuanto a su nivel de eficiencia, detectando los factores que llevarían a ese comportamiento similar.
- Una vez que en este proyecto de investigación se ha estimado la eficiencia técnica (Global, Docente, Investigadora y Social) de las universidades españolas, en general, y de las castellano y leonesas, en particular, podría resultar muy útil realizar una evaluación complementaria de su eficiencia en costes, tanto a nivel global como separadamente para cada una de las tres actividades universitarias básicas, dados los recortes que ha sufrido la financiación pública del sector de la Educación Superior en los últimos años.
- Estudiar la variación de la productividad en las universidades españolas y castellano y leonesas a lo largo del tiempo, tanto a nivel global como en sus principales actividades, con el objetivo de conocer si la mejora o empeoramiento de la productividad universitaria se debe al cambio en la eficiencia técnica de las instituciones o al progreso tecnológico.
- Por último, una extensión lógica de esta investigación podría ser ampliar o renovar en futuros estudios tanto los determinantes de la eficiencia universitaria considerados, incluyendo nuevos factores internos y externos con potencial para influir sobre la relación entre los inputs y los outputs universitarios, como los indicadores de desarrollo local que se pueden ver afectados por la eficiencia universitaria, incorporando nuevas medidas del progreso socio-económico de los territorios donde operan las universidades, y examinar su posible relación tanto con la eficiencia técnica como con la eficiencia en costes de las universidades españolas y de Castilla y León.

8. IMPLICACIONES PRÁCTICAS PARA CASTILLA Y LEÓN Y RECOMENDACIONES

8.1 IMPLICACIONES DEL ESTUDIO A NIVEL EDUCATIVO Y SOCIO-ECONÓMICO

La Universidad es un agente educativo, económico y social clave en la actual Sociedad del Conocimiento, resultando, con toda probabilidad, la institución que mayor valor añadido aporta a su entorno más cercano. Este papel tan relevante de las instituciones de Educación Superior para el progreso socio-económico de los territorios donde operan tiene como consecuencia un creciente interés por mejorar su desempeño en términos de eficiencia técnica, considerando no sólo sus resultados docentes, investigadores y sociales, sino la relación entre éstos y los recursos disponibles.

Nuestro proyecto de investigación contribuye al desarrollo educativo y socio-económico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, evaluando la eficiencia de las universidades de la región, y analizando sus principales determinantes, al igual que su posible impacto en el desarrollo local. Sólo así será posible obtener información de utilidad para que los responsables políticos e institucionales puedan adoptar medidas dirigidas a aumentar la excelencia y el desempeño del Sistema Universitario de Castilla y León, fomentando, de este modo, su competitividad, con el consiguiente efecto positivo en el tejido industrial de la región y en la calidad de vida de sus ciudadanos.

8.1.1 Implicaciones a nivel educativo

Mientras los Gobiernos de todos los países y regiones, así como los responsables de la gestión de sus universidades, aspiran a alcanzar las mejores posiciones en términos de resultados docentes, investigadores y sociales en las clasificaciones universitarias más populares a nivel internacional, la presión financiera les exige, a su vez, alcanzar los mejores índices de eficiencia. De esta forma, conocer el nivel de eficiencia alcanzado por las instituciones de Educación Superior puede resultar muy útil para las autoridades políticas e institucionales, ya que implica una evaluación indirecta de la gestión de los recursos universitarios, incluida la financiación pública, para desarrollar las actividades de enseñanza, investigación y transferencia de conocimiento,

permitiéndoles conocer qué tan eficientes han sido las universidades en sus tres funciones básicas.

En España, existe una descentralización política y administrativa de la Educación Superior desde la década de los 80, tal que la gestión de la política universitaria depende, en gran medida, de las estrategias adoptadas por los Gobiernos regionales. En concreto, el análisis de la eficiencia universitaria es sumamente importante en la política actual de todos los Gobiernos autonómicos, interesados en expandir su Educación Superior, pero tratando de contener los costes mediante el logro del mejor uso posible de los recursos universitarios, especialmente en las instituciones públicas. Por tanto, saber si las universidades de la región realmente han sido eficientes en un entorno cada vez más competitivo puede resultar de interés a los responsables políticos de Castilla y León.

Además, también es importante que las autoridades académicas de la Comunidad Autónoma tengan un conocimiento aproximado de los niveles de Eficiencia Global y por actividades (Eficiencia Docente, Investigadora y Social) de las instituciones bajo su gestión, ya que les ayudará a identificar qué funciones universitarias –docencia, investigación y/o transferencia de conocimiento– son las principales fuentes de ineficiencia. De hecho, para que las universidades de Castilla y León, principalmente las públicas, puedan sobrevivir y prosperar en un contexto educativo globalizado, es imprescindible que los responsables universitarios adopten medidas para mejorar la gestión de los recursos a su disposición a la hora de desarrollar las tres actividades universitarias.

A la vista de nuestros hallazgos, cabe señalar que, ante una mayor presión competitiva por la necesidad de adaptarse al EEES en un contexto de austeridad, la Eficiencia Global lograda, por término medio, por las universidades de Castilla y León ha sido sólo aceptable, aunque ha alcanzado valores ligeramente superiores que la media del sector a nivel nacional. Respecto a su evolución, ha seguido una tendencia ascendente en el periodo 2008-17, si bien, desde el final de la crisis en 2013 la trayectoria ha sido inversa. Si se diferencia por actividades universitarias, sólo han logrado una moderada adecuación de los inputs a los outputs docentes, con una situación mejor que la media nacional, presentando una acusada ineficiencia respecto a las funciones de investigación y, especialmente, de transferencia de conocimiento, con peores valores medios que los hallados en el conjunto de universidades españolas. Por tipo de universidad según su titularidad, las universidades privadas de Castilla y León, de media, han presentado niveles superiores de Eficiencia Global que las públicas. No obstante, estas últimas han sido más eficientes en cuanto al desempeño de las funciones

de enseñanza y, sobre todo, de investigación, mientras que las privadas han logrado una mayor eficiencia media en la actividad social.

La situación puesta de manifiesto en esta investigación tiene importantes implicaciones en el ámbito de la Educación Superior de Castilla y León, y más concretamente, del sub-grupo de las universidades públicas, dado que toda ineficiencia, con independencia de su carácter, representa una asignación sub-óptima de los recursos universitarios y, por consiguiente, un nivel de desempeño inferior al potencial, resultando difícil pensar en un Sistema Universitario de calidad, cuyas universidades públicas sean ineficientes.

Nuestros hallazgos confirman, por un lado, que, en el contexto de crisis económica vivido en los últimos años, el cual ha conllevado importantes recortes de los fondos destinados a la Educación Superior por parte del Gobierno regional, se ha producido un deterioro del funcionamiento de los procesos de producción existentes en las universidades de la región –especialmente, en sus universidades públicas–, reduciendo sus outputs docentes, investigadores y sociales como consecuencia de que los fondos públicos constituyen su principal fuente de financiación. Por otro lado, los responsables académicos de las universidades públicas de Castilla y León deberían entender que, a pesar de que estas instituciones están bajo la tutela del Gobierno regional, su gestión depende fundamentalmente de ellos. Así, deberían adoptar medidas para mejorar su comportamiento estratégico de cara a reducir su ineficiencia en el desarrollo de las actividades docentes, investigadoras y sociales. Sólo así será posible que las universidades públicas puedan contribuir a mejorar la calidad de la Educación Superior en esta región, logrando asimismo ser más competitivas en el actual contexto de globalización de la enseñanza universitaria.

Finalmente, nuestros resultados también permiten identificar las variables, internas y externas, que pueden mejorar o reducir la eficiencia técnica de las universidades de Castilla y León. En este sentido, un objetivo principal de los responsables políticos y académicos de la Comunidad Autónoma debería ser promover, dentro de lo posible, aquellos factores institucionales y del entorno que parecen conducir a un mejor desempeño por parte de las universidades regionales. A este respecto, los hallazgos encontrados les proporcionan información relevante sobre las variables institucionales que tendrían que impulsar para poder contar con unas universidades más eficientes, así como de las variables del entorno que, aunque les vengan dadas, deberían tratar de aprovechar si representan oportunidades para mejorar la eficiencia o de afrontar si suponen mantener o incrementar la ineficiencia.

En concreto, esta investigación ha puesto de manifiesto que la titularidad privada, el tamaño y la afiliación a un parque científico de las instituciones de Educación Superior de Castilla y León son, por orden de importancia, los determinantes internos clave para alcanzar un comportamiento más eficiente, tanto general como en las tres funciones universitarias básicas. Respecto a los determinantes externos, es especialmente destacable la presencia del denominado “*efecto regional*”. En concreto, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la localización de la universidad en la provincia de Valladolid, frente al resto de provincias de Castilla y León con instituciones de Educación Superior –Ávila, Burgos, León, Salamanca y Segovia–, está relacionada con una notable ineficiencia, tanto a nivel global como en sus actividades docentes e investigadoras. Así, según nuestros resultados, a la hora gestionar sus recursos para producir los distintos servicios universitarios, las universidades ubicadas en Valladolid no parecen haber sido capaces de aprovechar las ventajas derivadas de las singularidades de dicha provincia: (a) es la más poblada de Castilla y León y la que tiene la población más joven; (b) constituye la sede del Gobierno regional; (c) es el principal polo tecnológico e industrial de la región; y (d) dispone de mayores niveles de infraestructuras e inversiones que el resto. Consecuentemente, se podría decir que el perfil de las universidades más eficientes de Castilla y León es el de una institución privada, grande, afiliada a un parque científico y localizada fuera de Valladolid, lo que implica, obviamente, una llamada a la acción por parte de los responsables políticos y académicos.

En definitiva, respecto a las implicaciones a nivel educativo de los resultados de nuestra investigación, todo parece indicar que se debe producir un inevitable debate entre los responsables políticos, los gestores universitarios y la propia sociedad sobre si, cómo y porqué la eficiencia debería jugar un papel clave en el sector de la Educación Superior de Castilla y León, especialmente en el conjunto de las universidades públicas. No cabe duda de que se requiere voluntad política, institucional y civil para reemplazar un Sistema Universitario costoso y bastante ineficiente por otro de alto valor añadido y competitivo, ya que éste es un requisito imprescindible para el cambio de modelo productivo que esta región necesita para mejorar su situación económica y social.

8.1.2 Implicaciones a nivel socio-económico

Castilla y León es la Comunidad Autónoma más extensa de España. Su población está muy dispersa y envejecida, y su estructura económica se concentra principalmente en los sectores de servicios y agricultura. En cuanto al mercado de trabajo, aunque en los últimos años se advertía cierta evolución positiva, según los datos de la Encuesta de Población Activa elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la cifra de

ocupados en la región a finales del 2019 todavía no había recuperado el volumen previo a la crisis económica iniciada en 2008. Respecto a su nivel de desarrollo económico y de calidad de vida, según los datos del INE, en 2019, Castilla y León ocupó el séptimo puesto en el ranking de PIB entre las Comunidades Autónomas españolas. Además, no es una región que destaque, en términos globales, en los parámetros básicos que definen a un ecosistema innovador y emprendedor.

Los hallazgos encontrados aportan evidencia inédita sobre el papel de la eficiencia del Sistema Universitario de Castilla y León en el progreso económico y social de la región. De hecho, confirman que la presencia de universidades eficientes fomenta el desarrollo de los territorios donde están implantadas. Así, en el ámbito de nuestra Comunidad Autónoma, por un lado, se ha producido un impacto favorable de la Eficiencia Global universitaria sobre tasa de empleo y el PIB per cápita a nivel provincial. De hecho, las instituciones más eficientes a nivel global, dado que han producido más outputs docentes, investigadores y sociales a partir de una cantidad dada de inputs, han ejercido un efecto positivo sobre el desarrollo socio-económico de las provincias donde operan en términos de creación de puestos de trabajo y riqueza.

Por otro lado, la mejora de la Eficiencia Docente de las universidades de Castilla y León –que supone incrementar el capital humano altamente cualificado, cuyos conocimientos podrían ser transferidos a la industria local, partiendo de los mismos inputs–, ha incentivado el esfuerzo innovador a nivel provincial al aumentar la capacidad de innovación y creatividad de las empresas existentes en cada territorio. Además, ha generado un efecto positivo en el empleo y los ingresos locales, ya que los graduados universitarios tienen mayores tasas de actividad y ocupación, son más productivos y suelen recibir salarios más elevados que las personas con niveles educativos más bajos.

La Eficiencia Investigadora de las universidades regionales también ha contribuido notablemente al esfuerzo innovador de la provincia en la que están localizadas. Así, para una cantidad dada de inputs, cuanto mayor es su producción investigadora en términos de publicaciones de calidad, más posibilidades hay de que dichos conocimientos científicos puedan ser utilizados exitosamente por las empresas locales para aumentar su capital tecnológico y estimular la innovación y el desarrollo de nuevos productos.

Finalmente, el incremento de la Eficiencia Social de las universidades de nuestra Comunidad Autónoma, orientada hacia una mayor transferencia de conocimiento al sector industrial a partir de los recursos a su disposición, ha permitido estimular el emprendimiento a nivel provincial. De hecho, cuanto mayor es el nivel de servicio

prestado por las universidades a través de la creación de spin-offs, mayor parece ser el grado de constitución de nuevas empresas en las zonas donde operan, contribuyendo, así, al afianzamiento de la relación Universidad-Empresa en el entorno local. Las universidades de Castilla y León, por tanto, deben ser el eje fundamental del desarrollo de emprendedores de base tecnológica, ya que las nuevas tecnologías disruptivas son las que están cambiando el rumbo de la economía a una velocidad considerable.

En conclusión, respecto al impacto socio-económico de la investigación, se confirma que, en una región con las singularidades y características de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la contribución de la eficiencia universitaria al desarrollo local se produce precisamente a través de la vía indirecta, relacionada con los beneficios derivados de los propios outputs docentes, investigadores y sociales obtenidos por las universidades a partir de los recursos a su disposición –las universidades regionales forman capital humano altamente cualificado, generan capital tecnológico y proporcionan servicios de apoyo al sector industrial– fomentando, así, la innovación y el emprendimiento, y produciendo efectos positivos en la creación de empleo y valor a nivel provincial. Por tanto, las universidades de Castilla y León, si son eficientes, pueden convertirse en importantes focos de atracción y generación de riqueza, y en instrumentos para mejorar la proyección nacional e internacional del territorio donde se ubican.

8.2 RECOMENDACIONES DERIVADAS DEL ESTUDIO A NIVEL POLÍTICO E INSTITUCIONAL

A la luz de los hallazgos encontrados, es posible ofrecer una serie de recomendaciones que tanto el Gobierno autonómico como los órganos gestores de las universidades de la región podrían considerar al objeto de lograr un mejor uso de los recursos disponibles por parte de las instituciones de Educación Superior, incrementando así el rendimiento del Sistema Universitario de Castilla y León e impulsando el desarrollo local de las provincias en las que operan.

Aunque es cierto que algunas de estas medidas podrían requerir financiación adicional, la supresión de los problemas de ineficiencia debería proporcionar a los financiadores la confianza necesaria para intensificar su aportación de fondos, en la convicción de que el aumento de los outputs de las universidades a partir de los recursos a su disposición es un requisito imprescindible para el necesario cambio del modelo productivo de Castilla y León.

8.2.1 Recomendaciones comunes para los responsables políticos e institucionales

Entre las posibles medidas que los responsables políticos y las autoridades académicas podrían aplicar para promover unas instituciones de Educación Superior más eficientes, tanto a nivel global como en sus tres funciones básicas, consolidando así un Sistema Universitario de Castilla y León más sostenible, a modo de sugerencia, se recomiendan las siguientes:

- El Gobierno regional, en colaboración con los Gobiernos de España y del resto las Comunidades Autónomas, las propias universidades y los agentes sociales y económicos, podría contribuir a definir una nueva “*Estrategia Universidad XX*” para España, coordinada con la “*Estrategia Europa 2020*”, encaminada a la modernización de las universidades –fundamentalmente mediante la promoción de la calidad y la excelencia de la formación, la investigación y la transferencia de conocimiento, el impulso de la internacionalización del Sistema Universitario y la implicación de éste en un cambio del modelo económico basado en el conocimiento y la innovación–, que permitiese incrementar, a partir de los recursos disponibles, los resultados docentes, investigadores y sociales de las universidades de Castilla y León, adecuándolos a las necesidades y demandas sociales, así como al contexto internacional.
- La Administración autonómica, en colaboración con los Gobiernos de España y del resto las Comunidades Autónomas, y con las propias universidades, podría diseñar un nuevo sistema de financiación universitaria, más justo y sostenible, basado simultáneamente en los criterios de calidad y eficiencia, que pudiera dar respuesta, en el marco del “*Horizonte 2020*”, a la necesidad de establecer mejores mecanismos de gestión y rendición de cuentas de los recursos públicos destinados a la Educación Superior. Por ejemplo, mediante la implantación de un sistema integral de información del Sistema Universitario de Castilla y León, un modelo de contabilidad de costes de las universidades públicas o un sistema integral de becas y ayudas al estudio relacionado con los precios públicos.
- La Administración autonómica, en colaboración con los Gobiernos de España y del resto las Comunidades Autónomas, y con las propias universidades, podría revisar la política de gobernanza universitaria para avanzar hacia un Sistema Universitario de Castilla y León más competitivo. A este respecto, sería importante fijar criterios para que las universidades, con base en su autonomía universitaria y

al respeto de las competencias autonómicas, pudieran mejorar sus propios modelos de gobierno institucional, orientándolos a la eficiencia y la calidad del sistema, así como a la agilidad en la toma de decisiones.

- A la vista de nuestros hallazgos, que confirman la importancia de la titularidad universitaria sobre la Eficiencia Global, Docente y Social, resulta imprescindible mejorar el desempeño de las universidades públicas. A este respecto, los responsables políticos y académicos podrían adoptar algunas medidas:
 - Promover una mayor autonomía y flexibilidad de las universidades públicas, especialmente en cuanto a la administración de los recursos humanos. Por ejemplo, respecto a la gestión de las carreras académicas y administrativas, el diseño de algunos componentes de las políticas retributivas, etc.
 - Reflexionar sobre el papel que las TIC deben jugar en la Universidad pública del futuro, apoyando de manera clara el avance de la tecnología a emplear.
 - Apostar decididamente por la innovación, que, en términos del proceso productivo de la Educación Superior, consistiría en, además de potenciar el uso de las TIC, utilizar nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje activos, inductivos y cooperativos, que motiven a los alumnos a lograr un mejor rendimiento académico; aprobar nuevos programas competitivos de Ayudas a Proyectos de I+D+I o para el desarrollo conjunto Universidad-Empresa; mejorar en el proceso de adquisición de recursos y en los canales de comunicación; o incorporar técnicas innovadoras en los procesos de gestión y toma de decisiones.
- Teniendo en cuenta nuestros resultados avalando la importancia de tamaño de las universidades sobre sus niveles de Eficiencia Global, Docente e Investigadora, podría ser conveniente implantar un conjunto de medidas basadas en cambios estructurales, tanto en el propio sistema universitario como en las mismas universidades consideradas independientemente, destacando las siguientes:
 - Por un lado, antes de dotar de nuevos recursos a las universidades, los gestores públicos y universitarios deberían tener en cuenta que la principal causa de su ineficiencia técnica es la escasez de outputs producidos con los inputs disponibles, de manera que éstos todavía podrían prestar un mayor servicio. Ante esta circunstancia, el simple ajuste, a través de la reasignación de recursos entre las distintas unidades bajo su gestión, podría ser suficiente para cumplir con el objetivo de mejorar la eficiencia universitaria a corto plazo,

aunque ello requiriese la modernización de sus instrumentos de información, organización y gestión interna.

- Por otro lado, a fin de lograr un comportamiento universitario eficiente a largo plazo, el sistema universitario de Castilla y León y las distintas instituciones integrantes tendrían que abordar, dentro de sus respectivas Planificaciones Estratégicas, la eliminación, fusión y consolidación de Unidades, Centros, Departamentos, Institutos de Investigación, Programas..., así como revisar el mantenimiento de determinadas Comisiones y Consejos, eliminando todas las pérdidas de capacidad docente, investigadora y social, a fin de que las universidades puedan generar economías de escala sin perjudicar sus áreas de responsabilidad.
- Según los hallazgos encontrados, la ineficiencia de las universidades de Castilla y León es especialmente acusada en la actividad social, influyendo favorablemente la afiliación de las mismas a un Parque Científico en la mejora de su Eficiencia Social. Dado que estas infraestructuras asociadas a las universidades de Castilla y León son promovidas por la Administración regional, los responsables políticos autonómicos y las autoridades universitarias deberían comprometerse a potenciar el importante papel que pueden jugar en la transferencia del conocimiento de la Universidad al sector empresarial, a través de la promoción de plataformas científico-tecnológicas de calidad y de la creación y desarrollo de spin-offs y empresas innovadoras de base tecnológica.
- El Gobierno de Castilla y León, en colaboración con las propias universidades de la región, podría instaurar un sistema de control de la calidad universitaria, sencillo y de carácter externo, que contribuyese a la mejora de los resultados docentes, investigadores y sociales de las instituciones de la región. Debido a la globalización de la Educación Superior, cada vez es más importante la dimensión internacional de las universidades de Castilla y León, pero, al mismo tiempo, es necesario tener en cuenta su dimensión regional y local. Por ello, los responsables políticos y universitarios deberían apostar decididamente por una mejora de la calidad del Sistema Universitario, manteniendo un nivel adecuado de eficiencia, con el fin de incrementar la visibilidad internacional de las instituciones de nuestra región. El objetivo, sin ninguna duda, sería poder situar a las mejores universidades castellano y leonesas entre las mejores de España y de Europa.
- Por último, dado que nuestros resultados también confirman que la presencia de universidades eficientes fomenta el desarrollo socio-económico de los territorios

donde están implantadas, los responsables tanto del Gobierno regional como de las propias instituciones deberían tener incentivos para adoptar medidas en línea con las recomendaciones previas, dirigidas a encaminar todas las actividades de las universidades castellano y leonesas hacia un comportamiento más eficiente a fin de contribuir a la prosperidad económica y social de la Comunidad Autónoma.

8.2.2 Recomendaciones específicas para los responsables políticos

Durante los últimos años, se ha producido un retroceso en las políticas de financiación de las universidades públicas (inversiones y gastos corrientes) como consecuencia de la crisis económica y la necesidad de controlar el déficit público por parte de las Comunidades Autónomas. Ante una situación externa adversa como ésta, que requiere recortes presupuestarios, el Gobierno regional debería indagar sobre la reducción de la eficiencia observada en las universidades de Castilla y León desde el fin de la crisis en 2013 hasta 2017, tanto en las instituciones públicas como privadas, tanto a nivel global como en la tres funciones universitarias básicas, y tanto si los outputs universitarios se miden con indicadores de cantidad como si se hace con medidas de calidad. A este respecto, se proponen, a modo de sugerencia, las siguientes recomendaciones para el Gobierno autonómico:

- Reflexionar sobre si es más conveniente arriesgarse a deteriorar el funcionamiento de los procesos de producción universitaria existentes, especialmente en las instituciones públicas, reduciendo sus outputs tras el recorte de los fondos públicos asignados a la Educación Superior, o bien, mantener los niveles de financiación pública, apostando por fomentar que el Sistema Universitario de Castilla y León mejore sus procesos para generar más outputs, especialmente de investigación y sociales, con políticas dirigidas a estimular la competencia entre las universidades. Por ejemplo, primando la excelencia, la innovación, la internacionalización, las relaciones Universidad-Empresa o las redes de cooperación institucional a la hora de repartir los fondos públicos entre ellas, y/o estableciendo programas de incentivos basados en su eficiencia.
- Plantear un Sistema Universitario Público en forma de red de instituciones con un proyecto estratégico único, centrado en la máxima calidad y eficiencia, tratando de impulsar, en una primera etapa, las alianzas estratégicas y la máxima coordinación entre las distintas instituciones a fin de mejorar la eficiencia de las universidades públicas de Castilla y León. Por ejemplo, se podrían potenciar nuevas alianzas estratégicas en el marco del programa “*Campus de Excelencia*”

Internacional”, o bien, diseñar nuevas formas organizativas de carácter federativo, para facilitar que las universidades de la región accediesen a recursos complementarios para producir más y/o mejores outputs.

- Promover cambios en el sistema de gobierno universitario, tal que prevalezcan unos planes estratégicos, maduros y sostenibles, que otorguen una mayor autoridad a las universidades, sobre el recurso excesivo a sucesivos Reglamentos, Leyes y Decretos, que puede comprometer seriamente la modernización del Sistema Universitario de Castilla y León en el futuro.
- Finalmente, dado que nuestros resultados evidencian que existen características provinciales específicas dentro la Comunidad Autónoma de Castilla y León que influyen sobre cómo sus universidades gestionan los inputs a la hora de obtener los outputs, la aplicación de una misma política universitaria regional para mejorar el desempeño de las instituciones de Educación Superior localizadas en diferentes provincias, sin una adecuada adaptación a las características específicas de cada territorio, podría no contribuir a mejorar la eficiencia universitaria.

8.2.3 Recomendaciones específicas para los responsables institucionales

Entre las posibles decisiones institucionales que las autoridades académicas de Castilla y León podrían adoptar para aumentar la producción docente, investigadora y social de las universidades que gestionan a partir de los recursos disponibles, especialmente en el caso de las instituciones públicas, a modo de sugerencia, se recomiendan las siguientes:

- Nuestros resultados van a permitir que los responsables universitarios conozcan la eficiencia media con la que opera el conjunto de las universidades públicas o privadas que gestionan, tanto a nivel global como en cada una de las funciones universitarias básicas, proporcionándoles, además, información estratégica acerca de cuáles son las universidades de la región y de España más eficientes en cada caso, por lo que deberían centrarse en aquellas instituciones regionales y nacionales de referencia, tomándolas como ejemplo de buenas prácticas a seguir para lograr una mejor gestión de los recursos en sus propias instituciones.
- Los hallazgos encontrados indican que, en los periodos analizados, las universidades de Castilla y León operaron con ciertos niveles de ineficiencia técnica, sobre todo en las actividades de investigación y transferencia de conocimiento. Obviamente, los responsables institucionales no pueden ignorar

esta situación si quieren mejorar su desempeño en un futuro próximo. En concreto, el objetivo de eficiencia es particularmente importante para el subgrupo integrado por la universidades públicas, sobre todo en un contexto de austeridad que requiere que sean más eficientes en la utilización de los recursos públicos y que tengan un deber inevitable de rendir cuentas a la sociedad del servicio público que prestan. A este respecto, aunque estas instituciones están bajo la tutela de la Administración, su gestión depende, en gran medida, de ellos, por lo que, a pesar de la escasa flexibilidad que presentan, deberían tratar de mejorar su comportamiento estratégico. Para ello, podrían adoptar varias medidas dirigidas a reducir la ineficiencia técnica universidades públicas y así mejorar el desempeño de la Educación Superior en Castilla y León:

- Fomentar la competencia interuniversitaria y entre centros de la misma universidad.
 - Impulsar políticas de recursos humanos más ágiles y fomentar el talento y la meritocracia entre los estudiantes y el personal.
 - Promover unas condiciones institucionales que estimulen la creatividad y la productividad.
 - Modificar los procesos de toma de decisiones y/o modernizar los sistemas de información, organización y gestión.
 - Diseñar un modelo de financiación interna basado en objetivos, que realice la asignación de fondos en función de la excelencia y la eficiencia alcanzada en las distintas funciones universitarias.
 - Realizar una Planificación Estratégica acorde con las crecientes preocupaciones y demandas del entorno económico y social.
 - Implantar un sistema robusto de rendición de cuentas a la sociedad.
- Incorporar las ventajas de las TIC en la actividad diaria de las universidades que gestionan, tanto en la dotación de infraestructuras como en su utilización. A este respecto, podrían realizar una Planificación Estratégica específica para las TIC, que las integre de manera efectiva con los objetivos generales de las instituciones universitarias de Castilla y León, a fin de incrementar la calidad y eficiencia en el desarrollo de sus tres actividades principales, del siguiente modo:
 - En la actividad docente, se debería avanzar desde el modelo tradicional de enseñanza, centrado en la lección magistral, hacia un modelo más flexible, abierto e interactivo, basado en que los estudiantes desempeñen un papel

más activo en su propio proceso de aprendizaje, las enseñanzas se adapten mejor a las demandas de la sociedad y los recursos educativos convencionales incorporen las nuevas tendencias a nivel digital –formatos avanzados en red y elaboración conjunta–, para así incrementar la cantidad y la calidad de los graduados de las universidades castellano y leonesas.

- Respecto a la actividad investigadora, se debería mejorar en la creación de equipos multidisciplinares internacionales, en los que participen diferentes especialistas de todo el mundo que trabajen conjuntamente mediante las herramientas colaborativas que ofrece la red, y que compartan las costosas infraestructuras de investigación a través del acceso virtual que brindan las nuevas redes de alta velocidad, a fin de aumentar la cantidad y la calidad de la producción científica universitaria de la región.
- En cuanto a la actividad social, se debería impulsar la transferencia de conocimiento de la Universidad hacia la sociedad, especialmente hacia el tejido empresarial local, con una mayor colaboración Universidad-Empresa, apoyada en las nuevas herramientas digitales de cooperación y compartición de información, que ayude a acercar la oferta de las universidades de Castilla y León a las demandas de las empresas locales.

9. REFERENCIAS

- Abbott, M. & Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a Data Envelopment Analysis. *Economics of Education Review*, 22(1), pp. 89-97.
- Agasisti, T., Barra, C. & Zotti, R. (2016). Evaluating the efficiency of Italian public universities (2008–2011) in presence of (unobserved) heterogeneity. *Socio-Economic Planning Sciences*, 55, pp. 47-58.
- Agasisti, T., Barra, C. & Zotti, R. (2019). Research, knowledge transfer, and innovation: the effect of Italian universities' efficiency on local economic development 2006-2012. *Journal of Regional Science*, 59(5), pp. 819-849.
- Agasisti, T. & Dal Bianco, A. (2006). Data Envelopment Analysis to the Italian university system: theoretical issues and policy implications. *International Journal of Business Performance Management*, 8(4), pp. 344-367.
- Agasisti, T. & Dal Bianco, A. (2009a). Measuring efficiency of Higher Education institutions. *International Journal of Management and Decision Making*, 10(5-6), pp. 443-465.
- Agasisti, T. & Dal Bianco, A. (2009b). Reforming the university sector: effects on teaching efficiency – evidence from Italy. *Higher Education*, 57(4), pp. 477-498.
- Agasisti, T., Egorov, A., Zinchenko, D. & Leshukov, O. (2020). Efficiency of regional Higher Education systems and regional economic short-run growth: empirical evidence from Russia. *Industry and Innovation* (en prensa). DOI: 10.1080/13662716.2020.1738914
- Agasisti, T. & Haelermans, C. (2016). Comparing efficiency of public universities among European countries: different incentives lead to different performances. *Higher Education Quarterly*, 70(1), pp. 81-104.
- Agasisti, T. & Johnes, G. (2009). Beyond frontiers: comparing the efficiency of higher education decision making units across countries. *Education Economics*, 17(1), pp. 59-79.

- Agasisti, T. & Pérez-Esparrells, C. (2010). Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish state universities. *Higher Education*, 59(1), pp. 85-103.
- Agasisti, T. & Pohl, C. (2012). Comparing German and Italian public universities: convergence or divergence in the Higher Education landscape? *Managerial Decision Economic*, 33(2), pp. 71-85.
- Agasisti, T. & Wolszczak-Derlacz, J. (2016). Exploring efficiency differentials between Italian and Polish universities, 2001-11. *Science and Public Policy*, 43(1), pp. 128-142.
- Agasisti, T. & Zoido, P. (2019). The efficiency of schools in developing countries analysed through PISA 2012 data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100711.
- Ahn, T., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1988). Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of Higher Learning. *Socio-Economic Planning Sciences*, 22(6), pp. 259-269.
- Algieri, B., Aquino, A. & Succurro, M. (2013). Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 38(4), pp. 382-400.
- Amendola, A., Barra, C. & Zotti, R. (2020). Does graduate human capital production increase local economic development? An instrumental variable approach. *Journal of Regional Science*, (en prensa). DOI: 10.1111/jors.12490
- Avkiran, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through Data Envelopment Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), pp. 57-80.
- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in DEA. *Management Science*, 30(9), pp. 1078-1092.
- Banker, R. D., Chang, H. & Cooper, W. W. (2004). A simulation study of DEA and parametric frontier models in the presence of heteroscedasticity. *European Journal of Operational Research*, 153(3), pp. 624-640.
- Barra, C., Lagravinese, R. & Zotti, R. (2018). Does econometric methodology matter to rank universities? An analysis of Italian Higher Education system. *Socio-Economic Planning Sciences*, 62, pp. 104-120.
- Barra, C. & Zotti, R. (2017). Investigating the human capital development-growth nexus: does the efficiency of universities matter? *International Regional Science Review*, 40(6), pp. 638-678.

- Bauer, P. W., Schweitzer, M. E. & Shane, S. A. (2012). Knowledge matters: the long-run determinants of state income growth. *Journal of Regional Science*, 52(2), pp. 240-255.
- Berbegal-Mirabent, J. (2018). The influence of regulatory frameworks on research and knowledge transfer outputs: an efficiency analysis of Spanish public universities. *Journal of Engineering and Technology Management*, 47, pp. 68-80.
- Berbegal-Mirabent, J., Lafuente, E. & Solé, F. (2013). The pursuit of knowledge transfer activities: an efficiency analysis of Spanish universities. *Journal of Business Research*, 66(10), pp. 2051-2059.
- Bercovitz, J. E. L. & Feldman, M. P. (2007). Fishing upstream: firm innovation strategy and university research alliances. *Research Policy*, 36(7), pp. 930-948.
- Bogetoft, P. & Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Nueva York, USA: Springer.
- Boh, W. F., De-Haan, U. & Strom, R. (2015). University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs. *The Journal of Technology Transfer*, 41(4), pp. 661-669.
- Cabedo, L., Royo, M., Moliner, M. L. & Guraya, T. (2018). University social responsibility towards engineering undergraduates: the effect of methodology on a service-learning experience. *Sustainability*, 10(6), pp. 1-17.
- Carrington, R., Coelli, T. & Rao, D. P. (2005). The performance of Australian universities: conceptual issues and preliminary results. *Economic Papers*, 24(2), pp. 145-163.
- Carrington, R., O'Donnell, C. & Prasada Rao, D. S. (2018). Australian university productivity growth and public funding revisited. *Studies in Higher Education*, 43(8), pp. 1417-1438.
- Cattaneo, M., Horta, H., Malighetti, P., Meoli, M. & Paleari, S. (2019). Universities' attractiveness to students: The Darwinism effect. *Higher Education Quarterly*, 73(1), pp. 85-99.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp. 429-444.
- Clarke, M., Drennan, J., Hyde, A., & Politis, Y. (2018). The impact of austerity on Irish Higher Education faculty. *Higher Education*, 75(6), pp. 1047-1060.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2^a ed). Nueva York, USA: Lawrence Erlbaum.

- Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis* (2ª ed). Nueva York, USA: Springer.
- Corominas, A. & Sacristán, V. (2011). Construir el futuro de la universidad pública. REDU: Revista de Docencia Universitaria, 9(1), pp. 233-236.
- Creswell, J. W. & Guetterman, T.C. (2019). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (6ª ed). Nueva Jersey, USA: Pearson Education.
- Cuervo García, A. (2002). *Reflexiones sobre la empresa en el inicio del siglo XXI*. Discurso de investidura como doctor "Honoris Causa", Universidad de León: León.
- Curi, C., Daraio, C. & Llerena, P. (2012). University technology transfer: how (in-)efficient are French universities? *Cambridge Journal of Economics*, 36(3). pp. 629-654.
- De la Torre, E. M., Gómez-Sancho J. M. & Pérez-Esparrells, C. (2017). Comparing university performance by legal status: a Malmquist-type index approach for the case of Spanish Higher Education system. *Tertiary Education and Management*, 23(3), pp. 206-221.
- De Witte, K. & López-Torres, L. (2017). Efficiency in education: a review of literature and a way forward. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), pp. 339-363.
- Efron, B. & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction of the bootstrap*. Nueva York, USA: Chapman and Hall/CRC.
- EUA (2020). *Public Funding Observer*. Bélgica: European University Association.
- Europa Press (18 de diciembre de 2019). *El número de universidades privadas en España se multiplica por cinco en los últimos 25 años*. Recuperado de: <https://www.europapress.es/sociedad/noticia-numero-universidades-privadas-espana-multiplica-cinco-ultimos-25-anos-estudio-20191218113947.html>
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120 (Part III), pp. 253-290.
- Fernández-Santos, Y., Martínez-Campillo, A. & Fernández-Fernández, J. M. (2013). Evaluación de la eficiencia y el cambio de productividad en el sistema universitario público español tras la implantación de la LOU. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 205, pp. 71-98.
- Fernández-Santos, Y. & Martínez-Campillo, A. (2015). ¿Ha mejorado la productividad docente e investigadora de las universidades públicas españolas desde la aprobación de la LOU? *Revista de Educación*, 367, pp. 91-116.

- Flegg, A. T., Allen, D. O., Field, K. & Thurlow, T. W. (2004). Measuring the efficiency of British universities: a multi-period Data Envelopment Analysis. *Education Economics*, 12(3), pp. 231-249.
- Florida, R., Mellander, C. & Stolarick, K. (2008). Inside the black box of regional development.-human capital, the creative class and tolerance. *Journal of Economic Geography*, 8(5), pp. 615-649.
- Fundación Conocimiento y Desarrollo (2019). *Informe CyD 2018*. Barcelona: Fundación Conocimiento y Desarrollo.
- Gómez-Sancho, J. M & Mancebón M. J. (2012). La evaluación de la eficiencia de las universidades públicas españolas: en busca de una evaluación neutral entre áreas de conocimiento. *Presupuesto y Gasto Público*, 67, pp. 43-70.
- Guccio, C., Martorana, M. F. & Monaco, L. (2016a). Evaluating the impact of the Bologna Process on the efficiency convergence of Italian universities: a non-parametric frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, 45(3), pp. 275-298.
- Guccio, C. Martorana, M. F. & Mazza, I. (2016b). Efficiency assessment and convergence in teaching and research in Italian public universities, *Scientometrics*, 107(3), pp. 1063-1094.
- Haapanen, M. & Tervo, H. (2012). Migration of the highly educated: evidence from residence spells of university graduates. *Journal of Regional Science*, 52(4), pp. 587-605.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (6^a ed). Nueva Jersey, USA: Prentice Hall.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M. & Gudergan, S.P. (2017). *Advanced issues in Partial Least Square Structural Equation Modelling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Hayter, C. S., Lubynsky, R. & Maroulis, S. (2017). Who is the academic entrepreneur? The role of graduate students in the development of university spinoffs. *The Journal of Technology Transfer*, 42(6), pp. 1237-1254.
- Henseler, J., Ringle, C. & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), pp. 115-135.
- Hernández Armenteros, J. & Pérez-García, J. A. (2011). La financiación universitaria española en un horizonte de austeridad y compromiso social. En J. García & M. de

- Esteban (Ed.), *Nuevas Perspectivas para la Financiación y el Gobierno de las Universidades*, pp. 15-56. Madrid: Fundación Europea Sociedad y Educación.
- Hernangómez Barahona, J. J., Borge González, L. M., Urueña Gutiérrez, B., Martín Cruz, N. & de Benito Martín, J. J. (2007). Las universidades de Castilla y León ante el reto del EEES: Un análisis de su competitividad y eficiencia. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León*, 10, pp. 1-155.
- Hou, B., Hong, J., Wang, H. & Zhou, C. (2019). Academia-industry collaboration, government funding and innovation efficiency in Chinese industrial enterprises. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(6), pp. 692-706.
- Huisman, J. & Van der Wende, M. (2004). The EU and Bologna: Are supra-and international initiatives threatening domestic agendas? *European Journal of Education*, 39(3), pp. 349-357.
- IVIE (2019). *La Contribución Socioeconómica del Sistema Universitario Español*. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Jiménez, A. (1971). *Historia de la Universidad Española*. Madrid: Alianza Editorial.
- Johnes, J. (2006). Data Envelopment Analysis and its application to the measurement of efficiency in Higher Education. *Economics of Education Review*, 25(3), pp. 273-288.
- Johnes, J. (2014). Efficiency and mergers in English Higher Education 1996/97 to 2008/09. *The Manchester School*, 82(4), pp. 465-487.
- Johnes, J. & Li, Y. (2008). Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis. *China Economic Review*, 19(4), pp. 679-696.
- Kempkes, G. & Pohl, C. (2010). The efficiency of German universities: some evidence from nonparametric and parametric methods. *Applied Economics*, 42(16), pp. 2063-2079.
- Lampe, H. W. & Hilgers, D. (2015). Trajectories of efficiency measurement: a bibliometric analysis of DEA and SFA. *European Journal of Operational Research*, 240(1), pp. 1-21.
- Lee, B. L. (2011). Efficiency of Australian universities: a reappraisal using a bootstrap truncated regression approach. *Economic Analysis & Policy*, 41(3), pp. 195-203.
- Lehmann, E. E., Meoli, M., Paleari, S. & Stockinger, S. A. (2018). Approaching effects of the economic crisis on university efficiency: a comparative study of Germany and Italy. *Eurasian Business Review*, 8(1), pp. 37-54.

- Leten, B., Landoni, P. & Van Looy, B. (2014). Science or graduates: how do firms benefit from the proximity of universities? *Research Policy*, 43(8), pp. 1398-1412.
- Lovell C. A. K. (1993). Production frontiers and productive efficiency. En H. O. Fried & S. S. Schmidt (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, pp. 3-67. Oxford: Oxford University Press.
- Lozano, R., Merrill, M. Y., Sammalisto, K., Ceulemans, K. & Lozano, J. F. (2017). Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in Higher Education: a literature review and framework proposal. *Sustainability*, 9(10), pp. 1-15.
- Martí Selva, M. L., Puertas Medina, R., & Calafat Marzal, C. (2014). Calidad y eficiencia de las universidades públicas españolas. *Revista de Estudios Regionales*, 99, pp. 135-154.
- Martínez-Campillo, A. & Fernández-Santos, Y. (2020). The impact of the economic crisis on the (in) efficiency of public Higher Education institutions in Southern Europe: The case of Spanish universities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 71, 100771.
- Martinez-Vivot, M. & Folgueiras, P. (2015). Evaluación participativa, Aprendizaje-Servicio y universidad. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 19(1), pp. 128-142.
- McMillan, M. L. & Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: A DEA perspective. *Canadian Public Policy-Analyse de Politiques*, 24(4), pp. 485-511.
- Ministerio de Educación (2010). *La Responsabilidad Social de la Universidad y el Desarrollo Sostenible*. Madrid: Ministerio de Educación. Recuperado de: <http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Estudios%20e%20Informes/24.LaRS Uyeldesarrollosostenible2011.pdf> (fecha de consulta: 3/07/2017).
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). *Datos y Cifras del Sistema Universitario Español* (cursos 2008-09 hasta 2017-18). Madrid: Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://www.ciencia.gob.es>
- Molin, M. D., Turri, M. & Agasisti, T. (2017). New public management reforms in the Italian universities: managerial tools, accountability mechanisms or simply compliance? *International Journal of Public Administration*, 40(3), pp. 256-269.
- Mora Ruiz, J. G. (2000). El gobierno y la gestión de las Universidades bajo criterios de eficacia y servicio a la sociedad. *Papeles de Economía Española*, 86, pp. 213-224.
- Ng, Y. C. & Li, S. (2009). Efficiency and productivity growth in Chinese universities during the post-reform period. *China Economic Review*, 20(2), pp. 183-192.

- Ngai, G., Lam, C. H. Y., Kwan, K. & Chan, S. C. F. (2019). Instituting a Service-Learning requirement in Higher Education: evaluation and lessons learned. En T. L. Shek, G. Ngai & S. C. F. Chan (Ed.). *Service-Learning for Youth Leadership*, pp. 323-341. Singapur: Springer.
- Observatorio IUNE (2020): *La Actividad Investigadora en la Universidad Española*. Madrid: Alianza 4U. Recuperado de <http://www.iune.es/es>
- Ortega y Gasset, J. (1965). *Misión de la Universidad* (4ª ed). Madrid: Revista de Occidente.
- Papadimitriou, M. & Johnes, J. (2019). Does merging improve efficiency? A study of English universities. *Studies in Higher Education*, 44(8), pp. 1454-1474.
- Pastor, J. M., Peraita, C. & Pérez, F. (2016). Estimating the long-term economic impacts of Spanish universities on the national economy. *Papers in Regional Science*, 95(4), pp. 673-692.
- Pastor, J. M., Peraita, C., Serrano, L. & Soler, A. (2018). Higher Education institutions, economic growth and GDP per capita in European Union countries. *European Planning Studies*, 26(8), pp. 1616-1637.
- Pérez-Díaz, V. (2003). Carácter y evolución de la Universidad española. *Claves de Razón Práctica*, 136, pp. 22-29.
- Rahman, A. A., Castka, P. & Love, T. (2019). Corporate social responsibility in Higher Education: a study of the institutionalisation of CSR in Malaysian public universities. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(4), pp. 916-928.
- Restrepo-Gómez, B. R. (2003). Investigación formativa e investigación productiva en conocimiento en la Universidad. *Nómadas*, 18, pp. 195-202.
- Rodríguez-San Pedro, L. E. (2001). Las Universidades españolas. Las Universidades Hispanas en su Contexto Histórico. Recuperado de www.universia.es/contenidos/Universidades/historia.
- Ruiz, J. L., Segura, J. V. & Sirvent, I. (2015). Benchmarking and target setting with expert preferences: An application to the evaluation of educational performance of Spanish universities. *European Journal of Operational Research*, 242(2), 594-605.
- Ruiz-Corbella, M. & Bautista-Cerro Ruiz, M. J. (2016). La Responsabilidad Social en la universidad española. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 28(1), pp. 159-188.

- Sánchez Caballero, D. (17 de febrero de 2019). *Las universidades privadas ganan terreno a la pública y ya son el 40% en España*. Eldiario.es. Recuperado de: https://www.eldiario.es/sociedad/evolucion-universidades-privadas_0_868263472.html
- Sánchez-Claros, J. P. (2014). Influencia de la cultura académica de origen en el desempeño docente de profesores universitarios noveles. *Historia y Comunicación Social*, 19(Extra 2), pp. 523-533.
- Sav, G. T. (2012). Productivity, efficiency, and managerial performance regress and gains in United States universities: a Data Envelopment Analysis. *Advances in Management & Applied Economics*, 2(3), pp. 13-32.
- Sav, G. T. (2016). Declining state funding and efficiency effects on public Higher Education: government really does matter. *International Advances in Economic Research*, 22(4), pp. 397-408.
- Simar, L. & Wilson, P. W. (2000). A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. *Journal of Applied Statistics*, 27(6), pp. 779-802.
- Simar, L. & Wilson, P. W. (2008). Statistical inference in non-parametric Frontier models: recent developments and perspectives. En H. O. Fried, C. A. Knox Lovell & S. S. Schmidt (Ed.). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*, pp. 421-521. Oxford: Oxford University Press.
- Sistema Integrado de Información Universitaria (2020). *Clasificaciones Estadísticas Universitarias*. Ministerio de Universidades. Recuperado de: <https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=42222a27d349b610VgnVCM1000001d04140aRCRD>
- Skrbinjek, V., SanLesjak, D. & Sustersie, J. (2018). The impact of the recent economic crisis on tertiary education funding-A comparative study. *International Journal of Innovation and Learning*, 23(2), pp. 123–144.
- Stone, M. (2002). How not to measure the efficiency of public services (and how one might). *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 165(3), pp. 405-422.
- Thanassoulis, E., Kortelainen, M., Johnes, G. & Johnes, J. (2011). Cost and efficiency of Higher Education Institutions in England: a DEA analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 62(7), pp. 1282-1297.
- UNESCO (1996). *La Educación Encierra un Tesoro*. Informe Delors. Madrid: Santillana.

- UNESCO (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La Nueva Dinámica de la Educación Superior y la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo*. París: UNESCO.
- Valero, A. & Van Reenen, J. (2019). The economic impact of universities: evidence from across the globe. *Economics of Education Review*, 68, pp. 53-67.
- Veiderpass, A. & McKelvey, M. (2016). Evaluating the performance of Higher Education institutions in Europe: a nonparametric efficiency analysis of 944 institutions. *Applied Economics*, 48(16), pp. 1504-1514.
- Visbal-Cadauid, D. A., Martínez-Gómez, M. & Guijarro, F. (2017). Assessing the efficiency of public universities through DEA. A case study. *Sustainability*, 9(8), 1416.
- Warning, S. (2004). Performance differences in German Higher Education: empirical analysis of strategic groups. *Review of Industrial Organization*, 24(4), pp. 393-408.
- Wilson, P. W. (2008). FEAR: a software package for frontier efficiency analysis with R. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(4), pp. 247-254.
- Wolszczak-Derlacz, J. (2017). An evaluation and explanation of (in)efficiency in Higher Education Institutions in Europe and the U.S. with the application of two-stage semi-parametric DEA. *Research Policy*, 46(9), pp. 1595-1605.
- Wolszczak-Derlacz, J. & Parteka, A. (2011). Efficiency of European Public Higher Education Institutions: a two-stage multi-country approach. *Scientometrics*, 89(3), pp. 887-917.
- Wooldridge J (2002) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT Press.