



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA

Programa de Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales  
Escuela de Doctorado de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas

## Tesis Doctoral

### EVALUACION DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD (2010-2012)

#### Doctoranda:

Carmen Pérez Romero  
Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales  
Profesora de la Escuela Andaluza de Salud Pública

#### Director de la tesis doctoral:

José Jesús Martín Martín  
Profesor Titular  
Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de Granada

Granada, febrero 2018







**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA**

**Tesis Doctoral**

**EVALUACION DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES  
GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD  
(2010-2012)**

Programa de Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales  
Escuela de Doctorado de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas

**Doctoranda:**

Carmen Pérez Romero  
Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales  
Profesora de la Escuela Andaluza de Salud Pública

**Director de la tesis doctoral:**

José Jesús Martín Martín  
Profesor Titular  
Departamento de Economía Aplicada  
Universidad de Granada

Granada, febrero 2018

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Carmen Pérez Romero  
ISBN: 978-84-9163-956-5  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/52553>





## AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas e instituciones que han contribuido en el desarrollo de esta investigación y a quienes quiero expresar mi gratitud por el apoyo que me han brindado de forma desinteresada.

En primer lugar, quiero agradecer al Programa de Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Granada su acogida y apoyo durante estos fructíferos años para el desarrollo de mi labor investigadora, al Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Jaén por su valiosa implicación en el impulso de este proyecto y a la Escuela Andaluza de Salud Pública, de la que soy profesora, por la confianza e interés que desde el inicio ha mostrado en esta línea de investigación, facilitándome en todo momento los medios necesarios para su realización. Asimismo, quiero manifestar mi gratitud a la Subdirección de Información Sanitaria e Innovación de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España, así como a profesionales del ámbito académico y de la dirección y gestión de organizaciones sanitarias de diferentes Comunidades Autónomas, sin cuya relevante colaboración esta investigación no hubiera sido posible.

Quiero expresar de manera especial mi más sincero agradecimiento a mi Director de Tesis, el profesor José Jesús Martín Martín, por su generosidad al regalarme su valiosísimo tiempo, por sus ideas innovadoras y sus sugerencias de las que tanto provecho he sacado, por su respaldo profesional y por su amistad. Su aportación en esta investigación es invaluable, siendo este documento fruto indiscutible de su certera labor de dirección. Muchas gracias profesor.

Debo agradecer también a los profesores M. Isabel Ortega Díaz y Ricardo Ocaña Riola su apoyo en el desarrollo de esta tesis doctoral, sus valiosas orientaciones y rigurosas aportaciones. Los intensos debates metodológicos que hemos compartido no sólo han contribuido en la realización de este trabajo, sino que también me han ofrecido la oportunidad de crecer en mi formación como investigadora.

No puedo olvidar a mis compañeras y compañeros de profesión y a mis amigas y amigos. Gracias por compartir conmigo estos años de investigación, por escucharme y apoyarme en los momentos más complicados, animándome a superar con ilusión las dificultades.

Gracias también a mi extensa familia, por acompañarme en esta etapa tan importante en mi vida profesional y brindarme siempre su amor. Sin su amparo incondicional no hubiera podido concluir esta investigación.

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>31</b>
<b>Capítulo 1. El Sistema Nacional de Salud Español .....</b>	<b>41</b>
1.1. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y COMPETENCIAS EN SANIDAD DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN ESPAÑA.....	43
1.1.1. Población cubierta por el Sistema Nacional de Salud.....	46
1.1.2. Organización del Sistema Nacional de Salud .....	48
1.1.3. Recursos físicos y profesionales del Sistema Nacional de Salud.....	50
1.2. EVOLUCIÓN DEL GASTO SANITARIO EN ESPAÑA .....	56
1.2.1. Evolución del gasto sanitario a nivel nacional .....	58
1.2.2. Evolución del gasto sanitario público en las Comunidades Autónomas.....	66
1.3. REFORMAS ORGANIZATIVAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.....	74
1.3.1. Nuevas formas organizativas en el Sistema Nacional de Salud .....	75
1.3.1.1. Formas de gestión directa.....	77
1.3.1.2. Formas de gestión indirecta.....	81
1.4. SISTEMA DE INFORMACIÓN SANITARIA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.....	84
1.4.1. Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada .....	86
1.4.2. Catálogo Nacional de Hospitales.....	88
1.4.3. Registro de la actividad especializada: el Conjunto Mínimo Básico de Datos de las Altas Hospitalarias.....	91
1.4.4. Clasificación de los episodios de hospitalización mediante Grupos Relacionados con el Diagnóstico .....	96
<b>Capítulo 2. Medida de la Eficiencia del Sector Salud .....</b>	<b>99</b>
2.1. LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA EN EL SECTOR SANITARIO .....	101
2.1.1. Medida de la eficiencia de los sistemas sanitarios .....	101
2.1.2. Medida de la eficiencia en el tratamiento de patologías específicas .....	105
2.1.3. Medida de la eficiencia de organizaciones sanitarias.....	109
2.2. APROXIMACIONES NO FRONTERA .....	111
2.3. APROXIMACIONES FRONTERA .....	115
2.3.1. Métodos paramétricos.....	121
2.3.2. Métodos no paramétricos.....	123
2.4. EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA HOSPITALARIA .....	129
2.4.1. Evaluación de la eficiencia hospitalaria en el SNS español.....	133
2.4.2. Factores explicativos de la eficiencia hospitalaria en el SNS .....	144

<b>Capítulo 3. Hipótesis y Objetivos .....</b>	<b>153</b>
3.1. HIPÓTESIS .....	155
3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	156
<b>Capítulo 4. Metodología .....</b>	<b>157</b>
4.1. ÁMBITO Y PERÍODO DE ESTUDIO .....	159
4.2. UNIDADES DE ANÁLISIS .....	160
4.3. VARIABLES .....	160
4.3.1. Selección de variables inputs y outputs .....	160
4.3.2. Selección de variables exógenas hospitalarias y regionales.....	166
4.4. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	172
4.5. ANÁLISIS DE DATOS .....	174
4.5.1. Fase 1. Identificación de la eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales generales del SNS .....	174
4.5.1.1. Análisis de la eficiencia técnica mediante Análisis Envolvente de Datos .....	174
4.5.1.2. Análisis de la eficiencia dinámica mediante el Índice de Malmquist....	180
4.5.1.3. Definición del modelo de análisis.....	182
4.5.2. Fase 2. Identificación de variables exógenas que explican la variabilidad en eficiencia .....	184
4.5.2.1. Análisis de los factores explicativos de la eficiencia hospitalaria mediante modelos de regresión multinivel .....	184
4.5.2.2. Definición del modelo de análisis.....	191
4.6. SOFTWARE.....	193
<b>Capítulo 5. Resultados .....</b>	<b>195</b>
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES <i>INPUT-OUTPUT</i> .....	197
5.2. EFICIENCIA TÉCNICA ESTÁTICA Y DINÁMICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD .....	199
5.3. EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD POR COMUNIDAD AUTÓNOMA.....	202
5.4. FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA GLOBAL DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.....	207
5.5. EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD POR TIPO DE HOSPITAL.....	211
5.5.1. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario.....	212
5.5.2. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su propiedad.....	216

5.5.3. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su forma de gestión .....	219
5.5.4. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según la personalidad jurídica del Servicio de Salud .....	224
5.6. FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA PURA DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD SEGÚN SU FORMA DE GESTIÓN .....	228
5.6.1. Escenario 1: consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	230
5.6.2. Escenario 2: consideración de la propiedad del hospital.....	232
5.6.3. Escenario 3: consideración de la forma de gestión del hospital.....	234
5.6.4. Escenario 4: consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud...	236
5.7. ANÁLISIS LONGITUDINAL DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA PURA DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD SEGÚN SU FORMA DE GESTIÓN .....	238
5.7.1. Escenario 1: consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	240
5.7.2. Escenario 2: consideración de la propiedad del hospital.....	242
5.7.3. Escenario 3: consideración de la forma de gestión del hospital.....	245
5.7.4. Escenario 4: consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud...	247
<b>Capítulo 6. Discusión .....</b>	<b>251</b>
<b>Capítulo 7. Conclusiones .....</b>	<b>265</b>
<b>Legislación y normativa utilizada .....</b>	<b>271</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>277</b>
<b>Anexo. Adaptaciones y avances en la formulación del Análisis Envoltante de Datos .....</b>	<b>297</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias* de las Administraciones Públicas en sanidad. España, 2012. ....	44
Tabla 2. Niveles asistenciales del Sistema Nacional de Salud español.....	49
Tabla 3. Hospitales* del Sistema Nacional de Salud según dependencia funcional y finalidad asistencial. España, 2015 .....	51
Tabla 4. Hospitales* del Sistema Nacional de Salud y dotación de camas instaladas por Comunidad Autónoma. España, 2015 .....	52
Tabla 5. Estructura del gasto público como porcentaje sobre el Producto Interior Bruto. España, previsiones 2015-2019 .....	66
Tabla 6. Evolución del gasto sanitario por Administraciones Públicas (euros corrientes). España, 2002-2013 .....	67
Tabla 7. Gasto sanitario público territorializado*, por habitante protegido. España, 2009 y 2015.....	68
Tabla 8. Porcentaje del gasto sanitario público en atención primaria. España, 2009 y 2015 .....	70
Tabla 9. Porcentaje del gasto sanitario público en farmacia*. España, 2009 y 2015 ..	71
Tabla 10. Porcentaje del gasto sanitario público en atención especializada. España, 2009 y 2015.....	73
Tabla 11. Clasificación de los centros sanitarios en el Catálogo Nacional de Hospitales según su finalidad asistencial, dependencia patrimonial y dependencia funcional.....	91
Tabla 12. Contenido del Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada ....	93
Tabla 13. Diferencias estructurales de los Sistemas de Clasificación de Pacientes CIE-9-MC y CIE-10-ES .....	95
Tabla 14. Métodos de evaluación de la eficiencia de organizaciones sanitarias .....	109
Tabla 15. Características de los indicadores de eficiencia de las organizaciones sanitarias	112
Tabla 16. Metodología de la revisión de la literatura sobre medida de la eficiencia hospitalaria en el Sistema Nacional de Salud español. Período 2000 – 2016 .....	134
Tabla 17. Estudios de evaluación de la eficiencia de los hospitales del Sistema Nacional de Salud mediante métodos frontera. 2000-2016. ....	139
Tabla 18. Factores explicativos de los índices de eficiencia de los hospitales del Sistema Nacional de Salud obtenidos mediante métodos frontera. 2000-2016.....	148

Tabla 19. Selección de <i>inputs</i> y <i>outputs</i> del modelo de análisis de eficiencia técnica.	161
Tabla 20. Desglose por categorías profesionales de la variable <i>inputs</i> de personal....	163
Tabla 21. Modelos alternativos en la especificación de <i>inputs</i> y <i>outputs</i> para el análisis de eficiencia técnica.....	165
Tabla 22. Resultados del análisis de sensibilidad en la especificación de <i>inputs</i> y <i>outputs</i> para el análisis de eficiencia técnica.....	165
Tabla 23. Variables exógenas contempladas en el análisis de variabilidad de la eficiencia técnica.....	167
Tabla 24. Formas de gestión de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español.....	170
Tabla 25. Variables input-output de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español*. 2010 – 2012 .....	197
Tabla 26. Eficiencia técnica estática y dinámica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012.....	199
Tabla 27. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por Comunidad Autónoma. 2010-2012 .....	203
Tabla 28. Cuartiles de la eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012.....	204
Tabla 29. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global: variables hospitalarias y regionales del análisis de segunda etapa. 2012.....	208
Tabla 30. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global: modelo nulo de regresión lineal multinivel. 2012. ....	209
Tabla 31. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. ....	209
Tabla 32. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2010-2012 .....	215
Tabla 33. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su propiedad. 2010-2012.....	218
Tabla 34. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por forma de gestión. 2010-2012 .....	222
Tabla 35. Hospitales eficientes del Sistema Nacional de Salud español que con mayor frecuencia son referentes para otros hospitales ineficientes. 2010-2012 ...	223
Tabla 36. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2010-2012 ...	227
Tabla 37. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Variables hospitalarias y regionales del análisis de segunda etapa. 2012 .....	229

Tabla 38. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Modelo nulo de regresión lineal multinivel del análisis de segunda etapa. 2012. ....	230
Tabla 39. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	231
Tabla 40. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	232
Tabla 41. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital .....	233
Tabla 42. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital .....	234
Tabla 43. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital .....	235
Tabla 44. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital .....	236
Tabla 45. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud .....	237
Tabla 46. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud.....	238
Tabla 47. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Modelo nulo de regresión lineal longitudinal del análisis de segunda etapa. 2010-2012.....	239
Tabla 48. Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del	

	Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	241
Tabla 49.	Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital.....	242
Tabla 50.	Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital .....	243
Tabla 51.	Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital .....	244
Tabla 52.	Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital .....	246
Tabla 53.	Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital .....	247
Tabla 54.	Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud.....	248
Tabla 55.	Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud.....	249

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del número de centros de salud y consultorios locales en el Sistema Nacional de Salud. España, 2004-2015 .....	50
Figura 2. Evolución del número de profesionales médicos* en labores asistenciales en el Sistema Nacional de Salud, según nivel asistencial. España, 2010-2015 ...	54
Figura 3. Evolución del número de profesionales de enfermería* en labores asistenciales en el Sistema Nacional de Salud, según nivel asistencial. España, 2010-2015 .....	55
Figura 4. Evolución del número de profesionales farmacéuticos* y tasa por 100.000 habitantes en hospitales del Sistema Nacional de Salud. España, 2010-2015 .....	56
Figura 5. Evolución del gasto sanitario total como porcentaje del PIB en varios países seleccionados. 1970-2015.....	58
Figura 6. Evolución del porcentaje de gasto sanitario público y privado. España, 2009-2013 .....	59
Figura 7. Evolución del gasto sanitario público como porcentaje del PIB en varios países seleccionados. 1970-2015.....	60
Figura 8. Gasto sanitario público en varios países seleccionados. Índices: Base 2000 = 100 (USD 2105, PPP corriente). 1970-2015 .....	61
Figura 9. Tasa anual media de crecimiento del gasto sanitario total per cápita, en términos reales, 2000-2012 (o año más cercano) .....	62
Figura 10. Evolución del gasto sanitario público per cápita frente al Producto Interior Bruto. Índices: Base 2000 = 100 (USD 2104, PPP corriente). 2000-2014 .....	63
Figura 11. Tasa anual media de crecimiento del gasto público en productos farmacéuticos* per cápita, en términos reales, 2005-2013.....	65
Figura 12. Gasto sanitario público territorializado*, por habitante protegido. España, 2009 y 2015.....	68
Figura 13. Porcentaje del gasto sanitario público en atención primaria. España, 2009 y 2015 .....	69
Figura 14. Porcentaje del gasto sanitario público en farmacia*. España, 2009 y 2015 ..	71
Figura 15. Porcentaje del gasto sanitario público en atención especializada. España, 2009 y 2015.....	72
Figura 16. Etapas en el análisis de la eficiencia de organizaciones sanitarias.....	111
Figura 17. Eficiencia técnica y asignativa con orientación <i>input</i> .....	117
Figura 18. Construcción de la isocuanta convexa mediante segmentos.....	118

Figura 19. Medida de la eficiencia técnica con orientación <i>input</i> y <i>output</i> según rendimientos a escala .....	119
Figura 20. Eficiencia técnica y asignativa con orientación <i>output</i> .....	119
Figura 21. Medida de la eficiencia con holguras en <i>inputs</i> .....	179
Figura 22. Estructura jerárquica de los datos en los modelos de regresión multinivel	185
Figura 23. Residuos en modelos de regresión multinivel.....	188
Figura 24. Relación entre Eficiencia Técnica Pura y eficiencia dinámica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012.....	201
Figura 25. Cuartiles de la Eficiencia Técnica Global de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud. 2010-2012.....	205
Figura 26. Cuartiles de la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud. 2010-2012 .....	205
Figura 27. Distribución de hospitales generales del Sistema Nacional de Salud por cuartiles de Eficiencia Técnica Global. 2012 .....	206
Figura 28. Distribución de hospitales generales del Sistema Nacional de Salud por cuartiles de Eficiencia Técnica Pura. 2012 .....	207
Figura 29. Relación entre Eficiencia Técnica Global y número de residentes por cada 100 facultativos, ajustada por el resto de variables independientes de primer y segundo nivel. 2012 .....	210
Figura 30. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2012 .....	212
Figura 31. Eficiencia* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2012 .....	213
Figura 32. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su propiedad. 2012.....	216
Figura 33. Eficiencia* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la propiedad del hospital. 2012 .....	217
Figura 34. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su forma de gestión. 2012.....	219
Figura 35. Eficiencia técnica global y pura* de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por forma de gestión. 2012 .....	220
Figura 36. Distribución de los hospitales eficientes del Sistema Nacional de Salud español que no son referencia para otros hospitales ineficientes. 2012 .....	224
Figura 37. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2012 .....	225

Figura 38. Eficiencia* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2012 .....	226
Figura 39. Cambio en la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español con respecto al año 2010 .....	242



## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- AP-GRD: Sistema de clasificación de pacientes *All Patient Diagnosis Related Groups*
- APR-GRD: Sistema de clasificación de pacientes *All Patient Refined Diagnosis Related Groups*
- CA: Comunidad Autónoma
- CCAA: Comunidades Autónomas
- CISNS: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud
- CMBD: Conjunto Mínimo Básico de Datos
- CMI: Cuadro de Mando Integral
- CNH: Catálogo Nacional de Hospitales
- CPP: Colaboración Público-Privado (*Public Private Partnership*)
- CPV: Coeficiente de Partición de la Varianza
- CRS: Rendimientos a Escala Constantes (*Constant Returns to Scale*)
- DEA: Análisis Envolvente de Datos (*Data Envelopment Analysis*)
- DMUs: Unidades de Toma de Decisiones (*Decision Making Units*)
- ECSAE: Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada
- EE: Eficiencia de Escala
- EGSP: Estadística del Gasto Sanitario Público
- ESCRI: Estadística de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado
- ETG: Eficiencia Técnica Global
- ETP: Eficiencia Técnica Pura
- EUROSTAT: Oficina Europea de Estadística
- FE: Frontera Estocástica
- FDH: Frontera de Eficiencia Escalonada (*Free Disposalhull*)
- FOESSA: Fomento de Estudios Sociales y de Sociología Aplicada
- GENESIS: Grupo de Evaluación de Novedades, Estandarización e Investigación en Selección de Medicamentos
- GRDs: Grupos Relacionados con el Diagnóstico (*Diagnosis Related Groups*)
- ICC: Coeficiente de Correlación Intraclase
- IHI: *Institute for Healthcare Improvement*
- INCLASNS: Indicadores Clave del SNS
- INGESA: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria

INE: Instituto Nacional de Estadística

INSALUD: Instituto Nacional de la Salud

IM: Índice de *Malmquist*

ISFAS: Instituto Social de las Fuerzas Armadas

LCSP: Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LFN: Instituto *Läkemedelsförmånsnämnden*

MCSS: Mutuas Colaboradoras de la Seguridad Social

MUFACE: Mutualidad General de Funcionarios Civiles del Estado

MUGEJU: Mutualidad General Judicial

NHS: National Health Service

NICE: *National Institute for Health and Care Excellence*

OACA: Organismo Autónomos de Carácter Administrativo

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OMS: Organización Mundial de la Salud

PFI: Iniciativa de Financiación Privada (*Private Finance Initiative*)

PIB: Producto Interior Bruto

PPP: Paridad de Poder Adquisitivo (*Purchasing Power Parity*)

RAE-CMBD: Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada

SAS: Servicio Andaluz de Salud

SIAE: Sistema de Información de Atención Especializada

SIS-SNS: Sistema de Información Sanitaria del SNS

SSPA: Sistema Sanitario Público de Andalucía

SEC-95: Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales de 1995

SCS: Sistema de Cuentas de Salud

SNS: Sistema Nacional de Salud

SPECT: Tomografía por Emisión de Fotón Único

TLV: *The Dental and Pharmaceutical Benefits Agency*

VRS: Rendimientos a Escala Variables (*Variable Returns to Scale*)

## RESUMEN



Esta tesis doctoral forma parte de una línea de investigación sobre medida de la eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud (SNS) español, fruto de la colaboración entre el Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Granada, el Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Jaén y la Escuela Andaluza de Salud Pública. La focalización de los trabajos previos en el ámbito regional, debido a la inexistencia de una base de datos pública en la que se recoja un conjunto completo de *inputs* y *outputs* hospitalarios, incluyendo información de la casuística de las altas hospitalarias de cada centro, junto con la importancia que para los gestores sanitarios y decisores políticos tiene el conocimiento de las variables que están relacionadas con la eficiencia hospitalaria, han constituido principales motivaciones para la realización de esta investigación.

Supone el primer estudio a nivel nacional que proporciona evidencia empírica sobre la eficiencia técnica con modelos de frontera no paramétrica de una amplia tipología de modelos de gestión hospitalaria, tanto públicos como privados. Adicionalmente, aporta el grado en que cada tipo de gestión hospitalaria considerada puede explicar dicha eficiencia conjuntamente con otras variables hospitalarias y regionales.

Los objetivos de la tesis doctoral son tres:

1. Evaluar la eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales generales del SNS en el período 2010-2012 diferenciando por Comunidad Autónoma (CA).
2. Analizar la eficiencia técnica de las distintas formas de gestión de los hospitales generales del SNS, diferenciando entre: hospital público sin personalidad jurídica (hospital tradicional), concesión administrativa sanitaria, consorcio, ente de derecho público, ente de derecho público con PFI (*Private Finance Initiative*), fundación público sanitaria, hospital privado no lucrativo y hospital privado lucrativo.
3. Identificar factores explicativos de los índices de eficiencia técnica obtenidos, determinando el porcentaje de la variabilidad en eficiencia que es atribuible las características del entorno hospitalario y regional.

La evaluación de la eficiencia se ha realizado mediante métodos frontera no paramétricos, específicamente el análisis evolvente de datos y el Índice de *Malmquist*. Para el análisis de los factores relacionados se han aplicado modelos de regresión lineal multinivel, transversales y longitudinales, de efectos fijos. Se han incorporado como variables explicativas hospitalarias la dotación de alta tecnología y el perfil docente del centro sanitario, la actividad de hospitalización realizada a pacientes con financiación externa al SNS y el modelo de gestión del hospital, para el que se han definido 4 escenarios alternativos de análisis según la consideración de la personalidad jurídica y el régimen del personal sanitario de cada hospital, su propiedad, su modalidad de gestión o la personalidad jurídica del Servicio de Salud en el que se integra cada centro sanitario. Para caracterizar las dimensiones relevantes de las regiones en las que se ubican los hospitales generales del SNS, se han seleccionado un conjunto de variables sociodemográficas, económicas, sanitarias y geográficas, en particular: el índice de envejecimiento de la población, el índice de Gini, la renta anual media por hogar, el gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, el gasto sanitario público por persona protegida, la dotación de camas privadas por 1.000 habitantes y la insularidad de la región.

Esta investigación ha logrado un importante avance sobre los trabajos previos disponibles en la literatura. Es el primer estudio que analiza la eficiencia del conjunto de los hospitales generales del SNS español tras el inicio de la crisis económica, con una definición exhaustiva de *inputs* y *outputs*, particularmente altas ajustadas por casuística de cada hospital. Ofrece también el primer análisis que se realiza en España sobre las características de las Comunidades Autónomas (CCAA) que explican la eficiencia hospitalaria del SNS. Desde la perspectiva metodológica aporta además la novedad de aplicar, por primera vez, métodos de regresión lineal multinivel para identificar los factores explicativos de la eficiencia técnica hospitalaria contemplando la estructura jerárquica de los datos, siendo esta una de las principales innovaciones de este trabajo.

El presente documento se estructura en siete capítulos:

En el primero de ellos, se ofrece una visión general del SNS español y de su evolución en los últimos años en cuatro ámbitos de especial relevancia. Se describen en primer lugar las competencias en sanidad de las Administraciones Públicas españolas, la

población protegida y la organización en niveles asistenciales de sus centros y servicios sanitarios. Posteriormente, se realiza un análisis de la evolución del gasto sanitario en España, centrandó la atención en los años posteriores al inicio de la crisis económica y en el impacto que las distintas medidas de ajuste presupuestario y de control del gasto han tenido sobre las cifras económicas sanitarias. Se presenta también en este capítulo una panorámica de las reformas organizativas emprendidas en el SNS, tanto de gestión directa como de gestión indirecta, y que conllevan la adopción de distintas fórmulas jurídicas por parte de los centros sanitarios. Se cierra este capítulo con una descripción del Sistema de Información Sanitaria del SNS, identificando las diferentes fuentes estadísticas y registros que permiten monitorizar la producción asistencial, el consumo de recursos y la eficiencia de los centros y servicios sanitarios.

En el segundo capítulo se describen las aproximaciones metodológicas que se emplean en el sector salud para medir la eficiencia de sus unidades de producción, diferenciando entre tres niveles de evaluación: la consideración global del sistema sanitario en su conjunto, el análisis de patologías o enfermedades específicas, y la evaluación de las organizaciones sanitarias que componen el sistema sanitario (centros de salud, hospitales, áreas sanitarias integradas, etc.). Se describen los métodos no frontera y los métodos frontera que se utilizan para evaluar la eficiencia, especificando las formulaciones básicas inherentes a los distintos modelos de análisis que se han desarrollado en la literatura científica. Esta descripción se completa con una revisión de la evidencia empírica disponible a nivel nacional e internacional sobre la medida de la eficiencia hospitalaria, así como de los factores relacionados con la misma.

En el tercer capítulo se formulan las hipótesis o preguntas de investigación planteadas en relación con la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS tras el inicio de la crisis económica. Asimismo, se definen el objetivo general y los objetivos específicos de este estudio.

En el cuarto capítulo se expone la metodología empleada para la consecución de los objetivos de la investigación. En primer lugar, se presenta el diseño de la investigación, describiendo el ámbito y período del estudio, las unidades de análisis, las variables seleccionadas y las fuentes de información. Posteriormente, se presenta el

método empleado para el análisis de los datos, combinando métodos frontera no paramétricos con modelos de regresión lineal multinivel.

En el quinto capítulo se muestran los resultados obtenidos en la investigación. Este capítulo se estructura en tres bloques. En el primero de ellos, se ofrecen los resultados de eficiencia técnica, estática y dinámica del conjunto de los hospitales generales del SNS, así como los índices de eficiencia técnica hospitalaria obtenidos por CA. Estos resultados se completan con los hallazgos obtenidos en un análisis de segunda etapa, en el que se han identificado características hospitalarias y regionales que explican la variabilidad observada en los índices de eficiencia.

En el segundo bloque, se profundiza en el análisis evaluando la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS según su forma de gestión. Para ello, se diferencia en primer lugar entre los hospitales generales con personalidad jurídica y sin ella. Posteriormente, se muestran los índices de eficiencia técnica obtenidos por los hospitales según las distintas experiencias de gestión, directa o indirecta. En el análisis de segunda etapa se identifican variables exógenas hospitalarias y regionales que explican la variabilidad de los índices de eficiencia, definiendo distintos escenarios según la consideración que se realice de la tipología de hospitales incluidos en el estudio: según su propiedad, personalidad jurídica o forma de gestión directa e indirecta.

En el tercer bloque del capítulo de resultados se ofrecen los hallazgos de la tercera fase de esta investigación, en la que se ha realizado un análisis longitudinal de las variables hospitalarias y regionales explicativas de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS, testando la robustez de los análisis transversales realizados anteriormente.

En el sexto capítulo se hace una discusión de los resultados obtenidos, comparándolos con los encontrados por otros autores en investigaciones previas. Se señalan las implicaciones de los hallazgos y las limitaciones de la investigación, que invitan a desarrollar futuras líneas de trabajo. Finalmente, en el último capítulo se presentan las conclusiones a las que se ha llegado en el estudio respecto a cada objetivo formulado.

De la evaluación de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS español en el período 2010-2012, se han extraído las siguientes conclusiones:

- El 12,17% de los hospitales generales del SNS pueden ser considerado eficiente en términos globales en 2012. Al ajustar por escala de producción, un 25,65% presentan la máxima eficiencia técnica pura, si bien en el período de análisis se ha observado una disminución del número de hospitales del SNS eficientes, a pesar de los ajustes presupuestarios y las medidas de contención del gasto impulsadas tanto por el Gobierno central como por los autonómicos.

Existe un amplio margen de mejora en la eficiencia técnica hospitalaria, aunque con diferencias notables entre CCAA. En 2012, un 10,8% de la ineficiencia está asociada a tamaños no óptimos de los hospitales. El mismo nivel de producción asistencial podría obtenerse con una reducción radial de los recursos del 17,2%.

Ajustando por escala de producción, los Servicios de Salud del País Vasco, Cataluña y Madrid son los que presentan un mayor porcentaje de hospitales eficientes durante el período de análisis. Por el contrario, Canarias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares y la Región de Murcia presentan en 2012 los índices de eficiencia técnica pura promedio más bajos.

En términos dinámicos, se observa una ligera mejoría en la productividad media de los hospitales en el período. El Índice de *Malmquist* ha puesto de manifiesto una tendencia ligeramente decreciente de la eficiencia técnica que se ve compensada con una mejora de la frontera tecnológica, lo que se traduce en una ligera mejoría de la productividad media de los hospitales generales del SNS durante 2010-2012.

- La personalidad jurídica del hospital, la propiedad pública o privada del centro y el tipo de gestión de los hospitales públicos son relevantes a la hora de explicar el grado de eficiencia técnica de los hospitales.

La personalidad jurídica del hospital, con independencia de su propiedad pública o privada, está relacionada con un aumento de la eficiencia técnica en aproximadamente 11 puntos en relación a los hospitales públicos tradicionales sin personalidad jurídica propia.

La condición de adoptar modelos de concesión sanitaria (modelo Alzira) o empresas públicas sanitarias con PFI asociado o sin él, así como la configuración de hospitales como centros privados (tanto lucrativos como no lucrativos) y consorcios explican porcentajes no despreciables la eficiencia técnica hospitalaria.

- Se ha logrado la identificación de factores explicativos de los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS mediante modelos de regresión lineal multinivel con efectos fijos.

Un 23% de la variabilidad en la ETG de los hospitales en 2012 está relacionada con la CA en la que se ubica, habiéndose identificado variables exógenas estadísticamente significativas que explican el 42% de la variabilidad de la eficiencia técnica global entre hospitales y el 64% entre CCAA. En particular, existe una relación lineal directa estadísticamente significativa entre eficiencia, la renta media anual por hogar y el gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, e indirecta en relación al envejecimiento y el gasto sanitario público per cápita.

Al contemplar en el análisis el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias de escala de producción, se revela que el 29% de la variabilidad de la eficiencia técnica pura en 2012 es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo esta heterogeneidad estadísticamente significativa. Según los escenarios considerados, la insularidad de la región en la que se ubica el hospital y la renta media anual por hogar influyen con signos distintos en la eficiencia técnica pura de los hospitales.

Los modelos de regresión lineal multinivel longitudinales corroboran la robustez de los hallazgos en relación a la variabilidad de la eficiencia técnica que es atribuible a diferencias entre CCAA y a la influencia de la insularidad y la renta media anual por hogar en los índices de eficiencia técnica hospitalaria.

Los resultados de esta investigación tienen relevancia tanto para políticos como para gestores sanitarios, dado que sugieren estrategias de mejora de los recursos fiscales de la ciudadanía:

En primer lugar, la eficiencia técnica está relacionada no tanto con la propiedad pública o privada del hospital como por el marco de regulación de los hospitales. El

carácter estatutario y la falta de personalidad jurídica penalizan la eficiencia de los hospitales públicos tradicionales, siendo necesario un proceso de reforma y modernización de la gestión de los mismos.

En segundo lugar, es fundamental que el debate sobre políticas de gestión sanitaria y sus opciones de reforma sea un proceso basado en la mejor evidencia disponible. Es importante desarrollar un sistema de información estatal homologado y transparente que permita monitorizar y evaluar la eficiencia de los hospitales que forman parte del SNS. Uno de los pilares para la sostenibilidad del SNS es la mejora continua de la eficiencia en el uso de los recursos, para lo cual es necesario en primer lugar medirla.

Como corolario señalar la importancia de distinguir entre la defensa del SNS y la defensa de marcos regulatorios y de información, que perjudican su eficiencia y por tanto su sostenibilidad.

Adicionalmente, este trabajo ha logrado señalar y cuantificar por primera vez en España la importancia de las características sociodemográficas y las políticas de gasto público regional para explicar la eficiencia los hospitales públicos, ampliando la perspectiva política de análisis desde la que abordar la mejora de gestión hospitalaria.

No obstante, el desarrollo de esta tesis doctoral supone una primera aproximación sobre el tema de análisis, siendo preciso realizar nuevas investigaciones que permitan profundizar en los hallazgos obtenidos. Futuras líneas de investigación que dan continuidad a este trabajo son: la ampliación del período de análisis, tanto para observar la evolución dinámica de la eficiencia como para obtener con modelos longitudinales estimaciones más robustas de las variables explicativas de la eficiencia hospitalaria; la profundización en las variables explicativas, tanto a nivel de ámbito como regional, mediante la ampliación de la base de datos construida por el equipo de investigación; la incorporación de la calidad, tanto de la atención en hospitalización como de la actividad ambulatoria, en el modelo de evaluación de la eficiencia técnica; y la utilización de avances metodológicos desarrollados en los modelos de frontera no paramétrica con objeto de contrastar los resultados obtenidos al aplicar enfoques diferentes.



## INTRODUCCIÓN



A principios del siglo XX, la muerte era un suceso cotidiano en España. La esperanza de vida de un recién nacido era inferior a la de sus padres. Alterar este hecho y lograr que los hijos vivan más que sus padres y no los padres más que sus hijos, es una conquista tan revolucionaria como reciente. España forma parte de los países afortunados que han participado en lo que el Premio Nobel de Economía Angus Deaton ha denominado el Gran Escape en su reciente libro (Deaton, 2013), donde se recoge la exitosa huida de una parte significativa de la humanidad de la pobreza y la muerte prematura hasta estándares de bienestar material y salud impensables hace apenas cien años y que, afortunadamente, damos por descontados en la segunda década del siglo XXI. La población española en el último siglo ha duplicado su esperanza de vida, ganando cerca de cuarenta años de vida por persona. Pasar de tener una esperanza de vida de 40 años a principios del siglo XX a prácticamente el doble en el momento actual, modifica de forma radical la planificación de la vida y la estructura de la sociedad. Esta revolución demográfica es tan drástica como esperamos irreversible.

No es posible atribuir esta mejora de la longevidad al Sistema Nacional de Salud (SNS) en exclusiva. Han sido el crecimiento económico y las mejoras en la nutrición los factores fundamentales de esta histórica caída de la mortalidad en todos los países desarrollados (Fogel, 2004). Solo en las últimas décadas ha adquirido protagonismo la atención sanitaria, a la vez que la investigación identificaba las complejas características de la función de producción de salud. La evidencia internacional sugiere que el crecimiento económico no mejora la salud sin una intervención pública explícita (Deaton, 2006). No cualquier actuación es válida, es una falacia sostener que cualquier incremento del gasto sanitario se traduce en mejoras de salud de la población. Los diseños institucionales -el buen gobierno sanitario- tienen un papel clave en evitar que el incremento del gasto sanitario se disipe sin repercusiones positivas en la salud o la calidad de vida (Ortún, 2009).

La construcción del SNS español en la segunda mitad del siglo XX ha supuesto tejer una red de seguridad institucional que protege sin excepción a toda persona del dolor, el sufrimiento y la enfermedad.

La crisis económica iniciada en el año 2008 y cerrada, nominalmente al menos, en 2013 ha abierto grietas profundas en la arquitectura institucional del SNS y

cuestionado la sostenibilidad del mismo, así como su capacidad para afrontar los retos de un futuro incierto dominado por la globalización económica, la revolución tecnológica y el envejecimiento poblacional.

El SNS español, al igual que otros sistemas de salud del ámbito internacional que garantizan la universalidad de acceso a los servicios con independencia del nivel de renta de la población, se enfrenta en la actualidad a considerables retos para ser fiscalmente sostenible. Probablemente, nunca se ha percibido con tanto apremio como en los últimos años la necesidad de alcanzar la eficiencia en el funcionamiento del sector sanitario. En un entorno en el que los presupuestos públicos de los países europeos han sido estrictamente monitorizados, y con frecuencia recortados, el sector salud no ha sido una excepción. Desde el inicio de la crisis económica mundial, son múltiples las medidas que se han puesto en marcha para minorar los costes sanitarios, pero también para re-estructuración de los servicios sanitarios y la ganancia en eficiencia a largo plazo (Merkur, Maresso y McDaid, 2012).

La sostenibilidad económica del SNS de España es particularmente compleja, dada la descentralización de las competencias en materia de sanidad en las Comunidades Autónomas (CCAA). Sin perjuicio de garantizar un nivel adecuado de recursos financieros al sistema sanitario, el conocimiento del grado de eficiencia de los hospitales del SNS y sus causas es imprescindible para orientar adecuadamente las políticas públicas en aras a una optimización del uso de los recursos, y no sólo por razones estrictamente económicas, sino también desde una perspectiva ética, dado que la ineficiencia sanitaria señala un mal uso de los recursos que aporta la ciudadanía. Es importante resaltar este aspecto, frente al argumento dominante en la literatura que justifica la búsqueda de eficiencia en razones de supervivencia y sostenibilidad. Ser eficiente es importante porque el buen uso de los impuestos que paga la ciudadanía es la única justificación de naturaleza ética que legitima la acción pública en una sociedad plural y democrática.

En este contexto, la obtención de medidas de eficiencia hospitalaria robustas y la identificación de las características que explican las diferencias de eficiencia entre hospitales se ha convertido en uno de los campos más dinámicos de la agenda de investigación en servicios sanitarios (Smith, Mossialos, Papanicolas y Leatherman,

2010). Los métodos que se utilizan para medir la eficiencia en organizaciones sanitarias se pueden clasificar en métodos frontera y no frontera, dependiendo de la construcción explícita o no de una frontera de eficiencia. El análisis no frontera se focaliza en la definición de indicadores parciales de determinadas dimensiones relevantes para la gestión sanitaria, sin incorporar un criterio analítico explícito y global de optimización en la utilización de los recursos (Navarro, Karlsdotter, Martín, López del Amo y Herrero, 2011). Los modelos frontera han tenido un importante desarrollo en las últimas décadas. Surgen del análisis microeconómico estándar, utilizan como herramienta la programación matemática y la econometría, y basan su estrategia metodológica en la construcción explícita de una frontera de eficiencia, a partir de la identificación de un conjunto de unidades inmejorables con respecto al conjunto de unidades de estudio (Hollingsworth y Street, 2006; O'Neill, Rauner, Heidenberger y Kraus, 2007). Entre las aproximaciones frontera, el análisis envolvente de datos es el método más utilizado en investigación de servicios sanitarios, dado que permite construir una frontera de eficiencia no paramétrica incorporando en el análisis la multiplicidad de *inputs* y *outputs* que caracterizan la producción hospitalaria, sin necesidad de explicitar preferencias en el uso de los recursos o la definición de vectores de precios. Este enfoque señala asimismo a los hospitales de mejor práctica observada, siendo esta información de gran importancia para responsables de la gestión sanitaria.

En el SNS español son habituales las evaluaciones de la eficiencia hospitalaria mediante métodos no frontera, que suelen concretarse en la definición de indicadores de gestión articulados frecuentemente en cuadros de mando, pero cuyo proceso de elaboración e interpretación está sujeto a ambigüedades y subjetividad (IASIST, 2012). El estudio de la eficiencia de los hospitales del SNS también se ha abordado mediante métodos frontera, como revelan distintas revisiones de la literatura (Martín y López del Amo, 2007; Puig-Junoy y Dalmau, 2000; Cabasés, Martín y López del Amo, 2003). No obstante, los trabajos publicados hasta el momento son mayoritariamente de ámbito regional, debido a la inexistencia de una base de datos pública en la que se recoja un conjunto completo de *inputs* y *outputs* hospitalarios, incluyendo información de la casuística de las altas hospitalarias de cada centro, lo que limita la potencia de los estudios realizados.

Esta investigación ha logrado un importante avance sobre los trabajos previos disponibles en la literatura. Es el primer estudio que analiza la eficiencia del conjunto de los hospitales generales del SNS español tras el inicio de la crisis económica, incorporando entre otras variables las altas ajustadas por casuística de cada hospital. Es también el primer análisis que se realiza en España sobre las características de las CCAA que explican la eficiencia hospitalaria del SNS. Desde la perspectiva metodológica aporta además la novedad de aplicar, por primera vez, métodos de regresión lineal multinivel para identificar los factores explicativos de la eficiencia técnica hospitalaria, contemplando de este modo la estructura jerárquica de los datos (hospitales generales del SNS que se agrupan en diferentes CCAA), siendo esta una de las principales innovaciones metodológicas que se incorpora en esta investigación.

Todo ello ha sido posible gracias a la elaboración de una amplia base de datos que permite asociar a cada hospital del SNS un conjunto exhaustivo de variables. Su construcción ha sido fruto del intenso trabajo colaborativo realizado por profesionales del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Granada, el Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Jaén y la Escuela Andaluza de Salud Pública, contando con la invaluable colaboración de la Subdirección de Información Sanitaria e Innovación de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España, así como de profesionales del ámbito académico y de la dirección y gestión de organizaciones sanitarias de diferentes CCAA.

El desarrollo de este estudio supone una primera aproximación sobre el tema de análisis, con la que se abre un amplio plan de trabajo para el equipo de investigación. La temática y el ámbito de esta línea se integran y son sinérgicos con mi actividad profesional, habiendo constituido una excelente oportunidad para enriquecer mi trayectoria académica como profesora del Área de Gestión de Servicios y Profesionales de la Salud de la Escuela Andaluza de Salud Pública, al ser la evaluación de la eficiencia de las organizaciones sanitarias una de las prioridades en la agenda de políticos y gestores del sector salud y al haberme permitido aplicar, de forma empírica, metodologías innovadoras para evaluación de la eficiencia técnica hospitalaria.

Esta tesis doctoral se ha realizado con dos objetivos fundamentales. En primer lugar, evaluar la eficiencia técnica estática y dinámica del conjunto de hospitales del SNS durante el periodo 2010-2012 mediante métodos frontera no paramétricos, con una definición completa de *inputs* y *outputs* que incorpora la casuística. En segundo lugar, identificar mediante modelos lineales multinivel las variables hospitalarias y regionales que explican dicha eficiencia.

En este documento se presenta el diseño del estudio y los resultados obtenidos. Su contenido se estructura en siete capítulos:

En el primero de ellos, se ofrece una visión general del SNS español y de su evolución en los últimos años en cuatro ámbitos de especial relevancia. Se describen en primer lugar las competencias en sanidad de las Administraciones Públicas españolas, la población protegida y la organización en niveles asistenciales de sus centros y servicios sanitarios. Posteriormente, se realiza un análisis de la evolución del gasto sanitario en España, centrando la atención en los años posteriores al inicio de la crisis económica y en el impacto que las distintas medidas de ajuste presupuestario y de control del gasto han tenido sobre las cifras económicas sanitarias. Se presenta también en este capítulo una panorámica de las reformas organizativas emprendidas en el SNS, tanto de gestión directa como de gestión indirecta, y que conllevan la adopción de distintas fórmulas jurídicas por parte de los centros sanitarios. Se cierra este capítulo con una descripción del Sistema de Información Sanitaria del SNS, identificando las diferentes fuentes estadísticas y registros que permiten monitorizar la producción asistencial, el consumo de recursos y la eficiencia de los centros y servicios sanitarios.

En el segundo capítulo se describen las aproximaciones metodológicas que se emplean en el sector salud para medir la eficiencia de sus unidades de producción, diferenciando entre tres niveles de evaluación: la consideración global del sistema sanitario en su conjunto, el análisis de patologías o enfermedades específicas, y la evaluación de las organizaciones sanitarias que componen el sistema sanitario (centros de salud, hospitales, áreas sanitarias integradas, etc.). Se describen los métodos no frontera y los métodos frontera que se utilizan para evaluar la eficiencia, especificando las formulaciones básicas inherentes a los distintos modelos de análisis que se han desarrollado en la literatura científica. Esta descripción se completa con una revisión de

la evidencia empírica disponible a nivel nacional e internacional sobre la medida de la eficiencia hospitalaria, así como de los factores relacionados con la misma.

En el tercer capítulo se formulan las hipótesis o preguntas de investigación planteadas en relación con la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS tras el inicio de la crisis económica. Asimismo, se definen el objetivo general y los objetivos específicos de este estudio.

En el cuarto capítulo se expone la metodología empleada para la consecución de los objetivos de la investigación. En primer lugar, se presenta el diseño de la investigación, describiendo el ámbito y período del estudio, las unidades de análisis, las variables seleccionadas y las fuentes de información. Posteriormente, se presenta el método empleado para el análisis de los datos, combinando métodos frontera no paramétricos con modelos de regresión lineal multinivel.

En el quinto capítulo se muestran los resultados obtenidos en la investigación. Este capítulo se estructura en tres bloques. En el primero de ellos, se ofrecen los resultados de eficiencia técnica, estática y dinámica del conjunto de los hospitales generales del SNS, así como los índices de eficiencia técnica hospitalaria obtenidos por Comunidad Autónoma (CA). Estos resultados se completan con los hallazgos obtenidos en un análisis de segunda etapa, en el que se han identificado características hospitalarias y regionales que explican la variabilidad observada en los índices de eficiencia.

En el segundo bloque, se profundiza en el análisis evaluando la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS según su forma de gestión. Para ello, se diferencia en primer lugar entre los hospitales generales con personalidad jurídica y sin ella. Posteriormente, se muestran los índices de eficiencia técnica obtenidos por los hospitales según las distintas experiencias de gestión, directa o indirecta. En el análisis de segunda etapa se identifican variables exógenas hospitalarias y regionales que explican la variabilidad de los índices de eficiencia, definiendo distintos escenarios según la consideración que se realice de la tipología de hospitales incluidos en el estudio: según su propiedad, personalidad jurídica o forma de gestión directa e indirecta.

En el tercer bloque del capítulo de resultados se ofrecen los hallazgos de la tercera fase de esta investigación, en la que se ha realizado un análisis longitudinal de las variables hospitalarias y regionales explicativas de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS, testando la robustez de los análisis transversales realizados anteriormente.

En el sexto capítulo se hace una discusión de los resultados obtenidos, comparándolos con los encontrados por otros autores en investigaciones previas. Se señalan las implicaciones de los hallazgos y las limitaciones de la investigación, que invitan a desarrollar futuras líneas de trabajo.

Finalmente, en el último capítulo se presentan las conclusiones a las que se ha llegado en el estudio respecto a cada objetivo formulado.

Afirmaba Lao Tzu, al que se le atribuye el Tao Te Ching, una de las obras esenciales del taoísmo, que un viaje de mil millas debe comenzar por un solo paso. Esta investigación supone para mí empezar a recorrer un camino de lo que espero sea un largo trayecto intelectual y de conocimiento. El objetivo creo que merece la pena. Parfraseando un antiguo proverbio africano, no heredamos el SNS de nuestros padres, lo pedimos prestado de nuestros hijos. Me gustaría devolvérselo a mis hijos con intereses: más justo, sólido y eficiente que en la actualidad. Esta tesis es una modesta, pero espero positiva, aportación a este deseo.



CAPÍTULO 1.  
EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD ESPAÑOL



## 1.1. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y COMPETENCIAS EN SANIDAD DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN ESPAÑA

Una aspiración común en el desarrollo de todos los países es la disponibilidad de mecanismos eficaces para la protección sanitaria de cualquier persona que la precise. Sin embargo, el grado y la forma en la que se articula dicha protección es muy diferente en cada país (Rey, 2015). Son también notables las diferencias entre tratados y declaraciones internacionales (Declaración Universal de Derechos Humanos, Carta Social Europea y la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea, entre otras) en el abordaje que proponen para la protección sanitaria de la ciudadanía. Es destacable el pronunciamiento de la Organización Internacional de Trabajo en esta materia, que enfatiza en su Informe nº13 (2014) la importancia de elevar a la categoría de *Derecho Humano* la protección sanitaria universal.

En España la protección de la salud y la atención sanitaria se reconocen como un derecho de la ciudadanía, según se establece en el artículo 43 de la Constitución Española de 1978, relativo al mantenimiento de “un régimen público de Seguridad Social para todos los ciudadanos... (que comprenderá) la asistencia sanitaria en los casos de maternidad, de enfermedad común o profesional y de accidentes, sean o no de trabajo”, contando con un sistema sanitario público para la prestación de servicios de salud.

Este derecho se hizo efectivo con la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, completándose posteriormente su desarrollo en el ordenamiento jurídico. En la actualidad, el conjunto de normas que, con rango de Ley, regulan las acciones necesarias para hacer efectivo este derecho es:

- Ley General de Sanidad (1986).
- Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (2003).
- Ley de Garantías y Uso Racional del Medicamento (2006).
- Ley General de Salud Pública (2011).
- Real Decreto-Ley de Medidas Urgentes para la Sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y Mejora de la Calidad y la Seguridad (2012).

El ejercicio del derecho a la protección de la salud y la atención sanitaria se rige por cinco principios básicos (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012):

1. La financiación pública, universalidad y gratuidad de los servicios sanitarios en el momento de su utilización.
2. La definición de conjunto de derechos y deberes para la ciudadanía y para la administración pública.
3. La descentralización en las CCAA de las competencias en materia de sanidad.
4. La prestación de una atención sanitaria integral y de alta calidad, evaluada y controlada debidamente.
5. La integración de las distintas estructuras y servicios públicos en beneficio de la salud pública.

Uno de los elementos más característicos de la prestación de servicios sanitarios públicos en el territorio español es la atribución de competencias en materia de sanidad tanto a la Administración del Estado (nivel de gobierno central) como a las CCAA (nivel regional) y a las Corporaciones Locales (nivel local) (tabla 1).

**Tabla 1. Competencias\* de las Administraciones Públicas en sanidad. España, 2012.**

Administración Pública		Competencias
<b>CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SNS</b>	<b>Administración del Estado</b>	• Bases y coordinación de la sanidad
		• Sanidad exterior
		• Política del medicamento
		• Gestión de INGESA
	<b>Comunidades Autónomas</b>	• Planificación sanitaria
		• Salud pública
		• Gestión de Servicios de Salud
<b>CORPORACIONES LOCALES</b>	• Salubridad	
	• Colaboración en la gestión de los servicios públicos	

(\*) Reparto de competencias según: Constitución Española de 1978; Ley 14/1986, de 25 de abril, Ley General de Sanidad; Ley 16/2003 de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.

SNS: Sistema Nacional de Salud; INGESA: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2012). Sistema Nacional de Salud. España 2012. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

En este escenario, el SNS de España se configura como “el conjunto coordinado de los servicios de salud de la Administración del Estado y los servicios de salud de las CCAA que integra todas las funciones y prestaciones sanitarias que, de acuerdo con la ley, son responsabilidad de los poderes públicos” (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012).

El Estado español asume el establecimiento de las bases reguladoras y la coordinación general de la sanidad, las relaciones con otros países y la generación de acuerdos sanitarios internacionales en materia de sanidad exterior, la legislación y autorización de medicamentos y productos sanitarios, así como la gestión del Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA) a través del cual el Estado articula la prestación de asistencia sanitaria en las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Al amparo de los respectivos Estatutos de Autonomía, en la actualidad todas las CCAA asumen competencias en materia de sanidad. Sin embargo, el proceso de traspaso de competencias sanitarias a las mismas se produjo de forma escalonada. Antes de la promulgación en 1986 de la Ley General de Sanidad, se habían transferido a todas las CCAA las responsabilidades en el ámbito de la Salud Pública. Adicionalmente, Cataluña (en 1981) y Andalucía (en 1984) también habían recibido las competencias de la asistencia sanitaria de la Seguridad Social. Desde entonces, el proceso de descentralización sanitaria se llevó a cabo de forma progresiva en las distintas CCAA, recibiendo siete de ellas el traspaso en los años sucesivos hasta 1994. No fue hasta el año 2001 cuando las diez restantes recibieron, de forma simultánea, las competencias sanitarias.

Para el ejercicio de sus responsabilidades sanitarias, cada Comunidad Autónoma dispone de un Servicio de Salud, que es la estructura administrativa y de gestión que integra todos los centros, establecimientos y servicios sanitarios que dependen de las administraciones territoriales intracomunitarias (la propia Comunidad Autónoma, Diputaciones, Ayuntamientos, Cabildos, etc.).

Con la descentralización de las competencias de planificación sanitaria, salud pública y gestión de los respectivos Servicios de Salud, el Estado intenta aproximar los servicios sanitarios a la ciudadanía y garantizar a través de la gestión realizada por las

CCAA: la equidad en el acceso a las prestaciones y el derecho a la protección de la salud en condiciones de igualdad; la calidad de las actuaciones clínicas, incorporando sólo aquellas prestaciones y servicios que aporten valor a la mejora de la salud de la población; y la participación ciudadana, respetando la autonomía de las personas en sus decisiones individuales y sus expectativas como usuarios del sistema sanitario.

En este escenario de descentralización de competencias sanitarias, se articula la coordinación, cooperación, comunicación e información entre los Servicios de Salud de las CCAA y la Administración del Estado a través del Consejo Interterritorial del SNS. Está constituido por la persona que asume la cartera del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) y los consejeros o consejeras de sanidad de las distintas CCAA. La finalidad del Consejo Interterritorial es la de fomentar la cohesión del SNS, garantizando de manera efectiva y equitativa el derecho a la protección de la salud y la atención sanitaria de la ciudadanía en todo el territorio español.

#### **1.1.1. Población cubierta por el Sistema Nacional de Salud**

En España la ciudadanía accede a los servicios sanitarios públicos mediante la Tarjeta Sanitaria Individual que expide el Servicio de Salud correspondiente, adquiriendo la condición de asegurado con derecho a la protección de la salud y la atención sanitaria con cargo a fondos públicos en todo el SNS.

Sin embargo, los requisitos necesarios para adquirir la condición de asegurado no se han mantenido estables en los últimos años. La universalidad del SNS español, configurada mediante un proceso paulatino de ampliación de la cobertura con importantes hitos como son la Ley General de Sanidad (1986), la financiación sanitaria con impuestos generales (1999), las leyes de Extranjería (2000), Cohesión (2003) y la Ley General de Salud Pública (2011), cambió sustancialmente con la entrada en vigor del Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del SNS y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones, al implantar un sistema basado en el aseguramiento con el que se modifica la regulación de la condición de asegurado, siendo ésta una de las medidas adoptadas para garantizar la

sostenibilidad del SNS español en un contexto de crisis económica<sup>1</sup> (López-Fernández *et al.*, 2012; Rey, 2015).

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 16/2012 y hasta la actualidad, adquieren la condición de asegurado del SNS aquellas personas que reúnen alguna de las siguientes características:

- a) “Ser trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia, afiliado a la seguridad social y en situación de alta o asimilada a la de alta.
- b) Ostentar la condición de pensionista del sistema de la Seguridad Social.
- c) Ser perceptor de cualquier otra prestación periódica de la Seguridad Social, incluidas la prestación y el subsidio de desempleo.
- d) Haber agotado la prestación o el subsidio por desempleo y figurar inscrito en la oficina correspondiente como demandante de empleo, no acreditando la condición de asegurado por cualquier otro título”.

Se define también la condición de beneficiario de un asegurado para aquellas personas residentes en España que sean cónyuge (o relación análoga de afectividad) o excónyuge a cargo del asegurado, así como sus descendientes menores de 26 años o con discapacidad en grado igual o superior al 65%.

Las personas que no reúnan ninguno de los requisitos anteriores pueden recibir asistencia sanitaria pagando la contraprestación correspondiente o la cuota de suscripción de un convenio especial.

Las personas aseguradas en regímenes especiales de la Seguridad Social gestionados por el Instituto Social de las Fuerzas Armadas, la Mutualidad General Judicial y la Mutualidad General de Funcionarios Civiles del Estado, pueden optar por la

---

<sup>1</sup> En relación con la modificación de la regulación de la condición de asegurado, el Real Decreto Ley 6/2012 señala en su exposición de motivos:

*“El Tribunal de Cuentas ha puesto de manifiesto que el Sistema Nacional de Salud está asumiendo, con cargo a sus presupuestos, la asistencia sanitaria de personas que la tienen ya cubierta, bien por sus instituciones de seguridad social en origen, bien por esquemas de seguros privados, lo cual está erosionando enormemente su capacidad financiera e impidiendo que sus gestores puedan seguir realizando mejoras en los servicios. Se impone, pues, una clarificación armonizada de la condición de asegurado, a efectos de la prestación de servicios sanitarios y sociosanitarios, de tal forma que ésta quede vinculada de forma efectiva a la financiación por impuestos y al carácter de solidaridad social que el esquema progresivo de los mismos tiene en nuestro país. Y es, precisamente, esta materia la que se encuentra regulada en el Capítulo I de este real decreto-ley, donde se regula la condición de asegurado, en su Disposición final tercera, por la que se modifica el artículo 12 de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, precepto que no tiene naturaleza orgánica según establece la disposición final cuarta de dicha ley, así como en su Disposición final quinta en la que se modifica el artículo 7 del Real Decreto 240/2007, de 16 de febrero”.*

asistencia sanitaria que provee el SNS o por la provisión que ofertan las entidades de seguro privadas. En caso de optar por las entidades de seguro, recibirán asistencia sanitaria en los centros concertados por dichas entidades. Si optaran por recibir asistencia en los centros sanitarios públicos, el SNS tiene derecho al cobro de los gastos generados durante el proceso de atención, pudiendo reclamar dicha cantidad al tercero obligado.

Compete al Instituto General de la Seguridad Social, a través de sus direcciones provinciales, el reconocimiento y control de la condición de asegurado o de beneficiario del SNS. Una vez reconocida dicha condición, se hace efectivo el derecho a la atención sanitaria mediante la expedición de la Tarjeta Sanitaria Individual por parte de administración sanitaria competente.

### 1.1.2. Organización del Sistema Nacional de Salud

El SNS organiza la prestación de servicios sanitarios en dos niveles asistenciales (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012):

- **Atención primaria de salud.** Es el primer nivel de la atención sanitaria. Asume las actividades de promoción de la salud de la ciudadanía, así como la prestación de servicios sanitarios de carácter preventivo, curativo y/o rehabilitador.

La principal característica de la atención primaria es su accesibilidad. Para ello, se ofrece a la población una red de centros de salud y consultorios locales en una isócrona de 15 minutos desde cualquier punto de residencia. En los centros de atención primaria trabajan equipos multidisciplinares formados por profesionales de Medicina Familiar y Comunitaria, Pediatría, Enfermería, Trabajo Social, Psicología, Fisioterapia, etc. junto con otro personal administrativo y de gestión.

El acceso a la atención primaria se produce de forma espontánea, a iniciativa de la persona usuaria. En este nivel, la prestación de servicios se

realiza no sólo en las instalaciones físicas del centro sanitario, sino también en el domicilio de la persona usuaria cuando es necesario, facilitando de este modo la accesibilidad y la equidad de la atención sanitaria.

- **Atención especializada (hospitalaria).** Es el segundo nivel de atención sanitaria, caracterizado por una mayor complejidad técnica de sus servicios. En los hospitales se atiende a pacientes que precisan de internamiento, aunque en estos centros también se presta atención en régimen ambulatorio (en consultas externas, urgencias hospitalarias, o en el hospital de día médico o quirúrgico). El acceso a este nivel de atención se realiza por indicación del profesional facultativo de atención primaria. Tras el proceso de atención, el paciente regresa de nuevo al nivel de atención primaria donde su médico/a de referencia continuará prestándole asistencia sanitaria con una visión clínica y terapéutica global.

En la tabla 2 se caracterizan de ambos niveles de atención, sintetizando el perfil de la actividad que en ellos se realiza, las vías de acceso, la tipología de centros asistenciales que integran cada nivel y el régimen de atención que ofertan.

**Tabla 2. Niveles asistenciales del Sistema Nacional de Salud español**

	ATENCIÓN PRIMARIA	ATENCIÓN ESPECIALIZADA
<b>Principal característica</b>	Accesibilidad.	Complejidad técnica.
<b>Actividades</b>	Promoción de la salud y prevención de la enfermedad, con capacidad de resolución técnica para abordar de forma completa los problemas de salud más frecuentes.	Atención especializada con medios diagnósticos y terapéuticos de mayor complejidad y coste. Su eficiencia en el uso de la tecnología aumenta si se concentran los recursos.
<b>Acceso</b>	Espontáneo, a iniciativa de la persona usuaria.	Por indicación del personal facultativo de atención primaria.
<b>Centros asistenciales</b>	Centros de salud y consultorios locales.	Hospitales y centros de especialidades.
<b>Régimen de atención</b>	En el centro y en el domicilio de la persona usuaria.	Ambulatoria o con internamiento.

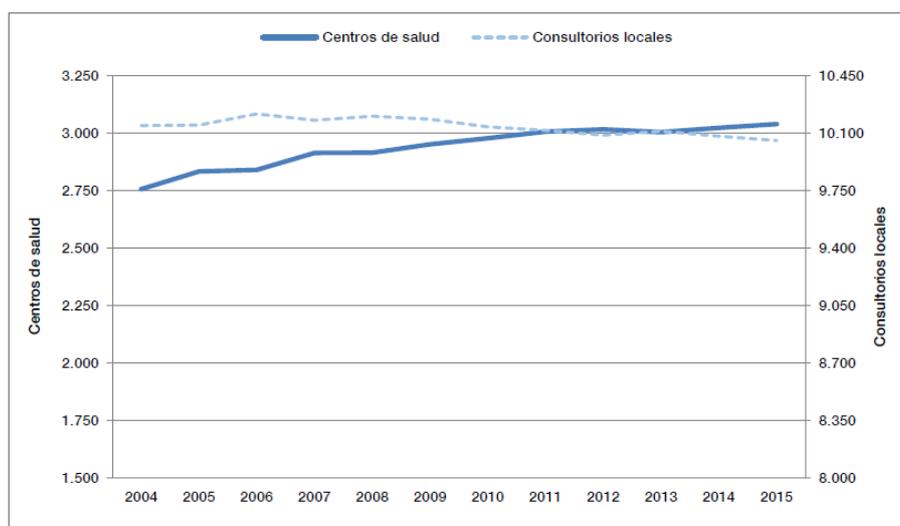
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2012). Sistema Nacional de Salud. España 2012. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

### 1.1.3. Recursos físicos y profesionales del Sistema Nacional de Salud

Para la prestación de servicios sanitarios en los dos niveles asistenciales, el SNS dispone de una amplia dotación de recursos físicos y profesionales. Según los datos del Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016, en relación con la atención primaria el SNS disponía en 2015 de 3.039 centros de salud y 10.055 consultorios locales distribuidos por toda la geografía española, facilitando el acceso a estos servicios a toda la población. La tasa promedio de centros de atención primaria (centros de salud y consultorios locales) era en dicha anualidad de 28,2 centros por 100.000 habitantes.

La figura 1 muestra la evolución del número de centros de atención primaria del SNS durante el período 2004-2015:

**Figura 1. Evolución del número de centros de salud y consultorios locales en el Sistema Nacional de Salud. España, 2004-2015**



Datos a 31 de diciembre de cada año.

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (p. 127)

Se observa un incremento continuado del número de centros de salud durante el período, junto con una disminución del número de consultorios locales. Esto último se atribuye principalmente a un cambio en la denominación dichos centros, más que a

una modificación en la dotación estructural de recursos físicos o en la finalidad y funciones de los mismos (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017a).

Para la prestación de atención sanitaria especializada, el SNS cuenta con una red de hospitales formada por 453 centros (datos 2015), de los que 322 son hospitales de dependencia pública tradicionales, 100 forman parte de la Red de Utilización Pública (que incluye hospitales de dependencia privada dependientes del sistema sanitario público de Cataluña y otros hospitales privados que prestan servicios específicos para el SNS mediante concierto), 10 hospitales son centros privados con concierto sustitutorio que prestan toda su oferta asistencial a población cubierta por el SNS, y 21 son los hospitales de las Mutuas Colaboradoras de la Seguridad Social (MCSS) destinados a la atención de accidentes laborales y enfermedades profesionales contando con financiación pública del SNS (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017b).

Los 451 hospitales del SNS se clasifican, según su finalidad asistencial, en hospitales generales (283), hospitales especializados (31), hospitales de media y larga estancia (93) y otros hospitales para la atención de trastornos de salud mental y toxicomanías (46). La tabla 3 recoge la distribución del número de hospitales del SNS en el año 2015 según su dependencia funcional y finalidad asistencial:

**Tabla 3. Hospitales\* del Sistema Nacional de Salud según dependencia funcional y finalidad asistencial. España, 2015**

	Total	Hospitales generales	Hospitales especializados	Hospitales de media y larga estancia	Hospitales de salud mental y toxicomanías
<b>Total hospitales SNS</b>	<b>453</b>	<b>283</b>	<b>31</b>	<b>93</b>	<b>46</b>
Dependencia pública	322	247	12	40	23
Red de Utilización Pública	100	25	3	50	22
Concierto sustitutorio	10	4	2	3	1
MCSS	21	7	14	0	0

\* Los complejos hospitalarios se contabilizan como un solo hospital.

SNS: Sistema Nacional de Salud; MCSS: Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada. Hospitales y Centros sin Internamiento. Año 2015*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Desagregando la información por CCAA, la tabla 4 recoge la distribución de hospitales del SNS junto con la dotación de camas instaladas en cada región:

**Tabla 4. Hospitales\* del Sistema Nacional de Salud y dotación de camas instaladas por Comunidad Autónoma. España, 2015**

	Total Hospitales SNS		Camas instaladas	
	Número	%	Número	Camas por 100.000 habitantes
Andalucía	44	9,71	15.275	1,82
Aragón	20	4,42	4.479	3,39
Principado de Asturias	11	2,43	3.155	3,02
Islas Baleares	12	2,65	2.597	2,30
Canarias	14	3,09	4.851	2,28
Cantabria	4	0,88	1.449	2,48
Castilla y León	16	3,53	7.336	2,97
Castilla - La Mancha	20	4,42	5.257	2,56
Cataluña	160	35,32	27.237	3,68
Comunidad Valenciana	39	8,61	11.289	2,29
Extremadura	10	2,21	3.438	3,16
Galicia	19	4,19	8.286	3,04
Comunidad de Madrid	37	8,17	15.288	2,39
Región de Murcia	11	2,43	3.207	2,19
C. Foral de Navarra	6	1,32	1.620	2,55
País Vasco	22	4,86	6.286	2,90
La Rioja	6	1,32	987	3,16
Ceuta y Melilla	2	0,44	420	2,48
<b>España</b>	<b>453</b>	<b>100,00</b>	<b>122.457</b>	<b>2,64</b>

\* Los complejos hospitalarios se contabilizan como un solo hospital.

SNS: Sistema Nacional de Salud; MCSS: Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada. Hospitales y Centros sin Internamiento. Año 2015*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

En 2015 la dotación de camas instaladas en los hospitales del SNS se sitúa en 122.457 en su conjunto, lo que supone una tasa de 2,64 camas por 100.000 habitantes. En su distribución por CCAA, Cataluña concentra el mayor porcentaje de hospitales del SNS (35,32%) y la dotación más elevada de camas instaladas por 100.000 habitantes (3,68). En cuanto al número de centros hospitalarios le siguen Andalucía y la Comunidad de Madrid, en las que se ubican el 9,71% y un 8,61% de los hospitales del SNS. En relación

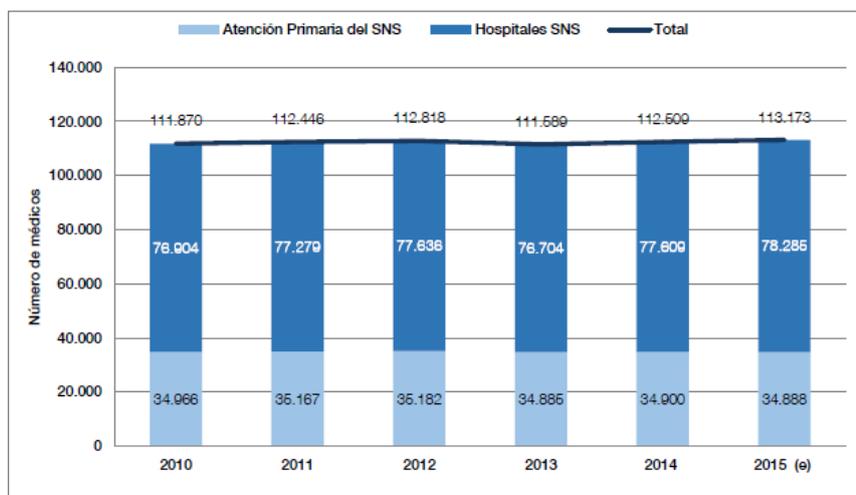
con la dotación de camas instaladas por población, destacan junto a Cataluña las CCAA de Aragón, Extremadura, Galicia y La Rioja, en las que la tasa de camas por 100.000 habitantes es superior a 3.

El SNS dispone también de una amplia dotación de profesionales sanitarios, que incluye personal facultativo de todas las especialidades médicas y quirúrgicas y otro personal sanitario, y profesionales no sanitarios que asumen las funciones de dirección y gestión de los centros sanitarios, el trabajo administrativo y otros oficios cualificados y no cualificados necesarios para el buen funcionamiento de los servicios.

Entre los recursos profesionales del SNS destaca el personal facultativo, de enfermería y farmacéutico. En el año 2015, el número de profesionales médicos del SNS en labores asistenciales ascendía a 116.711, de los cuales 34.888 trabajaban en atención primaria (28.480 de la especialidad de Medicina Familiar y Comunitaria y 6.408 de Pediatría), 78.285 trabajaban en hospitales (sin contar a profesionales en formación de postgrado) y 3.538 atendían los servicios de urgencias y emergencias sanitarias. Estas cifras suponen unas tasas de 0,8 profesionales médicos de atención primaria por 1.000 personas asignadas y 1,7 profesionales médicos de atención hospitalaria, urgencias y emergencias por 1.000 habitantes (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017a).

La figura 2 muestra la evolución del número de profesionales médicos del SNS en cada nivel asistencial durante el período 2010-2015:

**Figura 2. Evolución del número de profesionales médicos\* en labores asistenciales en el Sistema Nacional de Salud, según nivel asistencial. España, 2010-2015**



\* El número de profesionales no incluye el personal médico que trabaja en los servicios de urgencias y emergencias.

SNS: Sistema Nacional de Salud. (e) Datos estimados para 2015.

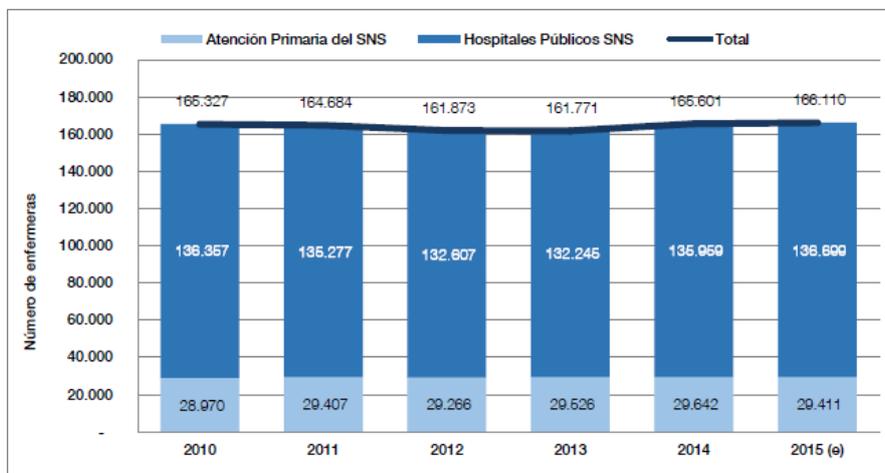
Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (p. 114)

De la información recogida en la figura se desprende que, en promedio, por cada profesional médico del SNS que trabaja en atención primaria 2,2 prestan sus servicios en atención especializada, o expresado en términos porcentuales, en 2015 el 31% de profesionales médicos trabajaban en centros de atención primaria mientras un 69% lo hacía en hospitales, manteniéndose esta distribución entre niveles asistenciales durante los últimos años.

Junto con el personal médico, en 2015 en el SNS trabajaban 169.203 profesionales de enfermería, de quienes 29.411 profesionales lo hacían en centros de salud y consultorios locales de atención primaria y 136.699 (sin incluir personal en formación de postgrado) en hospitales. Adicionalmente, en el mismo año 3.093 profesionales de enfermería trabajaban en los servicios de urgencias y emergencias sanitarias. Estas cifras suponen unas tasas de 0,6 profesionales de enfermería en atención primaria por 1.000 personas asignadas y 2,9 por 1.000 habitantes en atención hospitalaria (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2017a).

La figura 3 muestra la evolución del número de profesionales de enfermería del SNS en cada nivel asistencial durante el período 2010-2015:

**Figura 3. Evolución del número de profesionales de enfermería\* en labores asistenciales en el Sistema Nacional de Salud, según nivel asistencial. España, 2010-2015**



\* El número de profesionales no incluye el personal de enfermería que trabaja en los servicios de urgencias y emergencias.

SNS: Sistema Nacional de Salud. (e) Datos estimados para 2015.

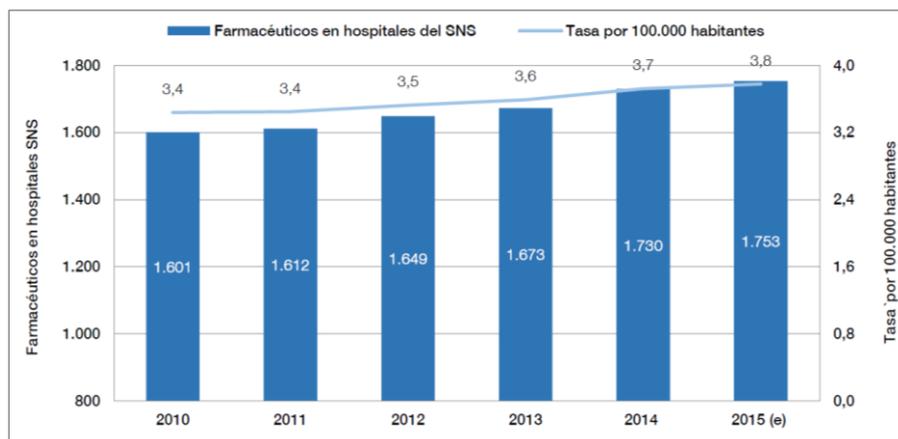
Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (p. 120)

Desde el año 2010 se venía registrando una tendencia decreciente en el número de profesionales de enfermería, tendencia que se invierte a partir del año 2014, observándose a partir de entonces un incremento del personal de enfermería (en 2015, 3.632 profesionales más que en 2014), alcanzándose en el año 2015 en el SNS una ratio de 1,5 profesionales de enfermería por cada profesional médico (incluyendo a profesionales de los servicios de urgencias y emergencias).

En cuanto al personal farmacéutico, en el año 2015 trabajaban en los hospitales del SNS 1.753 profesionales de esta categoría (sin incluir personal en formación en postgrado), lo que representa una tasa de 3,7 por 100.000 habitantes. En atención primaria el personal farmacéutico desempeña funciones de soporte para el uso racional de medicamentos, prestan asesoramiento en farmacoterapia e investigación, y desempeñan funciones de gestión y planificación sanitaria relacionadas con la política farmacéutica.

La figura 4 muestra la evolución del número de profesionales farmacéuticos del SNS en atención hospitalaria y la tasa por 100.000 habitantes que representa esta categoría durante el período 2010-2015:

Figura 4. Evolución del número de profesionales farmacéuticos\* y tasa por 100.000 habitantes en hospitales del Sistema Nacional de Salud. España, 2010-2015



\* El número de profesionales solo incluye al personal vinculado, con contrato con el hospital como personal funcionario, laboral o estatutario, a jornada completa o parcial.

SNS: Sistema Nacional de Salud. (e) Datos estimados para 2015.

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (p. 126)

## 1.2. EVOLUCIÓN DEL GASTO SANITARIO EN ESPAÑA

Al analizar la evolución del gasto sanitario de cualquier país, debe tenerse en cuenta que esta magnitud económica integra dos componentes: los fondos públicos que se destinan a la sanidad (gasto sanitario público) y la asistencia sanitaria que la ciudadanía paga con sus propios recursos o a través de un seguro privado (gasto sanitario privado).

En España, existen tres fuentes estadísticas relevantes que ofrecen información sobre la evolución del gasto sanitario:

- *Estadística del Gasto Sanitario Público (EGSP)*, elaborada desde los años por el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España. En esta estadística se incluye únicamente el gasto sanitario realizado (o financiado) por agentes públicos. La información que ofrece es muy útil para realizar comparaciones entre las CCAA.
- *Sistema de Cuentas de Salud (SCS)*, elaborada por el Ministerio de Sanidad del Gobierno de España siguiendo la metodología de cálculo consensuada

por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Oficina Europea de Estadística (EUROSTAT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta estadística es muy útil para hacer comparaciones internacionales.

- Base internacional de datos de salud generada por la OCDE, en la que se incluyen cifras de gasto sanitario y sus componentes. Esta información es la más completa para desarrollar comparaciones internacionales, dado que la OCDE incorpora ajustes sobre los datos según paridad de poder de compra de los países, por lo que las comparaciones son más realistas.

En este epígrafe se analiza la evolución del gasto sanitario en España, con especial énfasis en su componente público. El análisis se ofrece desde dos perspectivas: considerando la evolución del gasto en el conjunto del país e incorporando su desagregación por Comunidad Autónoma, visualizando de este modo la territorialización del gasto sanitario. En la mayoría de tablas y figuras las cifras se expresan a “precios constantes”, con el objeto de eliminar las distorsiones que la inflación puede generar al visualizar las tendencias del gasto sanitario.

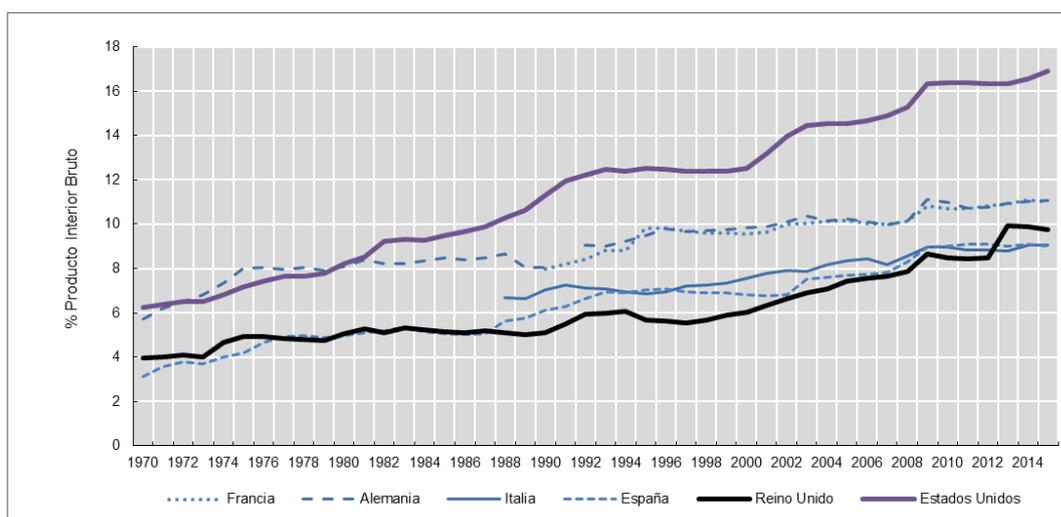
La medición del gasto sanitario se realiza desde tres aproximaciones (Lobo, 2017):

- Tomando el montante agregado total, expresado en millones de euros.
- Expresándolo en términos “per cápita”, lo que permite tener en cuenta las variaciones en la población a la que beneficia el gasto sanitario.
- Considerando la proporción que el gasto sanitario representa del Producto Interior Bruto (PIB), eliminando de este modo el efecto del tamaño de la economía nacional cuando se realizan comparativas entre países. La medición del gasto sanitario como porcentaje del PIB permite identificar, por un parte, el importe monetario que se destina a sanidad en un país (referido en la literatura económica como el “esfuerzo sanitario” que realiza el país), pero también refleja la contribución del sector salud en la producción nacional.

### 1.2.1. Evolución del gasto sanitario a nivel nacional

Desde una perspectiva global, y tomando como fuente la información estadística de la OCDE, la figura 5 muestra la evolución en las últimas décadas del gasto sanitario total en España, expresado como porcentaje del PIB, en comparación con varios países desarrollados:

Figura 5. Evolución del gasto sanitario total como porcentaje del PIB en varios países seleccionados. 1970-2015



Fuente: elaboración propia a partir de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Health expenditure and financing: Health expenditure indicators. OECD Health Statistics (database)*. París, Francia: OECD.

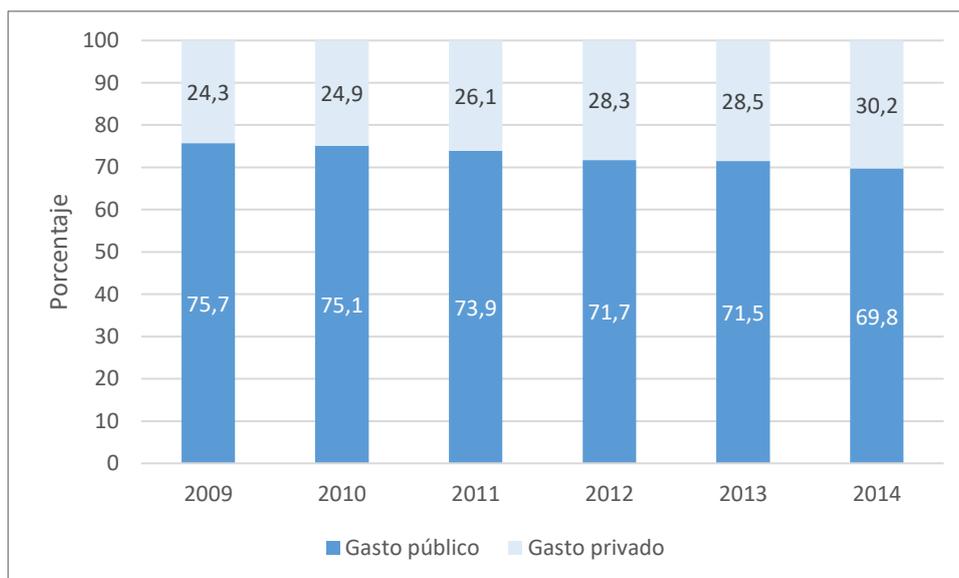
En todos los países seleccionados se observa una clara tendencia creciente en el gasto sanitario total, aunque hay momentos puntuales en los que se contiene o incluso disminuye el gasto sanitario como porcentaje del PIB. España se asemeja en su tendencia al Reino Unido y a Italia, manteniendo su “esfuerzo sanitario” durante todo el período por debajo de Alemania y Francia, así como de Estados Unidos cuyo gasto sanitario total se sitúa muy por encima del resto de los países, especialmente a partir de 1990.

Tradicionalmente, España ha seguido la tendencia de los países de la OCDE en la proporción que representa el gasto sanitario público sobre el gasto sanitario total (aproximadamente 3/4 partes), manteniéndose con cierta estabilidad durante los últimos 20 años. Sin embargo, en la última década España se ha alejado ligeramente de

dicha tendencia: el gasto sanitario privado comenzó a crecer durante la crisis económica (en 2009 representaba un 24% del gasto sanitario total), situándose en el año 2015 en un 30,2% del gasto sanitario nacional total (OCDE, 2015a)

En la figura 6 se muestra con más detalle la evolución del porcentaje de gasto sanitario público y privado en España en el período 2009-2014:

**Figura 6. Evolución del porcentaje de gasto sanitario público y privado. España, 2009-2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de:

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2016). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2015*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

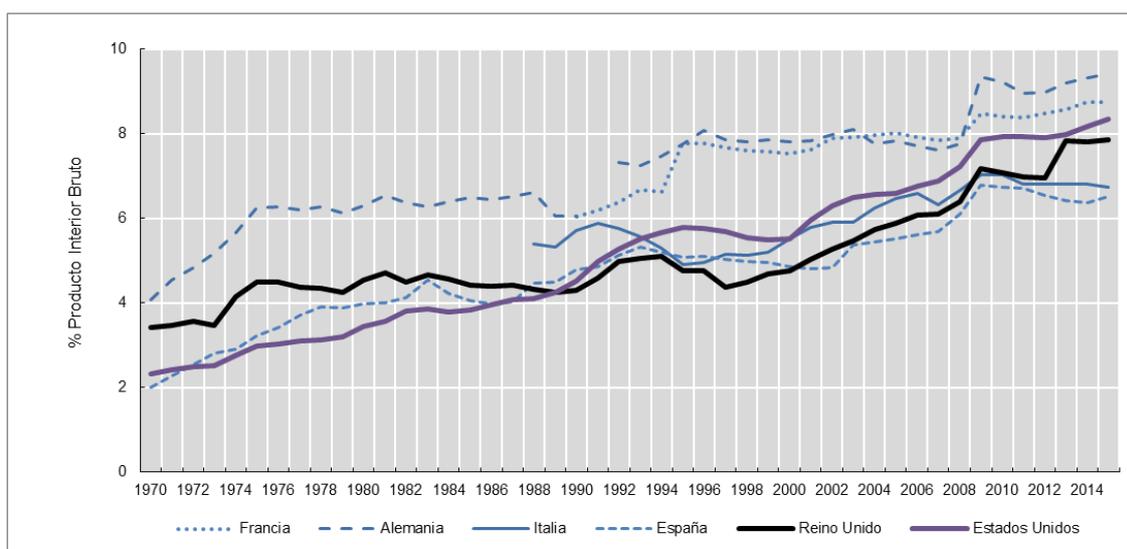
Desde del año 2009, se ha ido reduciendo la proporción que representa el gasto sanitario público sobre el gasto sanitario total, pasando de un 75,7% en 2009 a un 69,8% en 2014. Dentro del gasto sanitario privado, el pago directo que realizan los hogares es el más importante, en el que destaca el gasto por servicios odontológicos y el copago por productos farmacéuticos o la compra directa (sin receta, o con receta emitida por el sector privado) de medicamentos, concentrando ambas partidas en torno al 50% del pago directo de los hogares (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016).

Centrando la atención en el gasto sanitario público, la figura 7 muestra su evolución como porcentaje del PIB en el mismo período de tiempo, ofreciendo una comparativa de los mismos países. La tendencia de esta magnitud económica es

también creciente en todos los países, aunque presenta mayores oscilaciones como consecuencia de la contracción de gasto público en los períodos de menor crecimiento de la economía o de crisis. Específicamente, se observan distintas trayectorias en la evolución del gasto sanitario público de los países tras el inicio de la crisis económica de 2008.

Francia y Alemania se mantienen durante todo el período a la cabeza en la proporción del PIB que representa su gasto sanitario público, al contrario que España, que tiene a posicionarse en los niveles más bajos. Destaca la evolución del gasto sanitario público en Estados Unidos, que pasa de situarse a la cola de los países comparados en la década de los 70 a alcanzar niveles similares a Francia en los últimos años (OCDE, 2018a y 2018b).

Figura 7. Evolución del gasto sanitario público como porcentaje del PIB en varios países seleccionados. 1970-2015



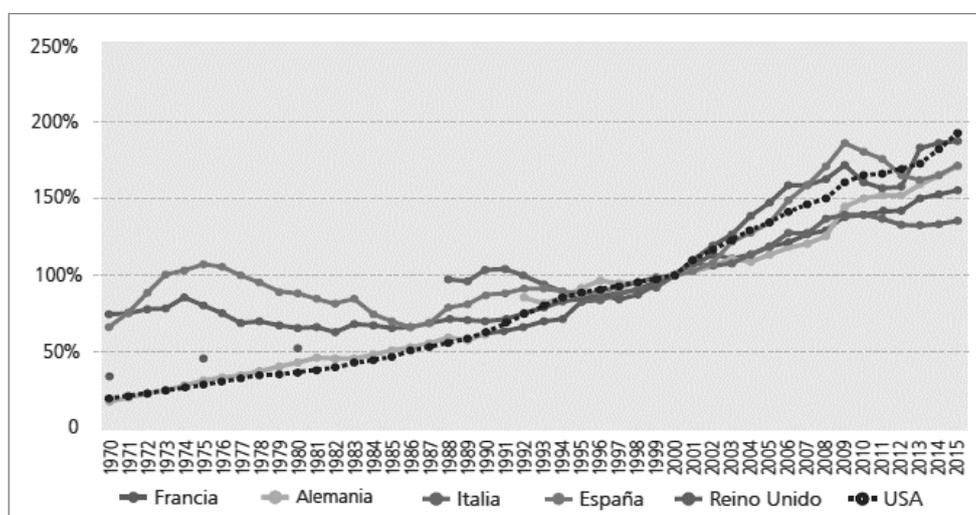
Fuente: elaboración propia a partir de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Health expenditure and financing: Health expenditure indicators. OECD Health Statistics (database)*. París, Francia: OECD.

En cualquier caso, en los últimos 20 años, en todos los países de la OCDE la tasa anual media de crecimiento del gasto sanitario público ha sido superior al crecimiento del PIB (OCDE, 2015b). En España, también se ha mantenido esta tendencia hasta el año 2009, en el que en el año 2009 se alcanzan los niveles más altos en el gasto sanitario total (9,6% del PIB), con una participación del gasto sanitario público del 6,7% del PIB. El gasto sanitario total se fue reduciendo en los años posteriores como consecuencia de

la reducción del gasto público, mayor que la reducción en paralelo del PIB, situándose en 2012 el gasto sanitario público en un 6,2% del PIB (Rey, 2015).

La figura 8 muestra, en el mismo período, el gasto sanitario público de los países seleccionados expresado en términos absolutos pero representado por números índice (precios constantes de 2015 y PPP -*Purchasing Power Parity* o Paridad de Poder Adquisitivo- corriente), ofreciendo el ritmo de variación de la variable.

**Figura 8. Gasto sanitario público en varios países seleccionados. Índices: Base 2000 = 100 (USD 2105, PPP corriente). 1970-2015**



USD: dólares estadounidenses; PPP: Purchasing Power Parity.

Fuente: Lobo, F. (2017). *La economía, la innovación y el futuro del Sistema Nacional de Salud español*. Madrid, España: Funcas. (p. 121)

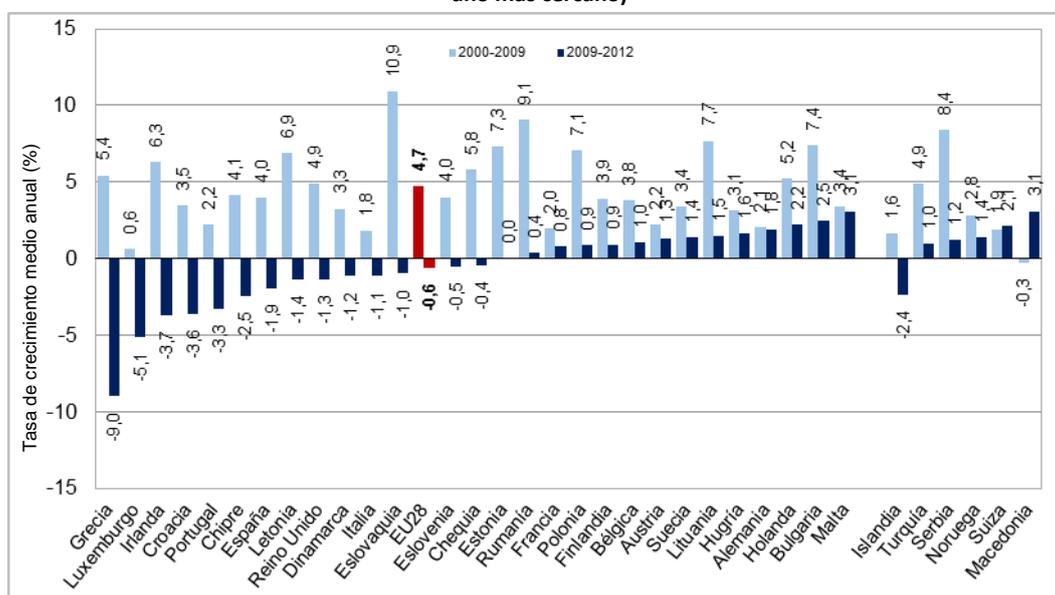
En todos los países seleccionados, desde el año 2000 hasta el año 2015, el gasto sanitario público se multiplicó por más de 1,5 en todos los países, salvo en Italia donde el gasto se multiplicó por 1,3. En España destaca el elevado incremento del gasto sanitario público en el período 2000-2009, llegando a multiplicarse por 1,85. Sin embargo, con la crisis económica se inicia un periodo de ajuste y recorte presupuestario, reduciéndose significativamente el valor del índice (Lobo, 2017).

Más específicamente, en España el gasto sanitario público creció entre el año 2000 y 2009 a una tasa media anual del 5,5%, frente al 4,2% promedio de los países de la OCDE, incrementándose en 4,4 veces respecto al PIB real, con un ritmo 2,2 veces superior al conjunto de los países de la OCDE. Sin embargo, a partir del año 2009 se produce un cambio de tendencia y hasta el año 2015 el gasto sanitario público se

incrementa con una tasa media anual del 2,7%, inferior a la tasa de crecimiento promedio de los países de la OCDE (3,1%). No obstante, en este período el crecimiento anual del gasto sanitario público respecto a la del PIB se mantuvo en España por encima de los países de la OCDE (4,8 veces frente a 1,83), lo que se explica en gran medida por la paralización del crecimiento económico español durante el período de crisis económica (Lobo, 2017).

“El contraste existente entre la variación del gasto total en sanidad en el período 2000-2008 y el período 2009-2012 muestra con claridad el golpe de la crisis económica en la mayoría de países de la OCDE” (Jiménez-Martín y Viola, 2014). En la figura 9 se refleja visualmente el impacto de la crisis económica en el gasto en sanidad de distintos países en los que, como en España, tras un período de crecimiento mantenido en su gasto sanitario total (incluyendo gasto público y privado) se ven forzados a reducirlo de manera importante en los años siguientes.

**Figura 9. Tasa anual media de crecimiento del gasto sanitario total per cápita, en términos reales, 2000-2012 (o año más cercano)**



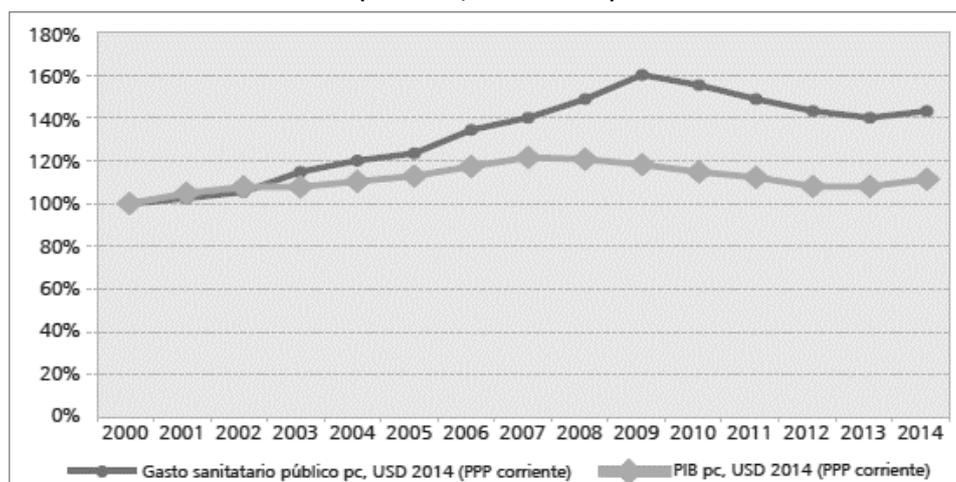
Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Health expenditure and financing: Health expenditure indicators. OECD Health Statistics (database)*. París, Francia: OECD.

En los países de la UE-28, la tasa de crecimiento medio anual del gasto sanitario nacional per cápita pasa de un 4,7% en el período 2000-2009 a un -0,6% en el período 2009-2012. En España, la contracción de la tasa de crecimiento del gasto sanitario per cápita es mayor, pasando de un 4,0% en el período 2000-2009 a una tasa negativa de -1,9% en 2009-2012. No en todos los países europeos la tasa de variación interanual es

negativa en el segundo período: Francia, Finlandia, Bélgica, Austria, Suecia, Alemania y Holanda, entre otros países, siguieron aumentando su gasto sanitario nacional per cápita en el período 2009-2012, aunque redujeron su ritmo de crecimiento.

En términos per cápita, la figura 10 refleja la evolución en España del gasto sanitario público frente al PIB, representados en números índices.

**Figura 10. Evolución del gasto sanitario público per cápita frente al Producto Interior Bruto. Índices: Base 2000 = 100 (USD 2104, PPP corriente). 2000-2014**



USD: dólares estadounidenses; PPP: Purchasing Power Parity.

Fuente: Lobo, F. (2017). La economía, la innovación y el futuro del Sistema Nacional de Salud español. Madrid, España: Funcas. (p. 127)

El aumento progresivo de la distancia entre las dos líneas de la figura 10 hasta el año 2009 refleja el fuerte crecimiento del gasto público en sanidad, que no se contuvo hasta dos años después de los primeros síntomas de la crisis económica (en 2007), mientras el crecimiento del PIB ya había iniciado su tendencia a la baja. A partir de entonces, se produce una contracción del gasto sanitario público, debido a la aplicación de los denominados “recortes en sanidad” en todo el territorio español (Pérez, 2015).

Las medidas de ajuste sobre el gasto sanitario comenzaron a aplicarse con el Real Decreto Ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público. Sin embargo, es a partir del año 2012 cuando se produce la reducción del gasto sanitario más notable, al aprobarse el Real Decreto-Ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones. Entre las medidas urgentes que se

incluyen en este Real Decreto Ley se encuentran la suspensión de la atención sanitaria a las personas extranjeras sin autorización de residencia, suspendiendo de este modo con la universalización de la asistencia sanitaria y volviendo al concepto de aseguramiento, así como la reestructuración del copago correspondiente a la prestación farmacéutica ambulatoria (Carmona, López, Mendoza y Oleaga, 2015; López-Fernández *et al.*, 2012; Bandrés y González, 2015).

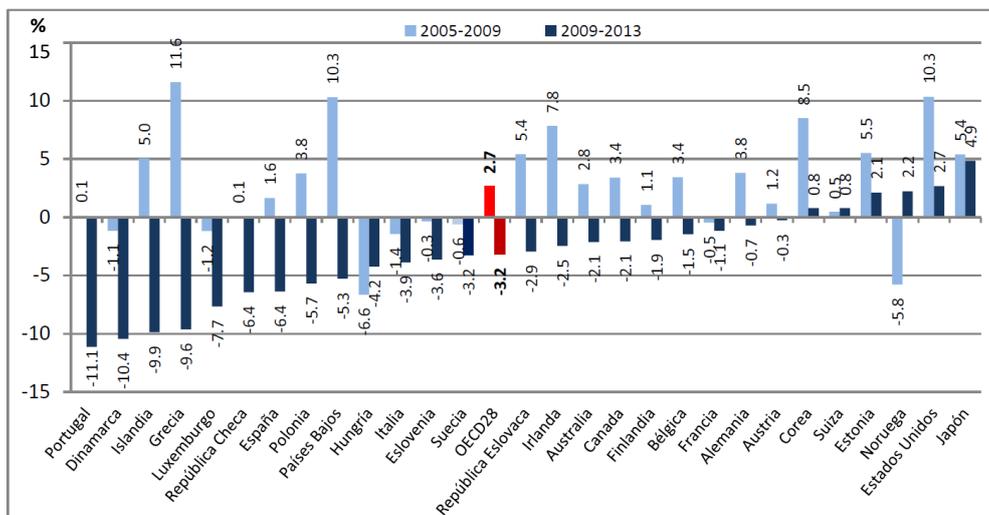
Las partidas de gasto sobre las que inciden con mayor intensidad ambas normativas son las inversiones, el personal y el gasto farmacéutico, traducándose en una reducción de las retribuciones, el ajuste de efectivos en las categorías profesionales inferiores, la minoración de los precios de compra de los medicamentos, y la práctica desaparición de la partida de gasto destinada a las inversiones (Bandrés y González, 2015).

Sin embargo, el ajuste presupuestario no repercutió por igual en los dos niveles de atención sanitaria. Afectó especialmente a los servicios de atención primaria de salud, en los que se registra una reducción continuada del gasto en el período 2010-2013, con un descenso en el período del 16,2%. Sin embargo, la reducción del gasto fue menor en los servicios de atención hospitalaria, con un descenso del 4,8% en el cuatrienio (Bandrés y González, 2015).

Especialmente intenso fue el ajuste del gasto farmacéutico. Con anterioridad al año 2009, España mantenía una tendencia creciente en su ya elevado gasto en medicamentos per cápita, situándose muy por encima del gasto per cápita promedio de los países de la zona euro e incluso de gasto per cápita de los países nórdicos. Según los datos normalizados de la OCDE, el gasto público en medicamentos per cápita de España en 2009 era de 445 dólares estadounidenses (precios 2014 PPP), el sexto más elevado en la zona euro (tras Francia, Irlanda, Alemania, Luxemburgo y Grecia) y el séptimo país de la OCDE con el gasto más alto (Lobo, 2017). Sin embargo, en los años siguientes invierte drásticamente la tendencia, situándose por debajo de los 350 dólares per cápita en 2014.

En la figura 11 se presenta la tasa anual media de crecimiento del gasto público en productos farmacéuticos en dos períodos: 2005-2009 y 2009-2013.

**Figura 11. Tasa anual media de crecimiento del gasto público en productos farmacéuticos\* per cápita, en términos reales, 2005-2013**



\*Incluye productos sanitarios fungibles.

Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015b). *Health at a glance 2015 ¿Cómo compara España?* París, Francia: OECD. (p. 3)

De la información que ofrece la figura anterior puede desprenderse que, en España, en la reducción del gasto sanitario público en el período 2009-2013 contribuyó de manera importante la reducción del gasto en productos farmacéuticos, que desciende con una tasa anual promedio del 6,4% (OCDE, 2015b). Así, el gasto en “farmacia extrahospitalaria y prótesis y aparatos terapéuticos desciende un 22,4%..., como resultado principalmente de las medidas adoptadas en el precio regulado de los medicamentos y del menor consumo de recetas, tras el aumento de la participación de los usuarios en el coste” (Bandrés y González, 2015).

En síntesis, la sanidad pública es una de las funciones de la estructura de gasto en España que se ha visto afectada por la situación de crisis económica. Tras un periodo de crecimiento continuado del gasto sanitario público, la crisis económica y las medidas para la contención de gasto aprobadas por el Gobierno de España –que incluían, entre otras, la reducción de precios, la reestructuración del copago por prestación farmacéutica y la exclusión de la financiación de medicamentos poco eficaces- han afectado especialmente al sector farmacéutico, interrumpiendo su tendencia fuertemente expansiva (Lobo, 2017; Carmona *et al.*, 2015).

Ahora bien, tras la contracción del gasto sanitario público en el período 2009-2013 y su ligera recuperación posterior, las previsiones del Gobierno de España sobre la

evolución del gasto sanitario público expresado como porcentaje del PIB en el período 2016-2019 son de una minoración continuada y paulatina, desde un 5,95% en 2016 hasta un 5,79% en 2019 (Gobierno de España, 2016). La tabla 5 recoge la previsión de la estructura del gasto público en España en el período 2015-2019, en la que se plantea una contracción del gasto público en salud durante el quinquenio hasta situar este indicador en el 5,74% del PIB en 2019.

**Tabla 5. Estructura del gasto público como porcentaje sobre el Producto Interior Bruto. España, previsiones 2015-2019**

Funciones	2015	2016	2017	2018	2019
Servicios públicos generales	6,46	6,10	5,93	5,78	5,66
Defensa	0,96	0,86	0,88	0,97	0,93
Orden público y seguridad	2,04	1,93	1,92	1,89	1,87
Asuntos económicos	4,21	4,14	4,07	3,92	3,95
Protección del medio ambiente	0,82	0,78	0,78	0,77	0,77
Vivienda y servicios comunitarios	0,48	0,45	0,45	0,45	0,45
Salud	6,17	5,95	5,89	5,81	5,74
Actividades recreativas, cultura y religión	1,11	1,08	1,07	1,06	1,06
Educación	4,03	3,89	3,86	3,81	3,76
Protección social	17,04	16,70	16,40	16,16	15,87
<b>Gasto público total</b>	<b>43,32</b>	<b>41,88</b>	<b>41,24</b>	<b>40,61</b>	<b>40,07</b>

\* La fuente no especifica si las cifras son presupuestadas o ejecutadas. Se entiende que son ejecutadas.  
Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas del Gobierno de España. (2016).  
*Actualización del Programa de Estabilidad. Reino de España. 2016-2019.* Madrid, España. (p. 136)

### 1.2.2. Evolución del gasto sanitario público en las Comunidades Autónomas

Con anterioridad al año 2009, el gasto sanitario se fue incrementando año a año en el conjunto de las Administraciones Públicas del territorio español, coincidiendo con la fase de crecimiento económico del país. Sin embargo, con el inicio de la crisis económica, se produjo una importante contracción del gasto sanitario tanto de la Administración Central, como de las CCAA y Corporaciones Locales, si bien para la Administración de la Seguridad Social a quien compete la prestación de asistencia sanitaria en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla la reducción del gasto sanitario se inició un año después, en 2011. La tabla 6 muestra la evolución, durante el período 2002-2013, del gasto sanitario en las Administraciones Públicas en España:

**Tabla 6. Evolución del gasto sanitario por Administraciones Públicas (euros corrientes). España, 2002-2013**

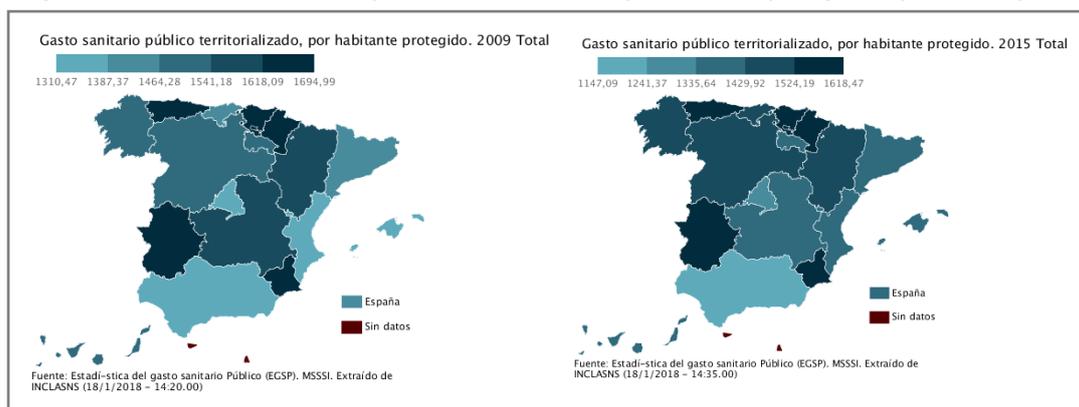
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>a) Millones de euros corrientes</i>												
- Administración central	1.982	2.071	2.209	2.219	2.357	2.540	3.388	2.927	2.927	2.878	2.677	2.760
- Comunidades Autónomas	31.104	37.294	42.577	47.919	51.755	55.985	66.713	65.430	65.430	63.815	59.717	58.177
- Corporaciones locales	774	761	625	717	795	883	1.107	1.051	1.051	990	816	813
- Administración de la Seguridad Social	4.475	1.355	1.469	1.575	1.770	1.830	1.731	1.672	1.672	1.557	1.470	1.472
<b>Total Administraciones Públicas</b>	<b>38.335</b>	<b>41.481</b>	<b>46.880</b>	<b>52.430</b>	<b>56.677</b>	<b>61.238</b>	<b>72.939</b>	<b>71.080</b>	<b>71.080</b>	<b>69.240</b>	<b>64.680</b>	<b>63.222</b>
<i>b) Estructura porcentual</i>												
- Administración central	5,17	4,99	4,71	4,23	4,16	4,15	4,14	4,64	4,12	4,16	4,14	4,37
- Comunidades Autónomas	81,14	89,91	90,82	91,40	91,32	91,42	91,57	91,46	92,05	92,16	92,33	92,02
- Corporaciones locales	2,02	1,83	1,33	1,37	1,40	1,44	1,48	1,52	1,48	1,43	1,26	1,29
- Administración de la Seguridad Social	11,67	3,27	3,13	3,00	3,12	2,99	2,80	2,37	2,35	2,25	2,27	2,33
<b>Total Administraciones Públicas</b>	<b>100</b>											

Fuente: Pérez García, F. (Coord.). (2015). Servicios públicos, diferencias territoriales e igualdad de oportunidades. Valencia, España: Fundación BBVA. (p. 74)

Acorde con la descentralización territorial de las competencias sanitarias, el gasto en sanidad se concentra en las CCAA, si bien su estructura porcentual ha variado durante el período en beneficio de las CCAA. Así, en el año 2002 la Administración de la Seguridad Social asumía el 11,67% del gasto sanitario público, reduciéndose fuertemente su participación a partir de 2003, a partir del cual las CCAA concentran más del 90% del gasto.

Por su parte, tanto la Administración Central como las Corporaciones Locales representan durante todo el período una parte reducida del gasto sanitario público, minorándose paulatinamente año tras año (4,37% y 2,33% respectivamente en 2013).

Desde una perspectiva territorial, la figura 12 y la tabla 7 muestran la evolución de 2009 a 2015 del gasto sanitario público por habitante protegido en las CCAA:

**Figura 12. Gasto sanitario público territorializado\*, por habitante protegido. España, 2009 y 2015**


\*Gasto sanitario de las Comunidades Autónomas y de las ciudades con estatuto de Autonomía.

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

**Tabla 7. Gasto sanitario público territorializado\*, por habitante protegido. España, 2009 y 2015**

	2009	2015	% variación
Andalucía	1.310,47	1.147,09	-12,47
Aragón	1.610,84	1.514,26	-6,00
Principado de Asturias	1.661,83	1.547,82	-6,86
Islas Baleares	1.345,05	1.380,78	2,66
Canarias	1.494,27	1.417,20	-5,16
Cantabria	1.429,05	1.460,64	2,21
Castilla y León	1.472,07	1.508,06	2,44
Castilla - La Mancha	1.592,73	1.379,10	-13,41
Cataluña	1.449,49	1.371,42	-5,39
Comunidad Valenciana	1.376,36	1.395,00	1,35
Extremadura	1.694,99	1.547,50	-8,70
Galicia	1.534,40	1.440,20	-6,14
Comunidad de Madrid	1.335,03	1.260,53	-5,58
Región de Murcia	1.646,20	1.536,58	-6,66
C. Foral de Navarra	1.633,59	1.552,98	-4,93
País Vasco	1.692,06	1.618,47	-4,35
La Rioja	1.514,99	1.400,36	-7,57
<b>España</b>	<b>1.445,36</b>	<b>1.360,89</b>	<b>-5,84</b>

\*Gasto sanitario de las Comunidades Autónomas y de las ciudades con estatuto de Autonomía. Datos en euros.

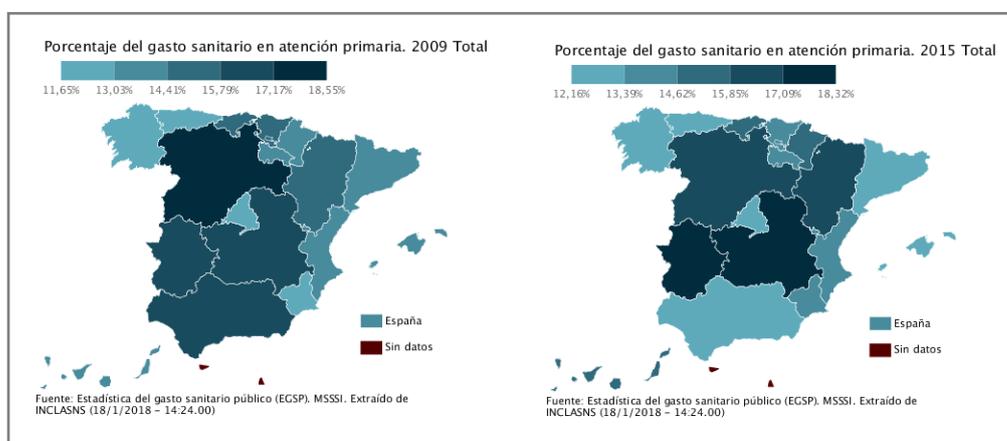
Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

Como consecuencia del ajuste presupuestario realizado tras el inicio de la crisis económica, el gasto sanitario público territorializado por habitante protegido se ha reducido en España un 5,84% en promedio, pasando de 1.445,36 euros en 2009 a 1.360,89 euros en 2015. Sólo en cuatro CCAA, Islas Baleares, Cantabria, Castilla y León y Comunidad Valenciana, se ha incrementado el gasto durante el período 2009-2015 (2,66%, 2,21%, 2,44% y 1,35% respectivamente). La contracción más importante se registra en Castilla – La Mancha (-13,41%) y en Andalucía (-12,47%) que en 2015 pasa a situarse en la CA con el gasto sanitario público per cápita más bajo.

Se muestra a continuación la evolución de los componentes más relevantes del gasto sanitario público: gasto en atención primaria, gasto farmacéutico y gasto en atención especializada (atención hospitalaria).

La figura 13 y tabla 8 recogen el porcentaje del gasto sanitario público destinado a la prestación de servicios de atención primaria en los años 2009 y 2015:

**Figura 13. Porcentaje del gasto sanitario público en atención primaria. España, 2009 y 2015**



Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

Tabla 8. Porcentaje del gasto sanitario público en atención primaria. España, 2009 y 2015

	2009	2015	% variación
Andalucía	16,27	13,24	-18,62
Aragón	15,36	15,87	3,32
Principado de Asturias	11,65	12,51	7,38
Islas Baleares	13,89	13,04	-6,12
Canarias	13,71	14,87	8,46
Cantabria	15,32	14,88	-2,87
Castilla y León	18,55	16,49	-11,11
Castilla - La Mancha	15,82	18,32	15,80
Cataluña	14,09	12,82	-9,01
Comunidad Valenciana	13,23	14,09	6,50
Extremadura	16,55	17,8	7,55
Galicia	12,85	12,92	0,54
Comunidad de Madrid	11,85	12,16	2,62
Región de Murcia	12,06	13,84	14,76
C. Foral de Navarra	14,11	14,77	4,68
País Vasco	14,82	14,24	-3,91
La Rioja	14,07	14,31	1,71
<b>España</b>	<b>14,32</b>	<b>13,90</b>	<b>-2,93</b>

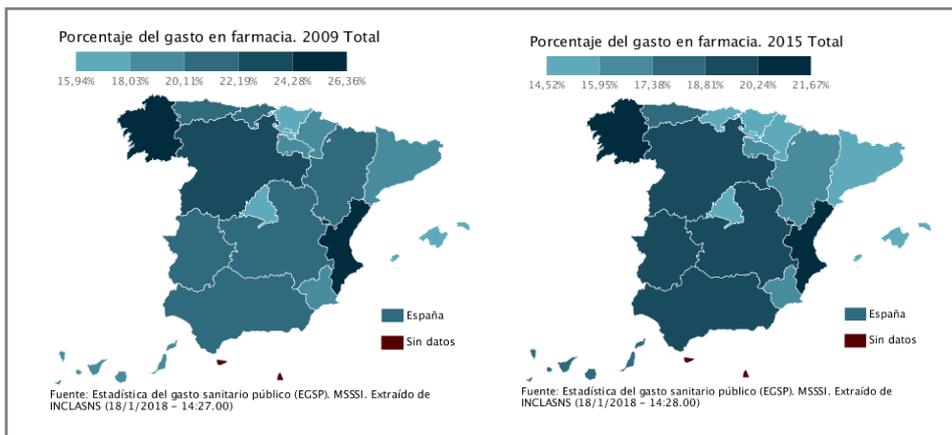
Datos en euros.

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

El porcentaje del gasto sanitario público en atención primaria se redujo en España en un 2,93% durante el período, pasando de un 14,32% en 2009 a un 13,90% en 2015. Andalucía ha sido la CA donde se observa una disminución mayor (-18,62%) en el porcentaje que representa la atención primaria en la estructura del gasto sanitario público, seguida de Castilla y León (-11,11%) y Cataluña (-9,01%). No obstante, en diez regiones este indicador presenta una variación positiva en el período, registrándose los incrementos más importantes en Castilla – La Mancha (15,80%) y en la Región de Murcia (14,76%).

En cuanto al porcentaje del gasto sanitario público destinado a farmacia, la figura 14 y tabla 9 muestran su evolución del año 2009 a 2015 en las distintas CCAA:

**Figura 14. Porcentaje del gasto sanitario público en farmacia\*. España, 2009 y 2015**



\* El gasto en farmacia recoge específicamente el gasto por las recetas médicas expedidas. No incluye el gasto de productos farmacéuticos que puedan dispensarse directamente en las instituciones sanitarias. Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

**Tabla 9. Porcentaje del gasto sanitario público en farmacia\*. España, 2009 y 2015**

	2009	2015	% variación
Andalucía	21,43	19,44	-9,29
Aragón	20,61	16,59	-19,51
Principado de Asturias	20,39	17,55	-13,93
Islas Baleares	15,94	14,52	-8,91
Canarias	19,46	18,08	-7,09
Cantabria	21,41	15,13	-29,33
Castilla y León	22,28	19,49	-12,52
Castilla - La Mancha	20,26	19,15	-5,48
Cataluña	18,96	15,5	-18,25
Comunidad Valenciana	26,36	20,49	-22,27
Extremadura	21,23	19,78	-6,83
Galicia	25,96	21,67	-16,53
Comunidad de Madrid	16,65	15,65	-6,01
Región de Murcia	20,03	17,21	-14,08
C. Foral de Navarra	18,72	14,94	-20,19
País Vasco	18,02	14,69	-18,48
La Rioja	19,36	16,91	-12,65
<b>España</b>	<b>20,63</b>	<b>17,72</b>	<b>-14,11</b>

Datos en euros.

\* El gasto en farmacia recoge específicamente el gasto por las recetas médicas expedidas. No incluye el gasto de productos farmacéuticos que puedan dispensarse directamente en las instituciones sanitarias.

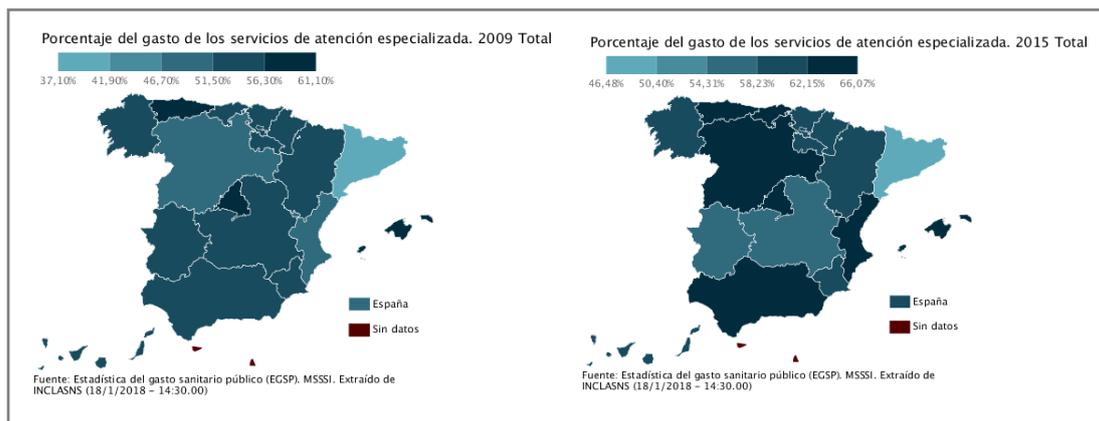
Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

El gasto en farmacia (que recoge específicamente el gasto por las recetas médicas expedidas) es el componente del gasto sanitario público sobre el que ha tenido un mayor impacto el proceso de ajuste presupuestario, reduciendo en 2009-2015 su porcentaje de participación en un 14,11% en el conjunto del territorio español.

En tres CCAA la reducción es superior al 20%: Cantabria (-29,33%), la Comunidad Valenciana (-22,27%) y la Comunidad Foral de Navarra (-20,19%). En ninguna región se incrementa la participación de gasto en farmacia. En Castilla – La Mancha, Extremadura y en la Comunidad de Madrid se observan los menores ajustes en este indicador (-5,48%, -6,83% y -6,01%, respectivamente).

Finalmente, la figura 15 y tabla 10 recogen el porcentaje del gasto sanitario público destinado a la atención especializada en los años 2009 y 2015:

**Figura 15. Porcentaje del gasto sanitario público en atención especializada. España, 2009 y 2015**



Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

**Tabla 10. Porcentaje del gasto sanitario público en atención especializada. España, 2009 y 2015**

	2009	2015	% variación
Andalucía	53,79	64,24	19,43
Aragón	54,89	61,64	12,30
Principado de Asturias	56,9	64,37	13,13
Islas Baleares	61,1	66,07	8,13
Canarias	53,34	58,68	10,01
Cantabria	54,34	63,2	16,30
Castilla y León	49,99	65,74	31,51
Castilla - La Mancha	51,52	56,97	10,58
Cataluña	37,1	46,48	25,28
Comunidad Valenciana	50,46	63,73	26,30
Extremadura	51,54	55,76	8,19
Galicia	52,83	61,97	17,30
Comunidad de Madrid	60,36	64,02	6,06
Región de Murcia	54,81	60,32	10,05
C. Foral de Navarra	54,45	58,67	7,75
País Vasco	54,77	62,04	13,27
La Rioja	55,28	59,52	7,67
<b>España</b>	<b>51,49</b>	<b>59,99</b>	<b>16,51</b>

Datos en euros.

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>

A diferencia de la atención primaria, los servicios de atención especializada (hospitalaria) han incrementado su participación en la estructura del gasto sanitario público en un 16,51% en el período 2009-2015. En tres CCAA se producen incrementos significativos de este indicador, superiores al 20%: Castilla y León (31,51%), Cataluña (25,28%) y la Comunidad Valenciana (26,30%).

Los datos anteriores muestran, por tanto, una contracción durante el período 2009-2015 del gasto sanitario público territorializado (-5,84%), como consecuencia de la situación de crisis económica y las estrategias de contención del gasto aplicadas por los gobiernos regionales, si bien su disminución ha sido desigual en las CCAA (Coduras y del Llano, 2017). En promedio, sólo la atención especializada aumenta su participación en la estructura del gasto sanitario público (16,51%), en detrimento de la prestación de servicios de atención primaria de salud (-2,93%) y del gasto en farmacia (gasto por recetas médicas expedidas) (-14,11%).

### 1.3. REFORMAS ORGANIZATIVAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Siendo el sector salud una de las funciones de mayor peso en la estructura de gasto público de los países de la OCDE, en las últimas décadas se han impulsado distintas reformas organizativas con el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión de este servicio público. Dichas reformas se engloban en lo que conceptualmente se ha denominado *Nueva Gestión Pública*, que incluyen la adaptación al sector público de instrumentos y modelos gerenciales procedentes de la empresa privada junto con otras iniciativas más extremas, orientadas a la privatización de los servicios públicos (Martín, López del Amo y Cabasés, 2016).

Desde los años 80 del pasado siglo, estas innovaciones se han desarrollado con especial intensidad en los países europeos, incluyendo España. Las primeras experiencias surgen en un contexto político neoliberal, que pone en tela de juicio las distintas formas de intervención del Estado en la economía de mercado, criticando especialmente la burocratización de los servicios públicos (Martín, 2013). En el sector salud la Nueva Gestión Pública se ha articulado a través de las reformas sanitarias impulsadas en los distintos países, aspirando a mejorar la gestión de los centros sanitarios públicos y su eficiencia productiva, incluyendo la privatización de determinados servicios (fundamentalmente estructurales y logísticos), en un contexto de fuertes presiones por contener los costes sanitarios.

Con anterioridad, el modelo de gestión de los hospitales públicos tradicionales había funcionado satisfactoriamente, en un contexto presupuestario expansivo que permitía incrementos interanuales continuados. La gestión del hospital se regía por criterios puramente administrativos, no existiendo la figura de directivos o gerentes como tales, sino administradores de los recursos económicos que canalizaban la adquisición de los bienes y servicios necesarios para la prestación asistencial. Sin embargo, como respuesta a la demanda de mejora de la gestión pública hospitalaria, se introducen en Europa las primeras experiencias gerenciales, tomando como referencia las estructuras directivas de los hospitales norteamericanos. En esta línea se inicia la reforma del *National Health Service* en Inglaterra con el Informe Griffiths de 1983

(Martín, 2013), así como la adaptación del modelo de gestión de la red de hospitales públicos de España a partir de 1985.

Las innovaciones organizativas en los servicios de salud se clasifican en dos categorías, según conlleven o no la privatización en la prestación sanitaria (Martín y López del Amo, 2011; Martín *et al.*, 2016):

- Gestión directa: la prestación del servicio la realiza directamente la Administración pública, ya sea mediante el modelo tradicional de gestión o dotando a sus centros de personalidad jurídica propia (p.e. creación de empresas públicas, consorcios y fundaciones públicas sanitarias para la gestión de hospitales públicos de nueva construcción).
- Gestión indirecta: conlleva la privatización de servicios sanitarios. Se incluyen en este grupo las distintas fórmulas de Colaboración Público-Privado (CPP) (o *Public Private Partnership*), que son acuerdos a largo plazo entre dos o más instituciones públicas y privadas para la producción conjunta del servicio sanitario, siendo los riesgos, costes y beneficios asumidos por ambas partes en los términos pactados (World Bank Institute, 2012; Comisión de las Comunidades Europeas, 2009).

En la mayoría de los países las reformas organizativas han venido acompañadas de innovaciones en los sistemas de información sanitaria y económica de los hospitales (para la medida de la actividad, costes, calidad y resultados) así como de otros instrumentos y herramientas para la gestión importadas del ámbito empresarial (cuadros de mando, contratos programa, etc.).

A continuación, se exponen las reformas organizativas y las innovaciones en herramientas gestión más relevantes llevadas a cabo en los últimos años en el SNS español.

### **1.3.1. Nuevas formas organizativas en el Sistema Nacional de Salud**

En España se introducen las primeras innovaciones en la gestión de los hospitales públicos a partir del año 1985, iniciándose un proceso de modernización y adaptación

del sistema de gestión hospitalaria del Instituto Nacional de la Salud (INSALUD), entidad pública responsable de la provisión de servicios sanitarios públicos hasta la configuración del SNS. Hasta entonces, la gestión hospitalaria se había caracterizado por el modelo de organización tradicional de los centros y servicios sanitarios de la Seguridad Social. En esta nueva etapa, se prioriza la formación de profesionales directivos y se promueve el desarrollo de procedimientos e instrumentos gerenciales con los que obtener un mayor control del uso de los recursos.

La presentación en 1991 del Informe Abril en el Congreso de los Diputados impulsa diferentes reformas en el SNS. En dicho informe se destacan las dificultades y carencias del sistema sanitario, que sufría las tensiones derivadas la creciente demanda social, el envejecimiento de la población y la mejora del nivel de vida, en contraste con los recursos cada vez más limitados de la sanidad pública. Para mejorar la eficiencia en la prestación de servicios, en dicho Informe se propone separar las competencias de financiación compra y provisión, siguiendo la línea de las reformas impulsadas en países como Gran Bretaña o Suecia, cuyos sistemas sanitarios guardan semejanzas con el español. Asimismo, se anima a la adopción de nuevas formas jurídicas para facilitar una gestión de los hospitales más empresarial, la mejora de la eficiencia y el progreso en los procesos de contratación.

Con la finalidad de ampliar las posibilidades organizativas en la gestión de la sanidad pública, en 1997 se sanciona la Ley sobre habilitación de nuevas formas de gestión del SNS, que permite la gestión directa o indirecta de los centros y servicios sanitarios “a través de cualesquiera entidades de naturaleza o titularidad pública admitidas en Derecho”. Entre otras fórmulas jurídicas, esta Ley se ampara “la gestión a través de entes interpuestos dotados de personalidad jurídica, tales como empresas públicas, consorcios o fundaciones -en los mismos términos a las ya creadas- u otras entidades de naturaleza o titularidad pública admitidas en nuestro ordenamiento jurídico”, pudiendo establecerse convenios o acuerdos con entidades públicas o privadas para la prestación de servicios sanitarios, así como definir modelos de gestión integrada o compartida.

En la Ley 15/1997 se admiten, por tanto, todas las fórmulas existentes en nuestro ordenamiento jurídico para canalizar la gestión de los centros y servicios sanitarios, con

la salvedad de mantener en todo caso la titularidad pública y el carácter de servicio público en la prestación asistencial. Asimismo, y de acuerdo con el marco normativo vigente, se refuerza la potestad del Gobierno (mediante Real Decreto) y de los órganos de Gobierno de las CCAA (en su atribución de competencias en materia sanitaria) de “determinar las formas jurídicas, órganos de dirección y control, régimen de garantías de la prestación, financiación y peculiaridades en materia de personal de las entidades que se creen para la gestión de los centros y servicios mencionados”.

Con ello, se da un fuerte impulso a la flexibilización de la gestión sanitaria y a la actualización del modelo organizativo del SNS, esperando con ello mejorar la eficiencia del sector sanitario público, así como su modernización y consolidación, dando respuesta a la demanda social existente en relación con la provisión de este servicio.

A continuación, se hace una breve descripción de las principales formas de gestión directa e indirecta que se han incorporado en el SNS para la gestión de los hospitales que se integran en red.

#### *1.3.1.1. Formas de gestión directa*

Desde hace décadas la Administración Pública ha gestionado sus centros hospitalarios configurándolos como Organismo Autónomos de Carácter Administrativo (OACA), regidos mediante Derecho Administrativo en su labor de organización y gestión económica del servicio sanitario público. Esta forma de gestión de los *hospitales tradicionales* del SNS se caracteriza por los siguientes aspectos (Martín, 2013):

- La rigidez de su normativa regulatoria, que difícilmente se adapta a las necesidades de gestión de los hospitales, cuya organización y cartera de servicios es mucho más compleja que la de otros servicios públicos.
- El régimen estatutario de sus profesionales en todos los Servicios de Salud excepto en *Osasunbidea* (Servicio Navarro de Salud), en el que se ha optado por el régimen funcionarial. En ambas circunstancias, la gestión de los recursos humanos se desenvuelve en un contexto de

consolidación de empleo por parte de los profesionales, lo que conlleva diferencias relevantes respecto a otros regímenes jurídicos alternativos como es el laboral.

- El marco jurídico definido para la compra de bienes y la contratación de servicios, según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP).
- La disponibilidad de tesorería propia, si bien no cuentan con capacidad para su endeudamiento con entidades financieras.
- La utilización de la contabilidad presupuestaria del sector público como herramienta principal para su gestión económica (dado que los OACA no disponen de contabilidad financiera). No obstante, suele acompañarse de otros instrumentos propios de la contabilidad de gestión (p.e. contabilidad analítica o de costes) con objeto de disponer de información sobre la circulación interna de los recursos.

Dadas las restricciones que establece el Derecho Administrativo como marco para la gestión de los servicios públicos, en el que se prioriza la fiscalización, el control y la garantía de la legalidad, y tras la aprobación de la Ley 15/1997, los Servicios de Salud de las CCAA han promovido la adopción de otras formas de gestión directa de los hospitales, distintas del modelo tradicional, que ofrecen mayor grado de autonomía en la toma de decisiones así como potenciales mejoras de eficiencia en el uso de los recursos, como son los consorcios, las empresas públicas y las fundaciones públicas sanitarias.

Los *consorcios* son entidades creadas por la Administración Pública estatal, autonómica o local, a las que se les confiere personalidad jurídica y patrimonio propio. En el ámbito local la legislación vigente permite que en el consorcio se integren también otras entidades privadas sin ánimo de lucro. Una de las características principales de esta forma de gestión es su escasa regulación normativa. De hecho, son los estatutos de cada consorcio los que establecen la estructura organizativa de la entidad y la legislación aplicable.

Con el consorcio se busca aunar en una misma figura jurídica las ventajas que ofrecen el sector público (fundamentalmente, garantista de la prestación del servicio) y el sector privado no lucrativo (en cuanto a una mayor flexibilidad en la contratación, la compra de bienes y la gestión de los recursos) (Martín, 2013). Así, la vinculación del personal suele ser laboral, aunque se admite también la posibilidad de adscribir al consorcio la plantilla funcionarial o estatutaria de las entidades que formen parte del mismo. Respecto a la compra de bienes y la contratación de servicios, les aplica la LCSP debiendo respetar en todo caso el principio de publicidad y el de libre concurrencia. También quedan sujetos al Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales de 1995 (SEC-95).

Cataluña es la Comunidad Autónoma en la que más ha prosperado esta forma de gestión consorcial, debido a la existencia previa de una amplia red de hospitales de titularidad local<sup>2</sup>.

En relación con las *empresas públicas sanitarias*, esta modalidad agrupa dos formas de gestión diferenciadas: los entes de derecho público y las sociedades mercantiles públicas.

Los entes de derecho público tienen personalidad jurídica propia y se rigen por el derecho privado en todo lo relacionado con la gestión de sus recursos. Se crean mediante Ley, estableciéndose en ella su marco de regulación específico, lo que les confiere un amplio margen de maniobra en la prestación del servicio público. En este sentido, el personal adscrito al ente de derecho público suele ser laboral, aunque puede ser también personal funcionario o estatutario si su Ley de creación así lo establece. Asimismo, permite la configuración de modelos retributivos más flexibles, incluyendo sistemas de incentivos económicos. El marco de gestión económica es también más flexible en esta forma de gestión: cuentan con tesorería propia, pueden administrar sus ingresos y gozan de cierta autonomía en su relación con entidades financieras, si bien deben respetar la normativa que en materia presupuestaria establezca la CA. En cuanto

---

<sup>2</sup> Más información sobre la red de hospitales públicos de Cataluña (*Sistema sanitari integral d'utilització pública* de Catalunya, SISCAT) disponible en: <http://sac.gencat.cat/sacgencat/AppJava/organigrama.jsp?codi=2803&jq=200040>

a la gestión de bienes y servicios, los entes de derecho público están supeditados a la LCSP.

Las experiencias de creación de entes de derecho público en el SNS son relativamente frecuentes (Martín, 2013), orientándose en dos planos de actuación diferentes. Por un lado, diversos Servicios de Salud han adoptado esta fórmula jurídica en un intento de innovación y flexibilización de su gestión. Este es el caso de los Servicios de Salud del País Vasco, la Región de Murcia, la Comunidad de Madrid, Cataluña, las Islas Baleares y el Principado de Asturias. Por otro lado, se han configurado como entes de derecho público diversos hospitales de nueva construcción. Esta iniciativa se ha impulsado especialmente en Andalucía, con la apertura de nuevos hospitales comarcales y centros hospitalarios de alta resolución configurados por Ley como Empresas Públicas Sanitarias durante los años 1993 y 2006. Posteriormente, con la publicación de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía, y su normativa derivada, las Empresas Públicas Sanitarias de esta CA han pasado a tener la consideración de entidades instrumentales de la Administración de la Junta de Andalucía del tipo Agencia Pública Empresarial Sanitaria. También hay experiencias similares en Cataluña y en Madrid.

Las sociedades mercantiles públicas se rigen completamente por el Derecho Mercantil y el ordenamiento jurídico privado, a excepción de aquellos aspectos en los que la regulación pública contable, presupuestaria, de control financiero o de contratación le fuera aplicable, según establece la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración del Estado. Su creación conlleva la emisión de títulos de participación en el capital social, cuya titularidad es de la Administración Pública. Su personal es laboral. A diferencia que otras formas jurídicas de gestión directa, las sociedades mercantiles públicas no están sujetas a la LCSP ni a la normativa presupuestaria pública, aunque deben someterse a auditoría como mecanismo de control.

Aunque distintas CCAA han creado sociedades mercantiles pública para la prestación de servicios públicos (Castilla-La Mancha, Principado de Asturias, Región de Murcia), su aplicación en hospitales o en centros de atención primaria del SNS es muy escasa (Martín, 2013; Martín *et al.*, 2016).

Por último, las *fundaciones públicas* ofrecen una fórmula de gestión directa con características específicas. Son creadas por personas físicas o jurídicas, tanto públicas como privadas, con una finalidad de interés general, poniendo a disposición de ello su patrimonio. Gozan de personalidad jurídica propia y desarrollan su actividad sin ánimo de lucro. Su órgano de gobierno es el Patronato, correspondiendo la función de control al Protectorado de la fundación (o a la Consejería de Salud de la Comunidad Autónoma cuando se trata de fundaciones públicas sanitarias).

En los estatutos de la fundación se definen su estructura organizativa, sus órganos de representación y sus normas de funcionamiento. Su personal es laboral y, en el desarrollo de sus fines, se rigen por el derecho privado, si bien deben cumplir con la normativa presupuestaria y financiera que establezca cada Comunidad Autónoma. En los procesos de contratación de obras, bienes y servicios las fundaciones públicas no están sujetas a la LCSP ni al derecho mercantil, sino que les aplica el derecho civil por ser organizaciones sin ánimo de lucro.

En el sector sanitario, las fundaciones públicas se introducen normativamente con la aprobación de la Ley 30/1994, de 24 de noviembre, de Fundaciones y de incentivos fiscales a la participación privada en actividades de interés general, extendiéndose con rapidez esta fórmula de gestión en Galicia, las Islas Baleares, La Rioja y en la Comunidad de Madrid para la apertura de nuevos hospitales.

Sin embargo, tras unos años de experiencia, varias CCAA (como Galicia e Islas Baleares) han optado por integrar en sus Servicios de Salud las fundaciones hospitalarias que se crearon, convirtiendo en estatutario a su personal laboral. Otras regiones, como la Comunidad de Madrid, han mantenido las fundaciones públicas sanitarias tal y como se constituyeron en su momento (Martín, 2013).

### *1.3.1.2. Formas de gestión indirecta*

En el SNS existe una dilatada experiencia en la externalización (*outsourcing*) de servicios, figura a través de la cual se encomienda a proveedores privados la realización de una determinada actividad del proceso asistencial. En el ámbito hospitalario, la

contratación externa de servicios se ha desplegado tradicionalmente en relación con servicios logísticos o estructurales (p.e. limpieza, lavandería, mantenimiento, seguridad...), así como en la prestación de procedimientos clínicos específicos (p.e. realización de pruebas diagnósticas con alta tecnología, diálisis, circulación extracorpórea...). Sin embargo, la externalización de la prestación de asistencia sanitaria se ha llevado a cabo con menor frecuencia (a excepción de Cataluña, donde los proveedores públicos y privados conviven tradicionalmente en la red sanitaria pública), limitándose a iniciativas experimentales con la que se ha testado la gestión indirecta de la atención hospitalaria (Martín JJ, 2013). Dichas experiencias se enmarcan en los modelos de CPP, siendo las fórmulas concesionales las más empleadas.

En el sector público sanitario, mediante la concesión, una empresa privada asume la construcción y mantenimiento del edificio, la dotación y renovación del mobiliario y del equipamiento tecnológico necesarios, así como la gestión del centro sanitario por un tiempo determinado. A cambio, la Administración Pública abona a la empresa privada un canon (pago periódico) durante los años de vigencia del acuerdo.

Son dos las fórmulas de concesión que se han aplicado en el SNS para la prestación de asistencia hospitalaria:

- Concesión administrativa sanitaria.
- Concesión de obra o *Private Finance Initiative* (PFI).

La diferencia fundamental entre ambas modalidades radica en la amplitud de los servicios cuya gestión se externaliza en el sector privado. Así, la concesión administrativa sanitaria conlleva la externalización de la gestión del conjunto del centro sanitario (incluyendo servicios clínicos y no clínicos). En cambio, en los modelos PFI la empresa privada asume únicamente la gestión de los servicios logísticos o estructurales del hospital, manteniendo la Administración Pública la gestión de los servicios clínicos del hospital. Esta forma concesional puede considerarse también como un modelo de *gestión mixta*, dado que en la prestación del servicio público participa tanto la Administración (gestión directa) como el sector privado (gestión indirecta).

Se han desarrollado diversas experiencias de concesión administrativa sanitaria en la Comunidad Valenciana, articulando una normativa específica para la regulación de

esta forma concesional (Ley 3/2003, de 6 de febrero, de Ordenación sanitaria de la Comunidad Valenciana), comúnmente conocida como *modelo Alzira* en alusión a la iniciativa que se llevó a cabo en la comarca de La Ribera y que sirvió de referencia a nivel internacional en la implantación de este modelo de gestión. Son cinco los departamentos de salud del Servicio Valenciano de Salud en los que se implantó este modelo de gestión concesional. No obstante, tras más de 20 años de experiencia con este modelo de gestión, el Gobierno valenciano ha iniciado el proceso de reversión de dos de sus concesiones administrativas sanitarias, siendo una de ellas la del Hospital de la Ribera de Alzira que en abril de 2018 pasará a ser de gestión directa. En la Comunidad de Madrid también se han formalizado concesiones administrativas sanitarias para la apertura de nuevos hospitales, manteniéndose vigentes en la actualidad.

Los modelos PFI se han impulsado en los últimos años con cierta intensidad en distintas CCAA (Comunidad de Madrid, Castilla y León, Islas Baleares, Galicia, Cantabria), con el objeto de poder realizar inversiones de capital sin incumplir los preceptos de la Unión Europea en materia de déficit y de deuda pública. En el ámbito sanitario, este modelo de gestión se caracteriza por los siguientes elementos clave (Martín, 2013):

- Todos los bienes aportados (edificio, mobiliario, equipamiento...) son propiedad de la empresa privada.
- La gestión realizada por el sector privado se limita a los servicios logísticos o estructurales (no clínicos).
- El sector público debe transferir riesgos al sector privado de manera efectiva.
- La fórmula concesional debe generar una relación coste-beneficio a favor del sector público.

Como mecanismo de regulación y control, las fórmulas concesionales están sujetas a disposiciones y normativas estatales y europeas. En particular, deben respetar las disposiciones del SEC-95 y las Decisiones de Eurostat. Asimismo, y en relación con el ordenamiento jurídico español, les son de aplicación el Real Decreto Legislativo 2/2007, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de

Estabilidad Presupuestaria, y la Ley Orgánica 5/2001, de 13 de diciembre, complementaria a la Ley General de Estabilidad Presupuestaria.

Merece especial atención la experiencia desarrollada por la Comunidad de Madrid, que apostó por este modelo de gestión indirecta para la apertura en 2008 de 6 nuevos hospitales. Sin embargo, tras la extinción del contrato suscrito, la Consejería de Sanidad inició en 2016 un proceso de integración de estas empresas públicas como centros de gestión directa, incluyendo la integración voluntaria del personal adscrito a dichos hospitales como personal estatutario del Servicio Madrileño de Salud.

#### **1.4. SISTEMA DE INFORMACIÓN SANITARIA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

Para garantizar el derecho que la ciudadanía española tiene a la protección de la salud y a la atención sanitaria, es imprescindible disponer de sistemas de información robustos que permitan monitorizar y evaluar: el estado de salud de la población y sus estilos de vida; la cobertura que ofrecen los centros, servicios y establecimientos sanitarios; la caracterización de las infraestructuras, recursos y actividad asistencial de la atención primaria y hospitalaria; el uso de medicamentos y otros productos sanitarios; las cifras económicas del sector salud, en lo referido a sus fuentes de financiación y magnitudes de gasto sanitario; así como la opinión de la ciudadanía sobre la organización y prestación del servicio público.

En España, la descentralización de las competencias sanitarias y la configuración de los Servicios de Salud regionales, determinan un particular escenario organizativo que, sin embargo, no ha impedido la definición de estrategias comunes para el desarrollo de los sistemas de información ni la comunicación entre las administraciones sanitarias. El Ministerio de Sanidad ha tenido un papel activo en este ámbito, articulando los mecanismos necesarios para la normalización de la información sanitaria y el intercambio de datos entre las CCAA.

Entre las acciones promovidas por el Ministerio de Sanidad destaca la configuración del Sistema de Información Sanitaria del SNS (SIS-SNS), con el objeto de disponer de datos sobre el funcionamiento del sistema sanitario que cumplan con los criterios de objetividad, fiabilidad y comparabilidad. En la actualidad, dicho sistema ofrece a las instituciones sanitarias y demás agentes implicados información relevante para conocer la situación del sector salud y orientar la toma de decisiones en política y gestión sanitaria.

La creación del SIS-SNS da respuesta a las exigencias que, en materia de información sanitaria, establecen la Ley General de Sanidad (1986) y la Ley de Cohesión y Calidad del SNS (2003), que atribuye al Ministerio de Sanidad la responsabilidad de garantizar disponibilidad de información y la comunicación entre las CCAA, correspondiendo al Consejo Interterritorial de SNS la concreción de los objetivos y contenidos de dicha información sanitaria.

En este marco normativo, tanto la Administración del Estado como las CCAA tienen la obligación de aportar los datos requeridos por el SIS-SNS, a la vez que tienen el derecho de acceso y consulta de los datos registrados en este sistema de información.

Más allá de las autoridades sanitarias, el SIS-SNS se dirige también a otros perfiles de usuarios: ciudadanía, profesionales y gestores de los servicios sanitarios, profesionales del ámbito académico y organizaciones/asociaciones del sector. El SIS-SNS les ofrece una panorámica de la integralidad del proceso de atención sanitaria, permitiendo la consulta de información sobre distintos aspectos o dimensiones, que van desde el conocimiento de los problemas de salud de la población, sus necesidades de atención y expectativas; el conocimiento de la oferta de servicios, la actividad desarrollada y sus costes; así como información sobre los resultados en salud obtenidos por el sistema sanitario. En todo caso, la gestión y el mantenimiento del SIS-SNS se desarrolla acorde con la política de normalización de información sanitaria definida por la Unión Europea, teniendo en cuenta además los criterios y las metodologías consensuadas en el contexto internacional.

El acceso a la información del SIS-SNS se realiza a través del Portal Estadístico del SNS<sup>3</sup>, en el que los datos disponibles se articulan en siete espacios diferenciados:

- El Sistema de Información Sanitaria.
- Las aplicaciones de consulta.
- El banco de datos del SNS.
- Los recursos de clasificación y normalización estadística.
- El repertorio de información y estadísticas de las CCAA.
- Los registros de información sanitaria de interés para el SNS.
- Una sección de foros.

A continuación, se describen los recursos más destacados que ofrece el SIS-SNS en relación con 3la atención especializada.

#### **1.4.1. Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada**

La Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada (ECSAE), hasta 2009 denominada Estadística de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado (ESCRI), recoge información relativa a la actividad asistencial, docente y económica, así como de las características estructurales de los centros sanitarios de atención especializada, tanto públicos como privados, ubicados en el territorio español (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2018a):

- Centros con internamiento.
- Centros sin internamiento en los que se realiza actividad ambulatoria relacionada con los centros hospitalarios (cirugía ambulatoria y actividad diagnóstica).

Esta información estadística se difunde con periodicidad anual, con los niveles de agregación nacional y por Comunidad Autónoma, así como de las ciudades de Ceuta y Melilla. A nivel de centro sanitario, utiliza cuatro variables principales de clasificación:

---

<sup>3</sup> Acceso al Portal Estadístico del Sistema Nacional de Salud, disponible en: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/home.htm> (Citado 2/2/17)

- Finalidad asistencial, diferenciando entre hospitales generales de agudos, otros hospitales especializados (materno-infantil, oncológico, traumatológico, etc.), hospitales de media y larga estancia (geriátricos, de rehabilitación psico-física, leprológicos y/o dermatológicos) y hospitales de salud mental y tratamiento de toxicomanías.
- Dependencia funcional, registrando el organismo o entidad jurídica de quien depende el hospital, esto es, la persona física o jurídica que ejerce dominio o jurisdicción jerárquica o funcional más inmediata sobre el centro sanitario, con independencia de su forma jurídica de gestión. Esta información se recoge en la estadística diferenciando entre los hospitales de dependencia pública, pertenecientes a la Administración Central, Autonómica o Local, así como otras administraciones de la Seguridad Social (Mutuas de Enfermedades Profesionales y Accidentes de Trabajo y otras entidades dependientes de la Seguridad Social), y los hospitales de dependencia privada, en los que se incluyen centros con o sin ánimo de lucro.
- Forma jurídica del centro sanitario, variable en la que se registran las diferentes formas organizativas de gestión directa e indirecta de centros y servicios sanitarios, mediante las entidades admitidas en Derecho y que determinan las distintas formas de realizar actos jurídicos (p.e. compra, venta, contratación, etc.). En esta estadística se contemplan textualmente las siguientes formas jurídicas de los centros hospitalarios:
  - Gestión directa (tradicional en las instituciones de la Seguridad Social).
  - Ente Público.
  - Empresa pública.
  - Fundación pública.
  - Consorcio.
  - Concesión.
  - Cooperativa.
  - Fundación Privada.
  - Sociedades mercantiles.

- Sociedades individuales.
  - Comunidad de Bienes.
  - Otras. Cualquier forma societaria que adopten legalmente en el tráfico jurídico.
- Contratación con el SNS, identificando aquellas entidades de dependencia privada que mantienen una relación contractual con el SNS por el que éste concierta volúmenes determinados de actividad a precio o tarifa fijada.

Al ser de carácter censal esta estadística, son los centros sanitarios los que facilitan sus datos al MSSSI mediante la cumplimentación y envío de un cuestionario, que es validado con posterioridad.

La explotación de la información sanitaria que se registra en el ECSAE se realiza a través del Sistema de Información de Atención Especializada (SIAE), que estructura los datos en tres dimensiones:

- Dotación y recursos.
- Actividad asistencial.
- Actividad económica.

El plan de difusión de la información de esta estadística comprende la edición de monografías anuales en las que se muestra la evolución temporal de las variables, la publicación de las tablas estadísticas en formato electrónico, el acceso a aplicaciones de consulta que permiten la generación de algunas variables e indicadores a demanda del usuario, y la posibilidad de descarga de los microdatos de la estadística (anonimizados) a través del Banco de Datos del SNS.

#### **1.4.2. Catálogo Nacional de Hospitales**

Entre las competencias sanitarias que asume el Estado, la Ley General de Sanidad le atribuye la elaboración y mantenimiento del Catálogo y Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios, en el que se recopilan datos básicos sobre la cartera de servicios y prestaciones de los distintos centros, así como sobre los recursos profesionales y materiales de los que disponen, cumpliendo así con la exigencia sobre el

sistema de información sanitaria que establece la Ley 16/2003 de cohesión y calidad del SNS.

En el Catálogo Nacional de Hospitales (CNH) se recoge información de todos los centros sanitarios existentes en el territorio español destinados a la prestación de asistencia especializada, siendo su principal actividad el diagnóstico y/o tratamiento de patologías tanto en pacientes ingresados como mediante la atención ambulatoria. Se incluyen, por tanto, en el CNH los hospitales (centros con internamiento) y los centros de especialidades (ambulatorios) que dependen funcionalmente de ellos.

La información que se registra en el Catálogo es proporcionada periódicamente por las Consejerías de Salud de las distintas CCAA, por las Consejerías con competencias sanitarias de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, así como por el Ministerio de Defensa en relación con los centros hospitalarios que dependen del mismo.

En el CNH se emplea como primer criterio de ordenación el geográfico, diferenciando tres niveles: municipio, provincia y Comunidad Autónoma.

Se incorpora también al Catálogo la dotación tecnológica de cada hospital, registrándose el equipamiento en funcionamiento a 31 de diciembre de cada año, con independencia de que la propiedad del equipo sea o no del hospital, o de que la tecnología sea gestionada por entidades privadas.

Las principales variables incluidas en el CNH sobre cada hospital son:

- Identificación del centro sanitario (nombre, dirección y código postal, teléfono y telefax de contacto, y nombre del municipio en el que se ubica).
- Código de identificación (formado por 6 dígitos), asignado por el CNH a cada hospital.
- El número de camas instaladas a 31 de diciembre.
- La finalidad asistencial del hospital, determinada por la actividad asistencial a la que destine la mayor parte de sus recursos (tanto profesionales como de equipamiento), pudiendo diferenciarse entre los siguientes:

- Hospital general, destinado a la atención sanitaria en las áreas de cirugía, medicina, pediatría, obstetricia y ginecología.
  - Si el hospital se focaliza en la atención a determinadas patologías (monográficos), pueden clasificarse en psiquiátricos, oncológicos, oftalmológicos, traumatológicos, etc.
  - Cuando la actividad principal del hospital es la atención quirúrgica o bien la obstetricia y ginecología o la pediatría, se clasifican como hospital quirúrgico, maternal y/o infantil.
  - Se considera hospital geriátrico y/o de larga estancia cuando se destina a la atención de pacientes de edad avanzada o que requieran de un ingreso hospitalario prologado.
  - Bajo de epígrafe “otra finalidad” se clasifican los hospitales que no responden a las descripciones anteriores.
- Su dependencia patrimonial, registrándose la persona física o jurídica que ostenta la propiedad al menos del inmueble en el que se ubica el centro sanitario. Cuando distintos organismos públicos comparten la propiedad, como es el caso de los Consorcios hospitalarios, la dependencia patrimonial se registra bajo el epígrafe “Entidades Públicas”.
  - Su dependencia funcional, en referencia a la persona física o jurídica a quien compete la jurisdicción funcional o jerárquica del hospital. Cuando la gestión del hospital se comparta entre distintos organismos públicos, la dependencia funcional se registrará bajo el epígrafe “Otros Públicos”.
  - La existencia o no de un Concierto con el centro sanitario, por el que el hospital recibe un pago de la Administración Pública a cambio de la prestación de asistencia sanitaria.
  - La acreditación docente del centro sanitario, concedida en su caso para impartir formación posgrado en determinadas especialidades.

La tabla 11 recoge los epígrafes de clasificación de los hospitales en el CNH según su finalidad asistencial y su dependencia patrimonial y funcional (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013):

**Tabla 11. Clasificación de los centros sanitarios en el Catálogo Nacional de Hospitales según su finalidad asistencial, dependencia patrimonial y dependencia funcional**

Finalidad Asistencial	Dependencia Patrimonial	Dependencia Funcional
1. General 2. Quirúrgico 3. Maternal 4. Infantil 5. Materno-infantil 6. Psiquiátrico 7. Enfermedades del tórax 8. Oncológico 9. Oftálmico u Otorrinolaringología 10. Traumatológico y/o Rehabilitación 11. Rehabilitación psico-física 12. Médico-quirúrgico 13. Geriatria y/o Larga estancia 14. Otros monográficos 15. Leprológico o dermatológico 16. Otra Finalidad	1. Seguridad Social 2. Instituto de Salud Carlos III 4. Ministerio de Interior 5. Ministerio de Defensa 6. Comunidad Autónoma 7. Diputación o Cabildo 8. Municipio 9. Entidades Públicas 10. Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (MATEP) 11. Privado- benéfico (Cruz Roja) 12. Privado- benéfico (Iglesia) 13. Otro privado benéfico 14. Privado No benéfico 15. Otra dependencia patrimonial	1. Instituto de Gestión Sanitaria 2. Servicio Andaluz de Salud 3. Instituto Catalán de La Salud 4. Servicio Vasco de Salud 5. Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana 6. Servicio Navarro de Salud 7. Servicio Gallego de Salud 8. Servicio Canario de Salud 12. Instituto de Salud Carlos III 13. Otros hospitales públicos de dependencia estatal 14. Administración Penitenciaria 15. Comunidad Autónoma 16. Diputación o Cabildo 17. Municipio 18. Otros públicos 19. Mutua de Accidentes de Trabajo 20 Privado-Benéfico (Cruz Roja) 21. Privado-Benéfico (Iglesia) 22. Otro Privado-Benéfico 23. Privado No Benéfico 24. Otra dependencia funcional 25. Ministerio de Defensa 26. Servicio de Salud del Principado de Asturias 27. Servicio Cántabro de Salud 28. Servicio Riojano de Salud 29. Servicio Murciano de Salud 30. Servicio Aragonés de Salud 31. Servicio de Salud de Castilla- La Mancha 32. Servicio Extremeño de Salud 33. Servei de Salut de Les Illes Balears 34. Servicio Madrileño de Salud 35. Sanidad Castilla y León

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2013). Catálogo Nacional de Hospitales 2013. Actualizado a 31 de diciembre de 2012. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

### 1.4.3. Registro de la actividad especializada: el Conjunto Mínimo Básico de Datos de las Altas Hospitalarias

Entre los recursos que conforman el SIS-SNS adquiere una especial relevancia la información relativa a los episodios de ingreso hospitalario, siendo ésta la actividad principal que se realiza en los distintos hospitales.

El registro de esta actividad se remonta al año 1981, en el que la Comisión de las Comunidades Europeas, con el apoyo y colaboración del Comité Hospitalario de la Comunidad Económica Europea, de la Oficina Europea de la OMS y la Asociación Europea de Informática Médica, delimitó el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) al alta hospitalaria como la recopilación de una información mínima y común, descriptiva de los episodios de hospitalización. Fue en ese momento cuando la Comisión propuso a los países miembros la creación efectiva del CMBD, como fuente de información básica para la planificación, gestión y evaluación de la prestación de servicios hospitalarios, así como para el desarrollo de investigaciones clínicas y epidemiológicas.

Siguiendo las recomendaciones de la Comisión de las Comunidades Europeas, en 1987 se crea en España el CMBD de las altas de hospitalización, mediante aprobación del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS). Desde entonces, este sistema de información integra un núcleo de datos tanto administrativos como clínicos, recogidos de forma estandarizada para cada ingreso hospitalario, permitiendo caracterizar la morbilidad atendida en cada hospital público y privado. En el marco de sus competencias en materia de sanidad, las CCAA han ido elaborando normas y recomendaciones para el adecuado registro del CMBD, consolidándose su implantación en sus respectivos hospitales (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Recientemente, con el Real Decreto 69/2015, se produce en el SNS un avance en el sistema de información sanitaria, al entrar en vigor en España un nuevo Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada (RAE-CMBD), que es una ampliación del CMBD en el que se registran no sólo los episodios de hospitalización, sino también la actividad realizada en otras áreas hospitalarias (urgencias, hospitalización a domicilio, hospital de día médico, cirugía ambulatoria, técnicas y procedimientos ambulatorios de alta complejidad). Deben registrar su actividad el RAE-CMBD tanto los hospitales públicos como privados ubicados en el territorio español, incluyendo el contenido mínimo definido en el Real Decreto (tabla 12), sin perjuicio de que las CCAA completen dicho registro incorporando al mismo otros datos que consideren de interés. En ningún caso el RAE-CMBD incluirá información sobre la ideología, religión, creencia, origen

racial u orientación sexual de la persona atendida en el centro hospitalario (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2018b).

**Tabla 12. Contenido del Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada**

Modalidad de atención	Datos registrados
1. Hospitalización	1. Tipo de código de Identificación Personal
2. Hospitalización a domicilio	2. Código de Identificación Personal
3. Hospital de día médico	3. Número de historia clínica
4. Cirugía ambulatoria	4. Fecha de nacimiento
5. Procedimiento ambulatorio de especial complejidad	5. Sexo
6. Urgencia	6. País de nacimiento
	7. Código postal del domicilio habitual del paciente
	8. Municipio del domicilio habitual del paciente
	9. Régimen de financiación
	10. Fecha y hora de inicio de la atención
	11. Fecha y hora de la orden de ingreso
	12. Tipo de contacto
	13. Tipo de visita
	14. Procedencia
	15. Circunstancias de la atención
	16. Servicio responsable de la atención
	17. Fecha y hora de finalización de la atención
	18. Tipo de alta
	19. Dispositivo de continuidad asistencial
	20. Fecha y hora de intervención
	21. Ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos
	22. Días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos
	23. Diagnóstico principal
	24. Marcador POA 1 del diagnóstico principal
	25. Diagnósticos secundarios
	26. Marcador POA 2 de los diagnósticos secundarios
	27. Procedimientos realizados en el centro
	28. Procedimientos realizados en otros centros
	29. Códigos de morfología de las neoplasias
	30. Centro sanitario
	31. Comunidad Autónoma del centro sanitario

POA: *Present on admission* (presente en admisión).

Fuente: elaboración propia a partir de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018). *Registro de Altas de los Hospitales del Sistema Nacional de Salud. CMBD* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>

En cuanto a la incorporación y el acceso a los datos registrados en el RAE-CMBD, la Ley 16/2003, de 28 de mayo, establece la obligatoriedad de las CCAA y de los centros sanitarios, en su caso, para facilitar los datos correspondientes al MSSSI según el calendario establecido. Por otra parte, se reconoce el derecho de cada Comunidad Autónoma a acceder a los datos del registro relativos a la atención hospitalaria recibida en otras CCAA por la ciudadanía que reside en su territorio. De forma similar, la Ley 16/2003 reconoce el derecho de las mutualidades de los regímenes especiales de la

Seguridad Social (Mutualidad General de Funcionarios Civiles del Estado - MUFACE, Instituto Social de las Fuerzas Armadas - ISFAS, Mutualidad General Judicial - MUGEJU) a acceder a los registros correspondientes a las personas aseguradas en cada caso.

La implantación del RAE-CMBD se está realizando de forma progresiva en el SNS. Desde el 1 de enero de 2016, los hospitales de agudos están registrando los datos relativos a los episodios de hospitalización y de cirugía ambulatoria. Se prevé que el resto de las áreas asistenciales y tipología de hospitales (no solo los de agudos) incorporen sus datos en el RAE-CMBD en un horizonte de 5 años.

Otra de las novedades que incluye este registro es la sustitución de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9-MC (modificación clínica) por la CIE-10-ES (edición española), cuyo alcance y nivel de especificidad es mayor. Desde el 1 de enero de 2016 la CIE-10-ES se erige como clasificación de referencia para la codificación clínica y registro de morbilidad en España, según lo establecido en el Real Decreto RD 69/2015, de 6 de febrero, por el que se regula el RAE-CMBD en todos los hospitales de agudos, públicos y privados. La CIE-10-ES integra dos clasificaciones: la ICD-10-CM (Clasificación Estadística Internacional de las Enfermedades y de los Problemas Relacionados con la salud 10ª revisión, Modificación Clínica) para la codificación de diagnósticos y la ICD-10-PCS (Sistema de Codificación de Procedimientos para la ICD-10-CM) para la clasificación de los procedimientos. Este nuevo sistema de clasificación de las enfermedades se emplea para registrar en el RAE-CMBD el diagnóstico principal, los diagnósticos secundarios, los procedimientos realizados en el centro, así como los procedimientos realizados en otros centros relativos al episodio de atención sanitaria (campos número 23, 25, 27 y 28 del registro, respectivamente).

La incorporación de la CIE-10-ES ha supuesto un hito importante en el SNS español, al ofrecer este sistema una mayor precisión y una mejor adaptación a la práctica clínica actual. Adicionalmente, esta clasificación ofrece mayor flexibilidad en su uso, una amplia estandarización en su terminología y diversas mejoras metodológicas, lo que eleva la potencialidad de este sistema para la adecuada codificación de los procedimientos. Todo ello redundará en una mayor calidad, a priori, de los registros de la actividad asistencial que se realiza en los hospitales de agudos (IASIST, 2018a).

La implantación operativa de la CIE-10-ES en España está suponiendo un importante esfuerzo de todos los profesionales del sector salud implicados en la generación y uso de esta información clínica: desde los equipos asistenciales, que en un primer paso deben registrar con exhaustividad los datos en la historia clínica del paciente, hasta el personal de documentación clínica, que codifica la información registrada, o los responsables de los sistemas de información hospitalarios, que deben asegurar el adecuado almacenamiento, explotación y disponibilidad de los datos para sus legítimos usuarios.

El esfuerzo de implantación de la CIE-10-ES radica en las diferencias estructurales de este sistema de clasificación respecto a la CIE-9-MC, y que se sintetizan en la tabla 13:

**Tabla 13. Diferencias estructurales de los Sistemas de Clasificación de Pacientes CIE-9-MC y CIE-10-ES**

	CIE-9-MC	CIE-10-ES
Enfoque general de la clasificación	Acorde con la estructura de la CIE diagnósticos.	Integra el ICD-10-MC y el ICD-10-PSC
Nivel de detalle	Carece de detalle.	Muy específica. Adaptada a la terminología y dispositivos clínicos actuales.
Estructura del Código	3-4 dígitos.	7 caracteres.
Número de Códigos diferentes	3.000 aprox.	72.000 aprox.
Ejemplo	<i>Apendicectomía laparoscópica</i> Código: 47.01	<i>Resección en apéndice, abordaje endoscópico percutáneo</i> Código: ODTJ4ZZ

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades; CIE-9-MC: *Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª revisión, Modificación Clínica*; CIE-10-ES: *Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª revisión, Edición Española*; ICD-10-MC: *Clasificación Estadística Internacional de las Enfermedades y de los Problemas Relacionados con la Salud, 10ª revisión, Modificación Clínica*; ICD-10-PSC: *Sistema de Codificación de Procedimientos para la ICD-10-CM*.  
Fuente: elaboración propia a partir de IASIST. (2018). *Implantación de la CIE-10-ES: cambios y oportunidades* (Página Web). Barcelona, España. Disponible en: <http://www.iasist.com/es/2185/Implantacion-de-la-CIE-10-ES-cambios-y-oportunidades>

A pesar del cambio radical que supone la implantación de nuevo sistema de clasificación, el paso a la CIE-10-ES se percibe en el sector sanitario como una oportunidad para mejorar la evaluación de los resultados obtenidos en los centros hospitalarios.

Por todas las características señaladas, el RAE-CMBD constituye una importante fuente de información para la toma de decisiones en gestión sanitaria, así como para 333 investigación clínica y epidemiológica. En la actualidad, el SIS-SNS ofrece acceso *online* a los datos registrados en el RAE-CMBD mediante dos herramientas de consulta<sup>4</sup>:

- Datos y estadísticas básicas: permite el acceso libre y gratuito a datos y estadísticas básicas del CMBD de hospitalización y de atención ambulatoria especializada.
- Indicadores avanzados i-CMBD: facilita el acceso a indicadores (de frecuentación, complicaciones, mortalidad, etc.) del área de hospitalización obtenidos a partir del CMBD.

#### **1.4.4. Clasificación de los episodios de hospitalización mediante Grupos Relacionados con el Diagnóstico**

El SIS-SNS proporciona también información estadística de los episodios de hospitalización registrados en el RAE-CMBD. Para su clasificación emplea los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRDs), o *Diagnosis Related Groups*, cuyo uso se ha extendido a nivel internacional para clasificar los episodios de hospitalización de agudos y cuantificar la producción asistencial. Los GRDs utilizan variables demográficas y de diagnóstico para agrupar en una misma clase (o grupo) a pacientes que tienen características clínicas homogéneas y cuyo consumo de recursos esperado es similar (iso-consumo) (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999).

Cada uno de los grupos de clasificación tiene asociado un peso relativo, que expresa el coste relativo de ese grupo respecto al episodio de hospitalización de agudos promedio.

De este modo, se define un amplio abanico de GRDs (cerca de 600 grupos diferentes, según la versión utilizada) con su peso relativo asociado, que permite la ordenación y clasificación de todos los episodios de hospitalización atendidos en los

---

<sup>4</sup> Portal Estadístico del SNS: Registro de Actividad de Atención Especializada. RAE-CMBD. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>

centros sanitarios. La información así categorizada tiene un alto valor en el ámbito de la gestión, planificación y financiación hospitalaria.

La primera administración pública que implantó este sistema de clasificación de pacientes fue *Medicare* en Estados Unidos en el año 1984 (Ibern, Ortún, Meneu y García-Goñi, 2008), como medida de la casuística (o *case-mix*) de las altas hospitalarias. Desde entonces, son muchos los países que han adoptado los GRDs como principal sistema de clasificación de pacientes ingresados, si bien hoy en día conviven diversas versiones con particularidades específicas que los diferencian entre sí. Entre los sistemas de GRDs destacan los siguientes (IASIST, 2018b):

- AP-DRG: *All Patient DRG*.
- APR-GRD: *All Patient Refined DRG*.
- CMS-DRG: *Centers for Medicare & Medicaid Services DRG* (Estados Unidos).
- AR-DRG: *Australian Refined DRG* (Australia).
- HRG: *Health Resource Group* (Reino Unido).
- GHM: *Groups homogènes de malades* (Francia).

Aunque cada uno de ellos adapta la categorización de los grupos atendiendo a sus propias especificaciones, todos los sistemas de clasificación de pacientes basados en GRDs tienen unas características comunes (Ibern *et al.*, 2008):

- Definen grupos de iso-consumo, dado que agrupan en una misma clase los episodios de hospitalización que tienen similar complejidad clínica y similar consumo de recursos.
- Los grupos GRDs que se definen en el sistema de clasificación son mutuamente excluyentes.
- Los pesos (o ponderaciones de costes) que se asignan a cada grupo se revisan y se actualizan periódicamente, teniendo en cuenta la evolución de los procesos asistenciales y su implicación en el consumo de recursos.
- En la asignación de los GRDs se tienen en cuenta las categorías diagnósticas principales de cada ingreso hospitalario.
- En la clasificación de los pacientes se tienen en cuenta los distintos niveles de morbilidad y de complejidad clínica.

- Los procedimientos quirúrgicos tienen asignaciones de GRDs específicas.
- Todos los sistemas de clasificación de pacientes basados en GRDs utilizan la Clasificación Internacional de Enfermedades (versión 9 o 10) (Carnero y Rodríguez, 2007).

En España, el Ministerio de Sanidad y Consumo impulsó en 1997 el desarrollo de un proyecto para el análisis y desarrollo de los GRD en el SNS. El objetivo principal de dicho proyecto fue evaluar el sistema de agrupación GRD y su adaptación a las características de nuestro entorno sanitario para su utilización como instrumento de financiación y presupuestación del SNS (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999). Como resultado de este proyecto, que se desarrolló con la colaboración de las diferentes CCAA, se obtuvo por primera vez la definición de los pesos de los GRDs en el SNS español.

Desde entonces, el Ministerio de Sanidad genera periódicamente los pesos y costes estatales de procesos de hospitalización para el sistema de clasificación de pacientes *All Patient* GRD (AP-GRD), también para el sistema *All Patient Refined* GRD (APR-GRD) desde el año 2014. En su cálculo se emplea la información clínica y administrativa que suministra el CMBD, así como la información económica que ofrecen los sistemas de contabilidad analítica de una muestra de hospitales del SNS.

Los pesos y costes de los GRDs en el SNS se utilizan en la actualidad como referencia para la fijación de tarifas de facturación a terceros, el establecimiento de precios de compra en la concertación de servicios sanitarios y la fijación de tarifas de compensación del Sistema de Información del Fondo de Cohesión (SIFCO). Asimismo, dichos pesos y costes ofrecen información muy útil para establecer comparaciones entre las CCAA, empleándose como estándares de costes hospitalarios en el ámbito de la gestión sanitaria.

A través del Portal Estadístico, el MSSSI ofrece una aplicación de consulta que da acceso a información anual de los pesos y costes medios de los GRDs en el SNS (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2018c).

## CAPÍTULO 2. MEDIDA DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR SALUD



## 2.1. LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA EN EL SECTOR SANITARIO

Posiblemente, nunca se ha percibido con tanta urgencia como en la última década la necesidad de alcanzar cuotas deseables de eficiencia en el funcionamiento del sector sanitario. En un entorno en el que los presupuestos públicos de los países europeos han sido estrictamente monitorizados, y con frecuencia recortados, el sector salud no ha sido una excepción. Desde el inicio de la crisis económica mundial, son múltiples las medidas que se han puesto en marcha para minorar los costes sanitarios, pero también para re-estructuración de los servicios sanitarios y la ganancia en eficiencia a largo plazo (Merkur *et al.*, 2012).

No obstante, la eficiencia del sector salud es un objetivo beneficioso al que no se puede renunciar aún en períodos de bonanza económica (Smith, 2012). Cualquier organización sanitaria puede orientarse hacia la búsqueda de un óptimo que le permita obtener la máxima producción con los recursos disponibles. Esto supone utilizar estrategias adecuadas sobre los *inputs* que se emplean para la obtención de los *outputs*.

La eficiencia del sector sanitario puede evaluarse al menos en tres niveles diferenciados (Häkkinen y Joumard, 2007):

- Considerando globalmente el sistema sanitario en su conjunto.
- Centrando el análisis en el abordaje de patologías o enfermedades específicas.
- Focalizando la evaluación en las organizaciones sanitarias que componen el sistema sanitario (centros de salud, hospitales, áreas sanitarias integradas, etc.).

### 2.1.1. Medida de la eficiencia de los sistemas sanitarios

Al medir la eficiencia de los sistemas sanitarios, ya sea mediante comparaciones entre países o realizando análisis longitudinales en cada uno de ellos, se evalúa globalmente la distribución de los recursos entre las diferentes organizaciones o

servicios que integran el sector sanitario (atención primaria, atención hospitalaria, servicios de emergencias sanitarias, etc.) y se identifican ineficiencias de carácter institucional.

Bajo esta perspectiva de análisis, la eficiencia del conjunto del sistema sanitario puede expresarse en términos de modificaciones en el estado de salud de la ciudadanía como consecuencia del gasto sanitario público. La medición del *output* se realiza mediante indicadores de resultados en salud (*outcomes*), tales como esperanza de vida, tasa de mortalidad infantil, muertes evitables, etc.

El análisis de la eficiencia de los sistemas sanitarios se encuadra a menudo en modelos de evaluación del desempeño, que ofrecen a los decisores políticos información relevante para la identificación de áreas de mejora en la prestación de servicios sanitarios y la rendición de cuentas sobre los resultados obtenidos (Smith, Mossialos y Papanicolas, 2008). La construcción de estos modelos de evaluación parte de la definición de un marco conceptual en el que se sustenta la delimitación de las dimensiones a evaluar del sistema sanitario (p.e. accesibilidad, equidad, efectividad, eficiencia, seguridad del paciente, calidad, innovación, etc.), así como la definición de los indicadores específicos que permitirán monitorizar cada una de las dimensiones.

En la mayoría de las experiencias internacionales de evaluación del desempeño de sistemas sanitarios, la eficiencia se erige como una dimensión relevante del modelo. Las primeras iniciativas se desarrollaron al inicio del presente siglo en Canadá (*Canadian Institute for Health Information*, 2000), EEUU (*US Department of Health and Human Services*, 2003), Australia (*Australian Institute of Health and Welfare*, 2004) y en Europa, específicamente en el Reino Unido (*NHS Department of Health*, 1997), Dinamarca (Mainz, Krog, Bjornshave y Bartels, 2004) y en Holanda (*Netherlands National Institute for Public Health and the Environment*, 2004). Posteriormente, en el año 2006 la OCDE presentó un exitoso marco conceptual de evaluación del desempeño (*Health Care Quality Project*) focalizado en la calidad técnica de la atención sanitaria, manteniendo una perspectiva más amplia sobre la salud y sus otros determinantes. Este marco integró las dimensiones de la atención más comúnmente incorporadas en los modelos desarrollados previamente por otras instituciones, estructurando su contenido en 4 niveles (Kelley y Hurst, 2006):

- Primer nivel: “Salud”. En este nivel se visualiza el estado de salud de la población.
- Segundo nivel: “Determinantes de salud no relacionados con la atención”. En el segundo nivel se monitorizan los determinantes de la salud que son ajenos al funcionamiento del sistema sanitario.
- Tercer nivel: “Desempeño del sistema sanitario”. Se recoge en este nivel el núcleo de información clave del modelo de evaluación, estructurando en una matriz las dimensiones del desempeño de la atención sanitaria (en ejes verticales o columnas: gasto sanitario, accesibilidad y calidad) por necesidades de atención (en ejes horizontales o filas: mantenerse sano mejorar el estado de salud, vivir con enfermedad o discapacidad, necesidad de atención al final de la vida). La evaluación del desempeño así expresada se sustenta en una base de aseguramiento de la eficiencia (macro y microeconómica) y equidad del sistema sanitario.
- Cuarto nivel: “Diseño, políticas y contexto del sistema sanitario”. En este nivel se muestran condicionantes relacionados con el diseño del sistema sanitario, las políticas desarrolladas en el sector salud y el contexto en el que funcionan los servicios de salud.

En la última década se han consolidado los modelos de evaluación del desempeño de los sistemas sanitarios convirtiéndose en una práctica consolidada en muchos países, en un contexto de preocupación por el rápido aumento de los costes sanitarios y la medición de los resultados en salud de las intervenciones sanitarias. La transparencia y la rendición de cuentas en la gestión de los servicios sanitarios públicos adquiere en la actualidad una especial relevancia. Así, el *Canadian Institute for Health Information* publica anualmente en su *Website* bases de datos, indicadores, informes y diversas herramientas interactivas con las que ofrece una panorámica general del desempeño del sistema sanitario canadiense, abordando entre otras dimensiones la perspectiva económica de la prestación asistencial (Canadian Institute for Health Information, 2017). En EEUU destaca la iniciativa desarrollada por el *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) en la que se marca un triple objetivo (*Triple AIM*) en la evaluación de los sistemas sanitarios: la mejora de la experiencia del paciente,

incluyendo calidad y satisfacción, la mejora de la salud de la población y reducción o contención del coste sanitario (Stiefel y Nolan, 2012; Institute for Healthcare Improvement, 2018). El Observatorio Europeo de Sistemas y Políticas de Salud ha incorporado entre sus recursos una herramienta *online* innovadora (*The Health Systems and Policy Monitor*) que provee de información detallada sobre los sistemas de salud de los distintos países europeos, permitiendo generar, de forma automática, informes en los que se comparan los sistemas de salud de los países que se seleccionen en las temáticas elegidas, entre las que se encuentran la provisión de servicios y la dimensión financiera (gasto sanitario, copago de las personas usuarias, fuentes financieras y mecanismos de pago, etc.), lo que permite analizar la eficiencia de los sistemas sanitarios (European Observatory on Health Systems and Policies, 2017).

En España, el MSSSI ha creado recientemente en su Portal Estadístico una plataforma de Indicadores Clave del SNS (INCLASNS). Esta aplicación ofrece información pública que permite explorar la evolución del SNS en su conjunto, así como por CCAA, en una lista completa de 247 indicadores (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2018d). El marco conceptual en el que se estructura esta información se basa en el sugerido por los Indicadores Europeos de Salud de la Comisión Europea (*Public Health Evaluation and Impact Assessment Consortium*, 2013), agrupando el MSSSI los indicadores del SNS en distintas dimensiones, entre las que se encuentran: dotación de recursos, utilización de los servicios sanitarios, efectividad de las prestaciones, gasto sanitario público desagregado en diversas partidas, etc. Esta información es actualizada anualmente, siendo de gran interés para evaluar la eficiencia de los servicios sanitarios públicos de este país. Experiencias similares se han desarrollado en diversas CCAA españolas, ofreciendo a través de sus *Websites* información completa sobre el desempeño de sus Servicios de Salud. Ejemplo de ello son las iniciativas desarrolladas en Andalucía, con la evaluación de los Resultados y Calidad del Sistema Sanitario Público de Andalucía, incluyendo la eficiencia entre las dimensiones clave del análisis (Gavira *et al.*, 2012); en Madrid, con la creación de un Observatorio de Resultados que ofrece información anual sobre indicadores clave de la eficiencia hospitalaria del Servicio Madrileño de la Salud (Observatorio de Resultados del Servicio Madrileño de la Salud, 2016); y en Cataluña, donde la *Generalitat* ha creado el Observatorio del Sistema de

Salud cuya Central de Resultados publica periódicamente datos sobre los resultados del *Sistema Sanitari Integral d'Utilització Pública de Catalunya* (SISCAT), incluyendo la eficiencia del sector hospitalario (Observatori del Sistema de Salut de Catalunya, 2017).

La eficiencia es quizás la dimensión más compleja de medir en un sistema sanitario, dado que (Martín y López del Amo, 2007; Smith *et al.* 2008):

- Requiere de la concreción de un marco de análisis en el que se explicita la relación existente entre el consumo de recursos y la medida de la efectividad (resultados u *outcomes*) de los servicios sanitarios.
- Se desconoce cuál es la función de producción de salud, en la que junto al sistema sanitario intervienen también otros muchos factores.
- Es complicado definir un índice que sintetice del estado de salud de la población (*outcomes*) y que reúna las propiedades deseables.

A pesar de ello, la importancia de medir la eficiencia de los servicios de salud es evidente, dada la necesidad que tienen los decisores políticos de determinar en qué prestaciones deben invertir los recursos públicos y de identificar las organizaciones sanitarias que son ineficientes.

### **2.1.2. Medida de la eficiencia en el tratamiento de patologías específicas**

Cuando la evaluación de la eficiencia se focaliza en patologías o problemas de salud específicos, se suelen emplear métodos de evaluación económica, específicamente el análisis coste-efectividad (*cost-effectivity*) o el coste-utilidad (*cost-utility*). Con la evaluación económica se comparan dos o más opciones alternativas, en función de sus costes y de sus resultados o consecuencias, ofreciendo información útil al decisor (político, gestor, clínico...) para una asignación de los recursos disponibles lo más eficiente posible. La medida de eficiencia se expresa como el coste por unidad de efectividad (muertes evitadas, casos detectados, etc.) o el coste por años de vida ajustados por calidad (AVAC), más característico del análisis coste-utilidad (Johannesen, Claxton, Sculpher y Wailoo, 2107; Drummond, Sculpher, Claxton, Stoddart y Torrance, 2015; Soto 2012; Lopez *et al.*, 2008).

La aplicación de la evaluación económica en el ámbito sanitario se remonta a la década de los sesenta del siglo XX, si bien en los últimos años se está afianzando en Europa el uso de esta metodología para la toma de decisiones en planificación y gestión sanitaria (Torbica, Tarricone y Drummond, 2017; López *et al.*, 2010; Cleemput, *van Wilder*, Huybrechts y Urijens, 2009; Bekkering y Kleijnen, 2008), implicando a menudo la necesidad de hacer explícito el umbral económico (o disposición a invertir por cada AVAC ganado) con el que los decisores políticos y gestores evalúan las intervenciones sanitarias (García-Lorenzo *et al.*, 2015).

Estados Unidos fue pionero en la aplicación de la evaluación económica en el ámbito sanitario, publicándose en 1968 uno de los primeros trabajos para evaluar las diferentes alternativas de tratamiento de la insuficiencia renal crónica (Klarman, Francis y Rosenthal, 1968). Posteriormente, en la década de los años setenta, la Universidad de York en el Reino Unido define un marco metodológico para la aplicación de la evaluación económica en el sector salud, prestando su apoyo al *National Health Service* (NHS) en sus decisiones sobre el uso de tecnologías sanitarias. En esta línea se pronunció la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1984, al contemplar entre las metas de salud para todos los países la implantación de mecanismos formales que permitieran evaluar la adquisición y uso de tecnologías sanitarias, en aras a una maximización de los niveles de eficacia, seguridad y eficiencia. Con el impulso de estas iniciativas, en los años 90 se introduce en varios países (Australia y Canadá, entre otros) la evaluación económica de nuevos medicamentos y productos sanitarios, como un requisito previo para la negociación del precio y reembolso público.

En Europa se han constituido distintas agencias de evaluación de tecnologías sanitarias con la finalidad de ofrecer a la administración pública información útil para la negociación precios de nuevos productos y apoyar la decisión de su posible inclusión en el sistema de financiación pública. La primera agencia se creó en Suecia en 1987 denominándose *Swedish Council on Technology Assessment in Health Care*. Más adelante, en el año 2002, se creó también en este país el Instituto *Läkemedelsförmånsnämnden* (LFN), en inglés *The Dental and Pharmaceutical Benefits Agency* (TLV). Este instituto ha impulsado desde entonces en Suecia la toma de decisiones públicas sobre medicamentos basadas no sólo en criterios de calidad,

seguridad y eficacia, sino también en términos de eficiencia, sobre la base de los resultados ofrecidos por evaluaciones de coste-efectividad.

Siguiendo los pasos de Suecia, otros países de la Unión Europea como el Reino Unido, Alemania, Holanda, Bélgica, Francia, Italia y Portugal crearon sus propias agencias con similares características (Maynou-Pujolràs y López-Casasnovas, 2016; Anell y Persson, 2005; Jansson y Anell, 2006).

Entre todas ellas, constituye una referencia internacional la agencia desarrollada en el Reino Unido, el *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE), creado en 1999 como una institución independiente del NHS, con la misión de contribuir a la mejora de la salud de la población mediante la provisión de instrumentos que faciliten a los profesionales sanitarios la prestación de servicios de calidad y coste-efectivos. En la actualidad, el NICE ofrece a través de su *Website* una amplia gama de recursos de indudable utilidad para la planificación y gestión pública de tecnologías sanitarias, como son: guías clínicas, directrices de evaluación económica, criterios de seguridad para procedimientos y uso de tecnologías, recomendaciones sobre el uso de medicamentos y tratamientos, etc.

En España, la utilización de metodologías de evaluación económica en el ámbito de la planificación sanitaria ha sido más limitada que en otros países. No obstante, en la primera década del presente siglo se produjo un cambio en los decisores públicos, que incrementaron el protagonismo de las agencias regionales de evaluación de tecnologías sanitarias y la dotación de recursos económicos para la realización de esta tipología de estudios, en el marco del Plan de Calidad para el SNS y del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007 (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2018e). En este período se crearon nuevas agencias regionales de evaluación de tecnologías sanitarias. Asimismo, se desarrollaron diversas iniciativas con el objetivo principal de incorporar el criterio de eficiencia en la evaluación de nuevas tecnologías. Este es el caso del *Comité Mixto de Evaluación de Nuevos Medicamentos*, creado en 2003 e integrado por los Comités de Cataluña, Aragón, Navarra, País Vasco y Andalucía para analizar la aportación terapéutica de medicamentos de acuerdo con un Procedimiento Normalizado de Trabajo (Comité Mixto de Evaluación de Nuevos Medicamentos, 2011), o el *Grupo de Evaluación de Novedades, Estandarización e Investigación en Selección de*

*Medicamentos* (GENESIS) de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, destacado por la elaboración de Guías Farmacoterapéuticas que incluyen información sobre el coste-efectividad de los medicamentos analizados, así como por su programa MADRE para la elaboración de informes de evaluación de medicamentos (Ortega, Marín, Fraga, López-Briz y Puigventós, 2016).

En definitiva, la evaluación económica permite incorporar el criterio de eficiencia en la toma de decisiones sobre el abordaje de patologías específicas, ofreciendo información valiosa para los planificadores y gestores sanitarios, dado que (Asociación de Economía de la Salud, 2008):

- Permite cuantificar si la efectividad que añade un programa de atención, una intervención o un tratamiento, compensa el coste adicional de la misma, en comparación con otras opciones alternativas.
- Tiene en cuenta aspectos relacionados con la innovación tecnológica y la asignación de los recursos disponibles.
- Ofrece la posibilidad de monitorizar tecnologías emergentes, objetivando su aporte en términos de resultados frente al coste que conlleva su implantación.
- Facilita el control en la implantación y uso de nuevas tecnologías sanitarias.

Sin embargo, aunque los indicadores de eficiencia que ofrece la evaluación económica están fuertemente vinculados con la toma de decisiones en política sanitaria, presentan sin embargo varias limitaciones (Spinks y Hollingsworth, 2005):

- Este enfoque de análisis es necesariamente selectivo, focalizándose preferentemente en patologías de alta prevalencia cuyos tratamientos son de coste elevado (enfermedades oncológicas, cardiovasculares, etc.).
- La medida de eficiencia empleada (coste por unidad de efectividad o coste/AVAC) conlleva asumir una ética utilitarista en relación con el valor de la vida humana.

- El peso que se asigna a los diferentes estados de salud depende de la población incluida en cada caso y del método elegido, no siendo incuestionable que el valor social de la salud se corresponda con la sumatoria o la media simple de las preferencias expresadas individualmente (*Standard Gamble* o *Time Trade-Off*) (Prieto y Sacristán, 2003).

### 2.1.3. Medida de la eficiencia de organizaciones sanitarias

Al nivel de las organizaciones sanitarias, la obtención de medidas robustas de eficiencia y la identificación de factores exógenos que expliquen las diferencias de eficiencia entre los distintos proveedores sanitarios, se ha convertido en uno de los campos más dinámicos de la agenda de investigación (Smith *et al.*, 2010), empleando distintas aproximaciones metodológicas. Según la revisión de métodos para medir la eficiencia en organizaciones sanitarias efectuada por Martín y López del Amo (2007), estos se pueden clasificar en métodos frontera y no frontera, según se construya explícitamente o no una frontera de eficiencia, como se recoge en la tabla 14.

**Tabla 14. Métodos de evaluación de la eficiencia de organizaciones sanitarias**

NO FRONTERA	Indicadores de eficiencia parcial	Indicadores de funcionamiento
	Indicadores globales de eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro de mando</li> <li>• Cuadro de mando integral</li> <li>• Perfiles de proveedores (<i>profiling</i>)</li> <li>• <i>Benchmarking</i></li> </ul>
FRONTERA	Paramétricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterministas</li> <li>• Estocásticos</li> </ul>
	No paramétricos	Deterministas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Envolvente de Datos</li> <li>• Índice de <i>Malmquist</i></li> </ul> Estocásticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DEA estocástico</li> </ul>

Fuente: Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2007). La medida de la eficiencia de las organizaciones sanitarias. *Presupuesto y Gasto Público*, 49, 139-61. (p. 142)

En el sector salud los métodos no frontera se han desarrollado conceptualmente desde la perspectiva de la gestión sanitaria y la epidemiología. Se centran en la

definición de indicadores parciales estructurados en distintas dimensiones (tales como: efectividad, productividad, calidad, seguridad del paciente, etc.) y, aunque no incorporan un criterio analítico explícito y global de optimización (Navarro, Karlsdotter, Martín, López del Amo y Herrero, 2011), en la práctica es el método de evaluación más empleado por las organizaciones sanitarias (Cabasés *et al.*, 2003).

Por su parte, los modelos frontera surgen bajo el enfoque estándar de la microeconomía y utilizan técnicas de econometría y de programación matemática para construir una frontera explícita de eficiencia.

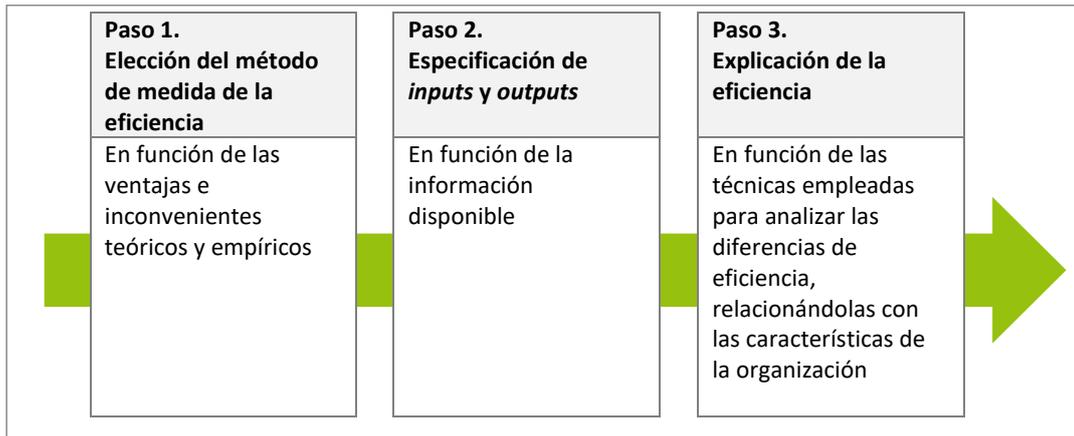
La teoría económica contempla distintas funciones que sirven de referencia para caracterizar y definir el grado de eficiencia de las unidades de análisis. Las funciones más comúnmente empleadas son la de producción y la de costes, aunque también puede emplearse la función de beneficios (Coelli, Prasada y Battese, 2005). La función de producción establece el volumen máximo de *outputs* que es posible obtener con una cantidad de *inputs*, o alternativamente, el mínimo nivel de *inputs* con el que se puede producir una cantidad determinada de *outputs*. La función de costes establece el mínimo nivel de costes al que se puede producir un *output* determinado, dados los precios de los *inputs*. La función de beneficios expresa la máxima ganancia que se puede obtener del proceso de producción, dados los precios tanto de los *inputs* como de los *outputs*.

Cuando la eficiencia del proceso de producción se mide en términos de objetivos económicos, como la minimización de costes o la maximización de beneficios, subyace en el análisis el concepto de eficiencia económica, que se desglosa en eficiencia técnica global (mide la relación óptima entre *inputs* y *outputs*) y eficiencia asignativa (que mide las combinaciones óptimas de *inputs*, dados sus precios en el mercado).

Por el contrario, si al evaluar la eficiencia se establece como referencia la función de producción, subyace el concepto de eficiencia técnica global. En este contexto, se afirma que un centro sanitario es eficiente cuando logra la productividad máxima que es posible alcanzar con una tecnología de producción dada y en un entorno determinado. Esta concepción de la eficiencia basada en la optimalidad de Pareto fue introducida en la literatura económica por Debreu (1951) y Farrell (1957).

Desde una perspectiva empírica y bajo el enfoque de proceso, la evaluación de la eficiencia de organizaciones sanitarias puede estructurarse en distintas etapas (Worthington, 2004) en las que se adoptan decisiones clave para realizar el estudio, como se refleja en la figura 16.

**Figura 16. Etapas en el análisis de la eficiencia de organizaciones sanitarias**



Fuente: Traducido y adaptado de Worthington, A.C. (2004). Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected. *Medical Care Research and Review*, 61(2), 135-70. (p. 153)

Se exponen a continuación las aproximaciones metodológicas que pueden emplearse para desarrollar la primera y tercera etapa en el análisis de la eficiencia de organizaciones sanitarias, describiéndose los métodos de medida de la eficiencia que ofrece la literatura científica, sus ventajas y limitaciones (paso 1), así como las técnicas que pueden emplearse para analizar las diferencias de eficiencia, relacionándolas con las características de la organización (paso 3).

## 2.2. APROXIMACIONES NO FRONTERA

Para su adecuada gestión, las organizaciones sanitarias requieren de una batería de indicadores de distintas dimensiones que les oriente en la toma de decisiones, ofreciendo información relevante en aspectos estratégicos, como son la situación financiera y presupuestaria de la organización, sus niveles actividad, la calidad de sus prestaciones, etc., en el que la eficiencia es sólo una de sus dimensiones.

Es deseable que los indicadores reúnan una serie de características relacionadas con su diseño y con su implementación (Smith *et al.*, 2010), como son: relevancia,

validez, reproductibilidad, aceptabilidad, viabilidad, fiabilidad, factibilidad y sensibilidad al cambio. Asimismo, los indicadores deben contener incentivos positivos para las organizaciones evaluadas, estar apoyados por la evidencia científica y poder ser analizados longitudinalmente (Peiró, 2006). La tabla 15 resume las principales características que deben reunir los indicadores.

**Tabla 15. Características de los indicadores de eficiencia de las organizaciones sanitarias**

Fase	Características de los indicadores
Diseño	<b>Relevancia.</b> El indicador es significativo para medir la dimensión de eficiencia.
	<b>Validez.</b> El indicador proporcionan la medida específica de lo que se quiere medir.
	<b>Reproductibilidad.</b> El indicador sería el mismo si se reprodujera su metodología de cálculo.
Implementación	<b>Aceptabilidad.</b> El indicador es aceptado por quienes van a ser evaluados y por quienes emprenden la evaluación.
	<b>Viabilidad.</b> Se dispone de datos válidos, fiables y consistentes para su elaboración.
	<b>Fiabilidad.</b> El error de medida en la obtención del indicador es mínimo.
	<b>Factibilidad.</b> El indicador se puede obtener con un coste razonable.
	<b>Sensibilidad al cambio.</b> El indicador es capaz de detectar los cambios que se produzcan en la unidad de medida

Fuente: Adaptado de Campbell, S.M., Braspenning, J., Hutchinson, A., Marshall, M.N. (2002). Research methods used in developing and applying quality indicators in primary care. *Quality and Safety in Health Care*, 11, 358–64.

En el ámbito de la gestión clínica y sanitaria se ha publicado una amplia diversidad de indicadores de funcionamiento (*performance indicators*) con los que evalúan dimensiones relevantes del desempeño de las organizaciones sanitarias, como son (Smith *et al.*, 2008): equidad, accesibilidad, calidad técnica y adecuación de los cuidados, resultados en salud, productividad o eficiencia.

Esta tipología de indicadores se define habitualmente como ratios o tasas de un determinado hecho que forma parte de la atención que prestan los proveedores sanitarios a distintas poblaciones definidas, en el que se relaciona un solo *input* con un solo *output*, permitiendo expresar relaciones significativas de las unidades organizativas.

Con los *profiling*, o perfiles de proveedores, se efectúan comparaciones transversales de proveedores sanitarios (profesionales médicos, centros de atención primaria, áreas de salud, etc.) empleando indicadores relevantes de diferentes áreas: epidemiológicos, de actividad asistencial, de medición de resultados en salud, de eficiencia en la utilización de los recursos, etc. (Peiró y Casas, 2002).

El *Benchmarking*, aunque implica la realización de perfiles, tiene como objetivo identificar entre el conjunto de proveedores aquellos que presentan las mejores prácticas (por ejemplo, costes de la producción o estancia media en procesos específicos). Se establecen como estándares dichas prácticas y se definen estrategias que permitan al resto de los centros evaluados posicionarse, progresivamente, en el nivel de los mejores. En el SNS español destaca el programa Hospitales TOP 20 desarrollado por IASIST, que ofrece un *benchmarking* anual de los hospitales que voluntariamente participan en esta iniciativa, orientando la evaluación hacia la Gestión por Procesos, basándola en indicadores de calidad, funcionamiento y eficiencia (IASIST, 2016).

El cuadro de mando es la agrupación de indicadores que informan de departamentos específicos o áreas homogéneas de la organización. Sus creadores Kaplan y Norton (1992, 1996, 2001) lo definen como “un marco multidimensional para describir, implementar y gestionar estrategia a todos los niveles de una empresa aunando objetivos, iniciativas y medidas con la estrategia de la organización”. Tradicionalmente, ha estado vinculado al ámbito financiero y de actividad. En el sector sanitario, el objetivo fundamental del cuadro de mando es el análisis comparado de la eficiencia y los resultados de distintos centros sanitarios públicos. Cuando el cuadro de mando se amplía en su contenido ofreciendo una visión global de la organización, y no de sus departamentos o áreas, se genera un Cuadro de Mando Integral (CMI) o *Balanced Scorecard*. Incorpora, junto al contenido financiero y de actividad, otras dimensiones de naturaleza estratégica para la organización, como son la satisfacción del cliente, el crecimiento de la empresa o la innovación. El CMI ha captado especialmente la atención en el ámbito sanitario, siendo en la actualidad, junto con la planificación estratégica, una de las herramientas más utilizadas en la gestión de centros sanitarios, ayudando a la

monitorización de dimensiones clave de la organización y a la implantación de planes con múltiples objetivos (Naranjo Gil 2010).

Las evaluaciones de la eficiencia de los centros sanitarios del SNS mediante métodos no frontera suelen concretarse en la definición de indicadores de gestión, articulados frecuentemente en cuadros de mando, pero cuyo proceso de elaboración e interpretación está sujeto a ambigüedades y subjetividad. Los indicadores parciales de eficiencia se incluyen habitualmente en los Contratos Programa y en los Acuerdos de Gestión que los gestores sanitarios de los distintos Servicios de Salud establecen anualmente para sus centros y servicios sanitarios, enmarcados en los planteamientos estratégicos de la organización. En ellos se concretan los objetivos para la prestación asistencial y la asignación de recursos, recogiendo los indicadores necesarios que posibiliten el seguimiento del grado de realización de los objetivos definidos (Servicio Madrileño de Salud, 2018; Servicio Andaluz de Salud, 2017; Osakidetza, 2017).

El uso de indicadores parciales o globales para el análisis de la eficiencia de organizaciones sanitarias presenta la ventaja de ofrecer una mayor riqueza informativa. Asimismo, permite contrastar fácilmente la información disponible entre áreas y centros. Sin embargo, una de las principales limitaciones de los métodos no frontera es la carencia de un marco de análisis en el que se conceptualice la eficiencia de forma unívoca, no existiendo criterios explícitos que orienten la selección de los indicadores de eficiencia más adecuados en cada caso, pudiendo producirse contradicciones entre los diversos ratios o indicadores empleados.

En este sentido, Peiró (2006) alerta sobre el riesgo de una utilización reduccionista y un tanto gerencialista que se puede dar a este enfoque en el sector salud, olvidando el principio de multidimensionalidad de las organizaciones sanitarias. En este sentido, se suelen definir indicadores excesivamente centrados en la productividad y en la eficiencia (por ejemplo, estancia media ajustada o no por casuística, índices de ocupación, ambulatorización de procedimientos quirúrgicos), más centrados en visualizar “qué se hace” o “cuál es su coste” que el “para qué sirve”, olvidando la incorporación de otras dimensiones esenciales en la gestión de organizaciones sanitarias, como son:

- La efectividad de las actuaciones clínicas y la seguridad del paciente (indicadores de mortalidad, efectos adversos, resultados en salud, etc.).
- La calidad científico-técnica y destreza (indicadores de medicina basada en la evidencia, de experiencia, habilidad clínica, etc.).
- La equidad, accesibilidad y adecuación en la prestación de servicios sanitarios.
- La consideración de los valores y preferencias de cada paciente, así como las prioridades de la ciudadanía.
- La continuidad de la atención y coordinación entre los agentes del sistema.
- La gestión de profesionales en diferentes ámbitos (clima laboral, generación de conocimiento, adecuación de competencias profesionales, capacidad de innovación y otras).

### 2.3. APROXIMACIONES FRONTERA

La base sobre la que se sustentan los modelos frontera de evaluación de la eficiencia es la consideración de que no todas las unidades de producción son eficientes. Estos modelos identifican un conjunto de unidades que son inmejorables en el proceso productivo al compararlas con el conjunto de unidades analizadas  $\{(Y_j, X_j), j = 1, \dots, n\}$ . Dichas unidades se consideran eficientes en términos relativos y conforman la frontera de máxima eficiencia, denominada  $F$ .

$$F = \{(Y_j, X_j) \text{ eficientes}\}$$

Las unidades que quedan fuera de la frontera se consideran ineficientes, expresándose su ineficiencia  $u_j$  como la distancia a la que se encuentran de la frontera de eficiencia.

$$u_j = d[(Y_j, X_j), F]$$

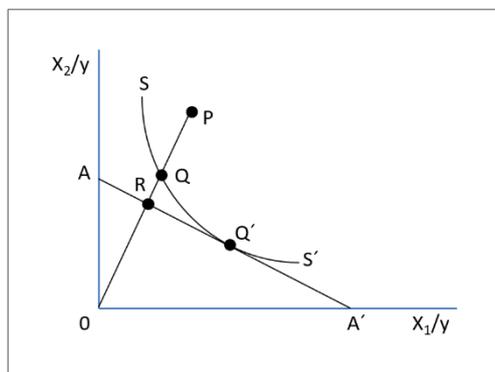
Se puede construir la frontera de eficiencia no sólo para la función de producción, sino también para la función de costes y la función de beneficio (Coelli *et al.*, 2005).

El origen de los métodos frontera se remonta al trabajo que Farrell publicó en 1957, "*The measurement of productive efficiency*", en el que introduce el concepto de eficiencia radial revolucionando las técnicas de medida de la eficiencia empleadas comúnmente hasta aquel momento, basadas en estimaciones con Mínimos Cuadrados Ordinarios. Éste método tenía la limitación de que sólo podía utilizarse correctamente cuando todas las unidades de análisis eran eficientes, sin que pudiera admitirse la existencia de unidades ineficientes.

Farrell ilustró sus ideas mediante un ejemplo en el que las Unidades de análisis utilizaban dos *inputs* ( $x_1, x_2$ ) para producir un único *output* ( $y$ ), asumiendo rendimientos a escala constantes. El conocimiento de la isocuanta definida por las Unidades totalmente eficientes, representada por  $SS'$  en la figura 17, permite estimar la eficiencia técnica. Si una Unidad utiliza cantidades determinadas de *inputs*, definidas por el punto P, para producir una unidad de *output*, su ineficiencia técnica podría representarse mediante la distancia QP, que es la cantidad en la que todos sus *inputs* podrían reducirse proporcionalmente sin que se produzca una minoración del *output*. Esto se expresa habitualmente en términos porcentuales, mediante la ratio  $QP/OP$ , que representa el porcentaje en el que todos los *inputs* podrían reducirse. Con una orientación *input* del modelo de análisis, la Eficiencia Técnica (ET) de una Unidad se expresa mediante la ratio:

$$ET_i = OQ/OP$$

que es igual a 1 menos  $QP/OP$ . Éste ratio tomará un valor entre 0 y 1, ofreciendo un indicador del grado de ineficiencia técnica de la Unidad de análisis. El valor 1 indica que la Unidad es totalmente eficiente. Por ejemplo, la Unidad Q es técnicamente eficiente porque se sitúa sobre la isocuanta  $SS'$ .

**Figura 17. Eficiencia técnica y asignativa con orientación *input***


Fuente: Elaboración propia

Si la ratio de precios de los *inputs*, representado por la línea  $AA'$ , es también conocido, se puede medir la eficiencia asignativa. La Eficiencia Asignativa (EA) de una Unidad situada en el punto P se define mediante la ratio:

$$EA_I = OR/OQ$$

dato que la distancia RQ representa la reducción en los costes de producción que podría generarse si la producción se produjera en el punto técnica y asignativamente eficiente  $Q'$ , en lugar de en el punto técnicamente eficiente, pero asignativamente eficiente, Q.

La Eficiencia Económica (EEc) se define como la ratio:

$$EEc_I = OR/OP$$

donde la distancia RP también puede interpretarse en términos de una reducción de costes. La Eficiencia Económica se obtiene como el producto entre la Eficiencia Técnica y la Eficiencia Asignativa:

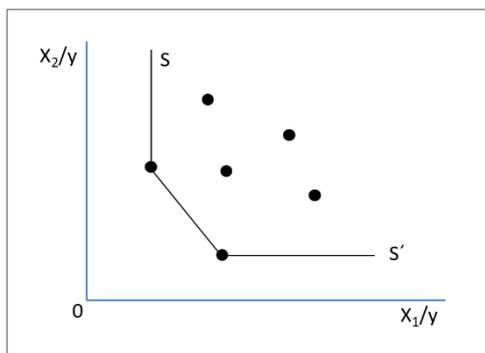
$$ET_I \times EA_I = (OQ/OP) \times (OR/OQ) = OR/OP = EEc_I$$

Las tres medidas de eficiencia oscilan entre 0 y 1.

En estas tres medidas de la eficiencia se asumen que la función de producción de las unidades eficientes es conocida. En la práctica, este no suele ser el caso, y la función de producción debe estimarse a partir de una muestra de datos. Para ello, Farrell sugiere o bien la construcción de una isocuanta convexa mediante segmentos, de modo que los puntos no observados quedarían a la izquierda o bajo la curva (como se refleja en la

figura 18), o bien una función paramétrica, como la de Cobb-Douglas, ajustada por los datos, de modo que de nuevo los puntos no observados queden a la izquierda o bajo la curva.

Figura 18. Construcción de la isocuanta convexa mediante segmentos



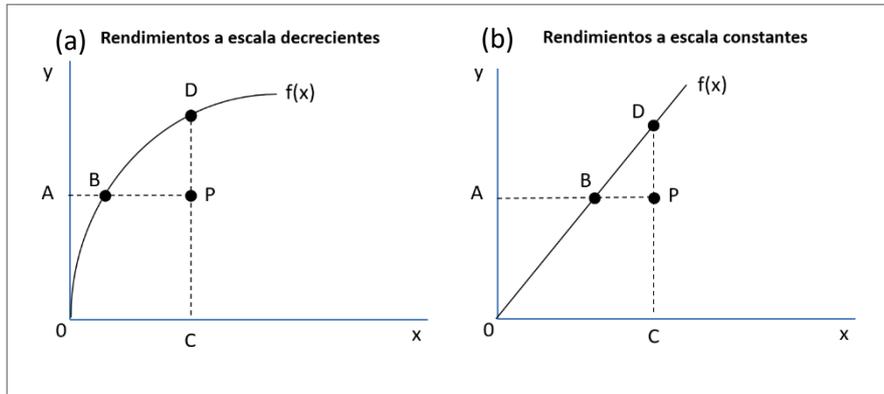
Fuente: Elaboración propia.

Un modelo de análisis orientado a *input*, la evaluación de la eficiencia técnica responde a la pregunta: “¿en qué cantidad se pueden reducir proporcionalmente todos los *inputs* sin que se produzcan cambios en las cantidades producidas?”. Alternativamente, podría formularse la pregunta siguiente: “¿en qué cantidad podrían incrementarse proporcionalmente todos los *outputs* sin modificar los *inputs* empleados?”. Éste sería el enfoque de análisis propuesto por Farrell bajo la perspectiva de un modelo orientado a *output*.

La diferencia entre ambos enfoques, con orientación a *input* y con orientación a *output*, puede ilustrarse con un ejemplo en el que las Unidades de análisis utilizan un único *input* para producir un *output*. Esto se representa en la figura 19 (a), donde se muestra una función de producción  $f(x)$  con rendimientos a escala decrecientes y una Unidad de análisis ubicada en el punto P. La Eficiencia Técnica de Farrell con orientación a *input* podría expresarse como la ratio  $AB/AP$ , mientras que la Eficiencia Técnica con orientación a *output* sería la ratio  $CP/CD$ . Las medidas de eficiencia con orientación *input* y *output* serían equivalentes únicamente bajo el supuesto de rendimientos a escala constantes, pero serían diferentes bajo rendimientos a escala crecientes o decrecientes (Fare and Lovell, 1978). El caso con rendimientos a escala constantes se representa en

la figura 19 (b), donde se observa que  $AB/AP = CP/CD$ , en relación con el punto ineficiente P.

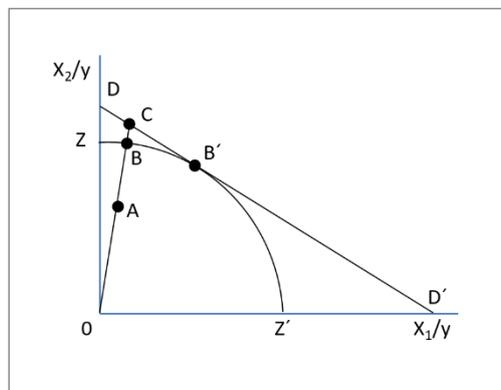
Figura 19. Medida de la eficiencia técnica con orientación *input* y *output* según rendimientos a escala



Fuente: Elaboración propia.

Dando un paso más, se puede considerar un modelo orientado a *output* para analizar la eficiencia de Unidades que producen dos *outputs* ( $y_1, y_2$ ) con un solo *input* ( $x_1$ ). De nuevo, bajo a asunción de rendimientos a escala constantes, se puede representar la tecnología mediante una curva de posibilidades de producción en dos dimensiones. Este ejemplo se muestra en la figura 20, donde la línea  $ZZ'$  es la curva de posibilidades de producción y el punto A corresponde a una Unidad ineficiente. El punto A en este caso queda bajo la curva  $ZZ'$ , ya que en este caso la curva representa los niveles más altos de las posibilidades de producción.

Figura 20. Eficiencia técnica y asignativa con orientación *output*



Fuente: Elaboración propia.

Las medidas de eficiencia de Farrell orientadas a *output* pueden definirse del modo siguiente. En la Figura 20 la distancia AB representa la ineficiencia técnica, es decir, la cantidad en que los *outputs* podrían incrementarse sin requerir una cantidad extra de *inputs*. Por tanto, la Eficiencia Técnica orientada a *output* puede expresarse mediante la ratio:

$$ET_0 = OA/OB$$

Si se dispone de información de precios, se puede dibujar la curva isoingresos, y definir la Eficiencia Asignativa del modo siguiente:

$$EA_0 = OB/OC$$

con su correspondiente interpretación de posibilidades de incrementar los ingresos (similar a la interpretación de reducción de costes que se realizaba de la ratio de eficiencia asignativa en el modelo orientado a *input*). Más aún, se puede definir la Eficiencia Económica como el producto de las dos medidas:

$$EE_{C_0} = (OA/OC) = (OA/OB) \times (OB/OC) = ET_0 \times EA_0$$

De nuevo, estas tres medidas de la eficiencia oscilan entre 0 y 1.

Posteriormente, otros autores (Charner, Cooper y Rhodes, 1978) llevaron a la práctica la idea original de Farrell, desarrollando modelos frontera no paramétricos que se popularizaron rápidamente entre la comunidad científica. Desde entonces, no ha cesado la evolución en la definición de modelos frontera, realizándose distintas aportaciones para superar sus limitaciones u obtener estimaciones más precisas de los índices de eficiencia (Banker, Charnes y Cooper, 1984; Tulkens *et al.*, 1993; Cooper, Seiford y Tone, 2007; Cooper, Seiford y Zhu, 2011;).

En los últimos 40 años, las fronteras se han estimado empleando métodos muy diversos, siendo los más utilizados:

- la Frontera Estocástica, entre los métodos paramétricos.
- el Análisis Envolvente de Datos y el Índice de Malmquist, entre los métodos no paramétricos.

que implican el desarrollo de modelos econométricos y de programación matemática, respectivamente. Se describen, a continuación, con mayor detalle ambas aproximaciones metodológicas.

### 2.3.1. Métodos paramétricos

Los métodos paramétricos construyen la frontera de producción estableciendo una forma funcional predeterminada, aplicando técnicas econométricas. La medida de la eficiencia se realiza con respecto a la función estimada.

Los modelos paramétricos pueden ser deterministas o estocásticos, en función de la consideración que realicen de la distancia de cada unidad de análisis a la frontera, según se atribuya por completo (o no) dicha distancia a la ineficiencia de la unidad evaluada.

El modelo determinista general establece la relación:

$$y_i = g(x_i, \beta)e^{-u_i}$$

donde  $y_i$  son los valores de producción de cada unidad de análisis  $i = 1, \dots, N$ ,  $g(x_i, \beta)$  es una función de producción conocida que depende tanto de las variables explicativas  $x_i$  como de un vector de coeficientes  $\beta$  estimado por procedimientos estadísticos, y  $u_i$  es la medición de ineficiencia técnica de cada unidad de análisis, verificando la condición  $u_i \geq 0$ .

Al evaluar el grado de eficiencia de las organizaciones y servicios sanitarios el método paramétrico más utilizado es el modelo estocástico, que estima una Frontera Estocástica (FE). En su expresión general, el modelo estocástico puede especificarse de la siguiente forma:

$$y_i = g(x_i, \beta)e^{\varepsilon_i}$$

siendo:

- i            Número de observaciones
- $y_i$         Vector de producciones (*output*) o coste de las unidades de análisis

$g(x_i, \beta)$  Una función de producción conocida

$x_i$  Vector de las variables explicativas

$\beta$  Coeficientes desconocidos que se estimarán mediante procedimientos estadísticos

$\varepsilon_i$  Término de error, definido por  $\varepsilon_i = v_i - u_i$

$v_i$  Error aleatorio o de especificación fuera de control de la organización, con una distribución Normal con media cero y varianza

$u_i$  Medición de la ineficiencia de producción (o de costes), con una distribución seminormal

Un elemento clave de los modelos estocásticos es la descomposición del término del error en dos componentes. El primero ( $v_i$ ) recoge los efectos que se derivan del error de medida, la falta de especificación o la carencia de variables, así como de otros factores exógenos que no pueden ser controlados por los gestores sanitarios. El segundo componente ( $u_i$ ) capta la ineficiencia de las unidades de análisis respecto a la frontera de eficiencia (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977; Meeusen y Van den Broeck, 1977; Kumbhakar *et al.*, 2000). Ambos componentes son independientes entre sí.

En una primera aproximación, la FE puede estimarse a través de la formulación analítica del modelo:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + v_i - u_i$$

donde la función de producción es lineal y está definida por  $g(x_i, \beta) = \alpha + \beta x_i$ , siendo  $\alpha$  una constante.

No obstante, a menudo se emplean otras formas funcionales específicas para medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias, siendo las más utilizadas la Cobb-Douglas y la Translogarítmica (Meeusen y van den Broeck, 1977). Ambas funciones pueden ser estimadas como una relación lineal usando las siguientes expresiones:

Cobb-Douglas:  $\ln y_i = \beta_0 + \sum_i \beta_i \ln x_i$

Translogarítmica:  $\ln y_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln(x_{ni}) + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^N \sum_{n=1}^N \beta_{mn} \ln(x_{mi}) \ln(x_{ni})$

siendo  $y$  la producción (*output*) de cada unidad de análisis,  $x$  los recursos empleados (*inputs*) y  $\beta$  los coeficientes del modelo.

Mediante los modelos de FE se puede medir tanto la eficiencia técnica como la asignativa, así como evaluar la existencia de economías de escala. Si en el modelo se incluye la dimensión temporal, las FE permiten analizar también el cambio técnico, así como el cambio en la productividad total de los factores (Jacobs *et al.*, 2006), incorporando de este modo una perspectiva dinámica de la eficiencia de las organizaciones sanitarias.

Los modelos de FE presentan, sin embargo, diversas limitaciones. La principal de ellas se deriva de la necesidad de especificar una forma funcional. Dado el carácter multiproducto de las organizaciones sanitarias, se generan serias dificultades para caracterizar adecuadamente la FE, ya que la producción de un *output* específico está condicionada por los restantes *outputs* (Fernandez *et al.*, 2000). Para superar esta dificultad, habitualmente se opta por estimar la frontera de la función de costes, siendo ésta una opción equivalente bajo la asunción de un escenario de minimización de costes, pudiendo no ser cierta cuando se producen ineficiencias o se establecen objetivos diferentes al de maximizar beneficios (Leibstein, 1966).

Por otra parte, al realizarse importantes agregaciones de los *inputs* y *outputs* se entorpece la caracterización de la distribución del término de ineficiencia, lo supone otra de las dificultades para aplicar las fronteras estocásticas en el sector sanitario. En este sentido, es complicado determinar qué parte de la ineficiencia estimada se debe a un error de medida cometido en la agregación de los *inputs* y *outputs* de la organización (Kooresman, 1994).

### 2.3.2. Métodos no paramétricos

Los métodos no paramétricos más utilizados para medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias son el Análisis Envolvente de Datos y el Índice de Malmquist.

El Análisis Envolvente de Datos (*Data Envelopment Analysis*, DEA) es un método de programación matemática no paramétrico que permite estimar la frontera de

eficiencia de organizaciones o unidades organizativas (*Decision Making Units, DMUs*), que operan en un entorno similar con múltiples *inputs* para producir múltiples *outputs*. En el DEA, la frontera de eficiencia queda definida por las DMUs de mejor práctica observada.

El origen del DEA se remonta al trabajo publicado por Farrell (1957). Sin embargo, su propuesta de construcción de una isocuanta convexa mediante segmentos no fue aplicada en muchos estudios durante las dos décadas siguientes a la publicación del modelo. Autores como Boles (1966) y Afriat (1972) sugirieron métodos de programación matemática para resolver el modelo, pero este enfoque no se popularizó hasta que se publicó el trabajo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978) que acuñó por primera vez el término *data envelopment analysis*. Desde entonces, han sido muy numerosas las publicaciones en las que se ha presentado y aplicado la metodología DEA.

Charnes *et al.* (1978) propusieron inicialmente un modelo con orientación *input*, bajo la asunción de rendimientos a escala constantes (*Constant Returns to Scale Model, CRS*). Para plantear el modelo CRS, se asume la existencia de  $N$  DMUs a evaluar. Cada DMU utiliza distintas cantidades de  $m$  *inputs* diferentes para producir  $s$  *outputs* distintos. Específicamente,  $DMU_j$  consume la cantidad  $x_{ij}$  del *input*  $i$  y produce la cantidad  $y_{rj}$  del *output*  $r$ . Se asume también que  $x_{ij} \geq 0$  e  $y_{rj} \geq 0$ , además de que cada DMU utiliza al menos un *input* y produce al menos un *output*.

Planteando el modelo mediante una aproximación fraccional, la estimación de la eficiencia de las DMUs evaluadas puede obtenerse mediante la resolución del siguiente problema de programación matemática, donde se ponderan los *outputs* e *inputs* de cada DMU para lograr maximizar la razón entre *outputs* e *inputs*, sujeta a la restricción de que al aplicar esas mismas ponderaciones a las demás DMUs, obtengan con sus *outputs* e *inputs* valores menores o iguales que 1 (Cooper *et al.*, 2007):

$$\text{Max} \quad h_0(u, v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{sujeto a} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$v_i, u_r \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$$

Siendo:

$h_0$	Medida de la eficiencia de la DMU evaluada (existiendo $n$ DMUs)
$y_{r0}$	Cantidad de <i>output</i> $r$ producido por la DMU evaluada
$x_{i0}$	Cantidad de <i>input</i> $i$ consumido por la DMU evaluada
$y_{rj}$	Cantidad del <i>output</i> $r$ producido por la DMU $j$
$x_{ij}$	Cantidad del <i>input</i> $i$ consumido por la DMU $j$
$v_i$	Peso del <i>input</i> $i$
$u_r$	Peso del <i>output</i> $r$

Mediante el DEA la frontera de eficiencia queda delimitada por las DMUs consideradas como eficientes por alcanzar un cociente igual a 1 y cualquier combinación lineal de las mismas.

Bajo este enfoque, una DMU es considerada eficiente si no hay otra DMU o combinación lineal de ellas que sea capaz de mejorar alguno de sus *outputs* sin afectar el nivel de producción de alguno de sus otros *outputs* (en este caso el modelo DEA se orienta a *output*) o, alternativamente, reducir alguno de sus *inputs* sin alterar la cantidad requerida en el resto de *inputs* utilizados (DEA orientado a *input*).

Con el DEA así formulado se asume que la tecnología de transformación de *inputs* en *outputs* es convexa. De este modo, se puede considerar ineficiente una DMU si se detecta que existe una combinación lineal de otras unidades que resulte más eficiente.

Si el análisis de eficiencia se orienta a *output*, se explora qué unidades son capaces, en términos relativos, de mejorar la producción con unos recursos dados. Por el contrario, si se opta por la orientación a *input*, el modelo explora qué DMUs son capaces de mantener su nivel de producción empleando, en términos relativos, menos recursos.

Dando un paso más, cuando en el análisis de la eficiencia se dispone de datos de panel (*panel data*) sobre la producción y los recursos empleados por las unidades organizativas, se puede evaluar la evolución de la productividad de las DMUs a lo largo del tiempo. Desde esta perspectiva, el Índice de Malmquist (IM) permite evaluar la eficiencia dinámica de las DMUs durante un período de tiempo, midiendo los cambios de productividad de las unidades de análisis e identificando los dos componentes que la producen: el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico. Al incorporar una visión temporal de los *inputs* y *outputs*, el IM permite determinar si las DMUs se aproximan o se apartan de la frontera de eficiencia que se define en cada período, así como detectar si se producen desplazamientos de la frontera a consecuencia de cambios en la tecnología de producción (Charnes, Cooper, Lewin y Seiford, 2007).

En el Capítulo de Metodología se presenta un desarrollo exhaustivo de la formulación matemática del DEA y del IM que se ha empleado en esta investigación.

En la literatura se han publicado diversos estudios en los que se comparan las ventajas e inconvenientes que se derivan de la utilización de las diferentes aproximaciones no paramétricas frente a las paramétricas (Ray y Mukherjee, 1995; De Borger y Kerstens, 1996; Jacobs *et al.*, 2006), sin que pueda afirmarse la superioridad de un método sobre otro (Hollingsworth y Street, 2006), sino de entornos de análisis en los que cada enfoque puede ser más apropiado.

El DEA presenta una serie de ventajas que hacen que su utilización sea muy frecuente en el sector sanitario, dado que:

- El DEA no precisa la determinación, a priori, de una forma funcional de la frontera de eficiencia. Por su carácter no paramétrico, la frontera queda definida por las unidades de mejor práctica observada. En cambio, las FE precisan la realización de consideraciones teóricas para construir la frontera de referencia (Jacobs *et al.*, 2006).

- Cuando se analiza la eficiencia de organizaciones con multidimensionalidad de *inputs* y *outputs*, como son las sanitarias, el DEA ofrece una serie de ventajas frente a las FE (Agrell y Bogetoft, 2001): apenas precisa datos sobre preferencias, prioridades, tecnología o precios, y admite la incorporación de múltiples *inputs* y *outputs* en el análisis.
- El DEA identifica las unidades de mejor práctica y define puntos de referencia para las unidades ineficientes, estableciendo objetivos individuales en el uso de los recursos o en la obtención de *outputs*. La FE no ofrece esta funcionalidad.
- Adicionalmente, el DEA permite la agrupación de las unidades de análisis según su número de *inputs/outputs* (Hollingsworth y Street, 2006; Shimshak, Lenard y Klimberg 2008). En cada grupo, el DEA identifica las unidades de mejor práctica (*bechmarking*) y determina para las unidades ineficientes una DMU o combinación lineal de unidades eficientes de referencia.
- El DEA admite la utilización de unidades de medida diferentes para cada *input* y *output*, sin necesidad de ser transformados en una métrica común (Shimshak *et al.*, 2008).
- Las estimaciones de eficiencia que proporciona el DEA son más robustas que las proporcionadas por modelos paramétricos de FE en estudios con un número pequeño de unidades de análisis (Jacobs *et al.*, 2006).

Sin embargo, el DEA tiene también un conjunto de limitaciones:

- Uno de los principales inconvenientes del DEA es su carácter determinista. En el análisis DEA el error aleatorio se mide como ineficiencia, a diferencia de la FE que descompone la distancia a la frontera en dos aspectos: la atribuible a la ineficiencia de la unidad y el error aleatorio.
- Otra de las limitaciones del DEA es la caracterización y medición, con frecuencia simplista e inexacta, que se realiza de los *inputs* y *outputs* en el modelo de análisis. Este aspecto es especialmente relevante, dado que los índices de eficiencia que ofrece el DEA son sensibles a las variables que se

incluyen en la evaluación. Es preciso, por ello, aplicar los criterios de exclusividad y exhaustividad en su selección (Thanassoulis, 2001).

- Adicionalmente, en el DEA debe tenerse en cuenta que cuanto menor sea el número de unidades de análisis o mayor el número de variables que se incluyan el modelo, menos discriminarán los índices de eficiencia. En la literatura existen distintas propuestas para orientar la toma de decisiones en este aspecto. Banker *et al.* (1984) sugieren que el número de DMUs debe ser al menos el triple de la sumatoria de *inputs* y *outputs*, aunque no existe un fundamento teórico que sustente esta recomendación (Pedraja, Salinas y Smith, 1999).
- Otra desventaja del DEA es la sensibilidad de los índices de eficiencia a la presencia de *outliers*. Para superar esta limitación, al menos parcialmente, se ha desarrollado el concepto de supereficiencia, que permite que el DEA asigne una eficiencia mayor que 1 a dichas unidades y que se ubiquen más allá de la frontera de eficiencia, definida por las unidades de mejor práctica observada excluyendo a las *outliers* (Pedraja *et al.*, 1999).

Aunque teóricamente la FE tiene una mayor robustez metodológica, el DEA ofrece una mayor flexibilidad y facilidad para su aplicación en el ámbito sanitario (Martín y López del Amo, 2007). Por otra parte, los resultados empíricos evidencian que la FE tiende a considerar más eficientes a las unidades de menor dimensión, sucediendo lo contrario en el DEA (O'Neill, Rauner, Heidenberger y Kraus, 2007).

En definitiva, tanto los métodos no paramétricos como los paramétricos presentan una serie de ventajas y de limitaciones que los hacen más o menos adecuados en función del entorno en el que se realiza el estudio y del objetivo de análisis definido. Una propuesta a considerar para evaluar la eficiencia de organizaciones sanitarias es el diseño de metodologías de análisis en las que ambos enfoques se complementen, tal y como defiende Mortimer (2002) en una reflexión sobre la cuestión, fundamentada en una exhaustiva revisión de estudios en los que se emplean las dos metodologías.

## 2.4. EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA HOSPITALARIA

En el ámbito internacional, la utilización de métodos frontera para evaluar la eficiencia hospitalaria ha tenido un importante desarrollo en las últimas décadas, dando lugar a una amplia producción científica como revelan distintas revisiones de la literatura. Hollingsworth y Street (2006) identificaron 188 estudios frontera de medida de la eficiencia de organizaciones sanitarias. O’neill *et al.* (2007) desarrollaron una investigación sobre variables de eficiencia hospitalaria, encontrando 79 estudios relevantes de eficiencia hospitalaria realizados en Europa y Estados Unidos. Recientemente, Hadji, Meyer, Melikeche, Escalon y Degoulet (2014) han realizado una revisión sistemática de la relación existente entre los recursos hospitalarios y los resultados obtenidos en términos financieros y de actividad, seleccionando 38 trabajos internacionales en los que se utilizaron métodos frontera para evaluar la eficiencia hospitalaria.

Con frecuencia, las aproximaciones frontera se emplean en las investigaciones para definir un *benchmark* (unidad de referencia) o realizar un análisis comparado entre hospitales que presentan distintas características organizativas, dependencia funcional o entornos geográficos (Varabyova y Schreyögg, 2013; Harrison y Meyer, 2014; Torabipour, Najarzadeh, Arab, Farzianpour y Ghasemzadeh, 2014; Applanaidu, *Samudin, Ali, Dash y Chik*, 2014; Rezaee y Karimdadi, 2015; Ashton, 2015; Gok y Altindag, 2015).

En el ámbito de la Unión Europea y en el contexto actual de crisis económica, el interés por la medida de la eficiencia y la evolución de la productividad de los hospitales públicos mediante modelos frontera ha sido creciente. En Grecia se han realizado numerosos estudios para evaluar la eficiencia técnica de los hospitales que integran su Sistema Nacional de Salud, especialmente tras las reformas realizadas en los años 2001 y 2006 (Kounetas y Papathanassopoulos, 2013; Dimas, Goula y Soulis, 2012; Kontodimopoulos, *Papathanasiou, Flokou, Tountas y Niakas*, 2011; Flokou, *Kontodimopoulos y Niakas*, 2011; Tsekouras, Papathanassopoulos, Kounetas y Pappous, 2010; Katharaki, 2008; Aletras, Kontodimopoulos, Zagouldoudis y Niakas, 2007; Kontodimopoulos, *Nanos y Niakas*, 2006; Giokas, 2001; Athanassopoulos y Gounaris,

2001). En los países nórdicos Linna *et al.* (2010) han comparado la eficiencia de los hospitales de Noruega, Finlandia, Suecia y Dinamarca, observando importantes diferencias entre los países. En Italia Siciliani (2006) compara diferentes métodos paramétricos y no paramétricos para medir la eficiencia técnica hospitalaria. En el NHS del Reino Unido, Castelli, Street, Verzulli y Ward (2015) han medido las variaciones en productividad en su red hospitalaria.

Uno de los aspectos en los que se focaliza la atención al evaluar la eficiencia hospitalaria es la influencia de la forma de gestión, directa o indirecta, del centro sanitario. En la reciente revisión realizada por Martín *et al.* (2016) señalan que la evidencia internacional es ambigua y contradictoria en relación con este aspecto. Rego, Nunes y Costa (2010) midieron la eficiencia técnica según la forma jurídica de 83 hospitales públicos en Portugal, observando que las empresas públicas hospitalarias presentaban mejores resultados en eficiencia técnica que los hospitales sujetos a derecho administrativo.

En relación con las experiencias de CPP algunos trabajos recientes han revisado el impacto de estos modelos sobre el desempeño hospitalario a nivel internacional (Minué y Martín, 2013; Roehrich, Lewis y George, 2014; Torchia, Calabrò y Morner, 2013; Sánchez-Martínez, Abellán-Perpiñán y Oliva-Moreno, 2014). La principal conclusión a la que llegan los autores es que, aunque se ha generalizado su utilización en el sector sanitario, no hay consenso en cuanto a sus beneficios y no se dispone de suficiente información para evaluar los resultados de la CPP comparada con la gestión convencional (EPOS Health Management, 2013).

Otra pregunta de investigación que se formulan los autores internacionales es el impacto que tiene la inclusión de la calidad en la evaluación de la eficiencia técnica hospitalaria. Su incorporación en los modelos frontera constituye un problema metodológico con importantes implicaciones para la robustez de los resultados (DeLellis y Ozcan, 2013). Siendo uno de los requerimientos metodológicos del DEA el que las unidades a evaluar produzcan *outputs* comparables (Arocena y Garcia-Prado, 2007; Hollingsworth, 2008; O'Neill *et al.*, 2007), al trasladarlo al ámbito hospitalario podría afirmarse que no se puede comparar lo que clínicamente es innecesario o produce unos

pobres resultados con otra atención sanitaria que, por el contrario, es de buena calidad (Hussey *et al.*, 2008).

Tradicionalmente se viene realizando una crítica sobre los estudios de eficiencia hospitalaria realizados con DEA, relacionada con el posible sesgo que ocasionaría la no inclusión en el análisis de información de la calidad en la producción asistencial (Prior, 2006). En este sentido, McGlynn (2008) llamó la atención sobre el hecho de que la mayoría de los estudios de eficiencia en *healthcare* en Estados Unidos no incluían la dimensión de la calidad. En una revisión sistemática de medidas de eficiencia sanitaria realizada por Hussey *et al.* (2008), se indicaba como una limitación de los análisis la ausencia de métodos para incorporar la calidad. No obstante, en la literatura se explicita no sólo la necesidad de su inclusión (Cordero, Crespo y Murillo, 2014; Nayar, Ozcan, Yu y Nguyen, 2013), sino también las dificultades metodológicas para hacerlo (Mutter, Rosko, Greene y Wilson, 2011).

La relación entre el tamaño de los hospitales y el binomio eficiencia calidad se ha convertido en uno de las preguntas de investigación características. Algunos autores han encontrado una mayor eficiencia de los hospitales de mayor tamaño (Gruen *et al.*, 2009; Tiemann y Schreyögg, 2009; Ross *et al.*, 2010), mientras otros obtienen el resultado opuesto (Roh, Park y Moon, 2011; Kristensen, Bogetoft y Pedersen, 2010; Carter, Lonial y Raju, 2010; Nayar y Ozcan, 2008; Arocena y García-Prado, 2007) o destacan la ausencia de relación (Chern y Wan, 2000; Weil, 2003).

Una limitación de la literatura actual sobre medida de la eficiencia sanitaria es que, cuando incorporaran medidas de calidad, suelen focalizarse en el área de hospitalización, sin tener en consideración el cambio que se ha producido en las últimas décadas en el proceso productivo de la atención especializada, caracterizado por la disminución de los ingresos hospitalarios y el aumento de la actividad ambulatoria (Kroneman y Siegers, 2004), por lo que deberían incorporarse ajustes de calidad en las diferentes líneas de producción: hospitalización, consultas externas, urgencias y procedimientos de cirugía mayor ambulatoria.

Finalmente, otro aspecto relevante en la evaluación de la eficiencia hospitalaria es encontrar los factores explicativos de los índices obtenidos, entre los que pueden

encontrarse el tamaño y capacidad el hospital, su nivel de calidad y de especialización, la distribución del mercado, así como otros aspectos relacionados con el modelo de financiación y localización del centro sanitario (Worthington, 2004).

En el ámbito internacional, en Grecia se identificaron mediante modelos de regresión variables del entorno que inciden sobre los índices de eficiencia de los hospitales públicos y privados del país (Kontodimopoulos *et al.*, 2011; Kounetas *et al.*, 2013), tales como la propiedad y localización del hospital, años de funcionamiento, tamaño, ratio de ocupación y dotación de tecnología médica avanzada. De forma similar, en un estudio comparativo se identificaron factores del entorno que explican la diferencias en eficiencia hospitalaria en los países de la OCDE (Varabyova y Scheyögg, 2013), observándose una relación lineal estadísticamente significativa entre la eficiencia y el gasto sanitario per cápita, la densidad hospitalaria, la duración de la estancia y las características de la población (en términos de nivel de ingresos, mortalidad infantil y calidad del empleo). En Irán se analizó la variabilidad en la evolución de la productividad de los hospitales docentes y no docentes de la región Ahvaz County (Torabipour *et al.*, 2014), aunque no se apreció una diferencia significativa entre la productividad media de los hospitales según su carácter docente.

Más recientemente, Gok y Altindag (2015) evaluaron la eficiencia técnica de los 741 hospitales públicos y privados de Turquía, analizando el efecto que podría tener el sistema de financiación (*pay for performance*) implantado por el Ministerio de Salud en 2004, observando un efecto diferenciado según la propiedad de centro hospitalario, de modo que el incremento del pago podría reducir la eficiencia de los hospitales privados, en contraste con los hospitales públicos donde el gasto sanitario y la eficiencia están positivamente relacionados. En otro trabajo realizado recientemente en Inglaterra (Castelli *et al.*, 2015) se ha analizado la relación entre la productividad de los hospitales del NHS y un conjunto de variables exógenas seleccionadas mediante un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, revelándose que no existe una relación estadísticamente significativa entre la productividad y la prestación de cuidados especializados, que los hospitales bajo del modelo *Foundation Trust* son significativamente menos productivos, y que la productividad disminuye significativamente cuando se incrementa el gasto en formación e investigación.

Asimismo, se observó que los hospitales que atienden mayor proporción de pacientes con edad entre 16 y 45 años son más productivos que aquellos con mayor frecuentación de población menor de 16 años o mayor de 45.

#### **2.4.1. Evaluación de la eficiencia hospitalaria en el Sistema Nacional de Salud español**

La evaluación de la eficiencia de las organizaciones sanitarias mediante métodos frontera se ha abordado también con intensidad en el SNS español, como muestran distintas revisiones de la literatura realizadas. Puig-Junoy y Dalmau (2000) identificaron 46 estudios realizados en el período 1980-2000, en los que se evaluaba la eficiencia relativa en hospitales y en centros de atención primaria, identificándose en algunos de ellos factores explicativos de los índices de eficiencia obtenidos. Esta revisión revela que, aunque los primeros estudios sobre la eficiencia de las organizaciones sanitarias se publican al mismo tiempo que los primeros estudios de eficiencia en otros sectores de la economía española, la mayor parte de las publicaciones relativas al sector salud se realizan en la segunda mitad de los años noventa (sólo un 15,2% de los estudios se realizan antes de 1995) y representan un volumen importante en términos relativos de la investigación realizada en el ámbito de la Economía de la Salud.

Posteriormente, Cabasés *et al.* (2003) y Martín y López del Amo (2007) actualizaron dicha revisión identificando más de 40 estudios de eficiencia realizados en el sector sanitario español, que fueron clasificados atendiendo a diversos criterios relevantes, como son el objetivo y el método de análisis elegido, diferenciando entre modelos no frontera y modelos frontera (paramétricos y no paramétricos). Por su parte, Rodríguez Álvarez (2003) realiza una revisión de la literatura sobre el comportamiento económicos de los hospitales públicos en España, planteando el problema de la eficiencia productiva de estas organizaciones, concluyendo que en los hospitales no lucrativos los incentivos a actuar eficientemente son escasos.

Focalizando la atención en los centros hospitalarios, en el marco de desarrollo de esta investigación se ha realizado una revisión de la literatura reciente (2000-2016),

con el objetivo de revisar el estado del arte sobre la medida de la eficiencia hospitalaria del SNS español mediante métodos frontera. La tabla 16 recoge la estrategia definida para efectuar la revisión y los criterios de inclusión y exclusión aplicados.

**Tabla 16. Metodología de la revisión de la literatura sobre medida de la eficiencia hospitalaria en el Sistema Nacional de Salud español. Período 2000 – 2016**

<b>Fases</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecimiento de los criterios de selección de las publicaciones.</li> <li>2. Búsqueda bibliográfica con operadores booleanos combinado términos MeSH y términos naturales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Efficiency AND hospitals AND Spain) AND Frontier models</li> <li>- (Efficiency AND hospitals AND Spain) AND (Data envelopment analysis OR Malmquist Index)</li> </ul> </li> <li>3. Búsqueda de publicaciones en revistas de Economía de la Salud.</li> </ol>
<b>Criterios de selección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de métodos frontera de medida de la eficiencia.</li> <li>• Unidades de análisis: centros hospitalarios incluidos en el Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España.</li> <li>• Publicación en el período 2000-2016.</li> </ul>
<b>Criterios de exclusión</b>	<p><b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicación fuera del período 2000-2016.</li> <li>• Aplicación únicamente de aproximaciones no frontera para la medida de la eficiencia.</li> <li>• Estudios metodológicos sin resultados empíricos.</li> </ul>

MeSH: Medical Subject Headings.

Fuente: Elaboración propia.

Se excluyeron de la revisión las publicaciones metodológicas sin resultados empíricos de medida de la eficiencia hospitalaria. Asimismo, quedaron excluidos los estudios realizados mediante indicadores parciales de eficiencia, sin aplicación de aproximaciones frontera.

Para realizar la revisión sistemática, la búsqueda se articuló sobre la base de los términos MeSH (acrónimo de *Medical Subject Headings*, vocabulario controlado por la *United States National Library of Medicine*, continuamente revisados y actualizados), utilizados habitualmente en el ámbito sanitario por las distintas bases de datos bibliográficas. Se seleccionaron los términos *efficiency* y *hospitals*. Al comprobar que no existen términos MeSH específicos para los métodos frontera, se añadieron los siguientes términos naturales a la búsqueda: *Frontier models*, *Data envelopment analysis* y *Malmquist index*, así como el término *Spain* para restringir geográficamente la selección de los trabajos.

La revisión se realizó a través del buscador Gerión de la Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía<sup>5</sup>. Tras probar distintas combinaciones de los términos seleccionados aplicando los operadores booleanos “AND” y “OR”, finalmente se realizó revisión de la literatura mediante las siguientes órdenes de búsqueda, limitándola al período 2000 – 2016:

- (Efficiency AND hospitals AND Spain) AND Frontier models
- (Efficiency AND hospitals AND Spain) AND (Data envelopment analysis OR Malmquist Index)

Simultáneamente, se realizó una búsqueda de artículos “por palabras en el texto” en las siguientes revistas españolas de Ciencias Sociales<sup>6</sup>: *Presupuesto y Gasto Público* y *Cuadernos Económicos de Información Comercial Española*.

Se pidió a dos profesionales académicos expertos en Economía de la Salud que revisaran, de forma independiente y anónima, el total de estudios encontrados que cumplieran con los criterios de selección definidos, con objeto de seleccionar aquellos trabajos que consideraran relevantes en relación con el objeto de esta investigación. Como resultado de la revisión de la literatura, se han incluido aquellos estudios en los que los dos expertos coincidieron en su selección.

En la tabla 17 se recogen las principales características de los 18 estudios seleccionados: autoría, y año de la publicación, ámbito y período del estudio, DMUs evaluadas, método empleado para medir la eficiencia, incorporación o no de la casuística hospitalaria en el análisis y resultados obtenidos.

Se ha prestado atención a la incorporación o no de la casuística hospitalaria (o *case-mix*) en los distintos trabajos por la importancia que esta información tiene en términos de potencia del estudio. El *case-mix* hospitalario se obtiene aplicando distintos sistemas de clasificación (habitualmente los Grupos Relacionados por el Diagnóstico,

<sup>5</sup> La Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía (BV-SSPA) fue creada en 2006 para dar un servicio unificado e integral a los profesionales sanitarios y usuarios de servicios públicos con objeto de obtener los mejores resultados en los campos asistenciales, docentes y de investigación. Depende de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía e integra y coordina los centros documentales y bibliotecas sanitarias constituidos en una red efectiva de información. Los recursos suscritos por la BV-SSPA están sujetos a la legislación vigente en materia de propiedad intelectual y, por tanto, su uso es restringido. El buscador Gerión de la BV-SSPA accede, entre otras, a las siguientes bases de datos: Medline, PubMed, Embase, Scopus, SciELO-Scientific Electronic Library Online, Cochrane Library, Web of Science y NHS Evidence. Más información en: <http://www.bvsspa.es/profesionales/>

<sup>6</sup> Según la Clasificación Integrada de Revistas Científicas (<http://www.clasificacioncirc.es/>)

GRDs) que permiten tipificar a pacientes atendidos en grupos similares, tanto en términos clínicos como de consumo de recursos hospitalarios, siendo por tanto una información relevante para caracterizar adecuadamente la producción del hospital al evaluar su eficiencia.

La mayoría de los estudios publicados en nuestro país se circunscriben al ámbito regional, debido a la dificultad de disponer de una base de datos integrada a nivel de Estado que combine *inputs* y *outputs* hospitalarios de forma homogénea e incorpore las altas hospitalarias ajustadas por casuística.

Por ejemplo, Prior (2006) evaluó la eficiencia técnica de los hospitales generales del Servicio Catalán de la Salud mediante DEA incorporando la calidad técnica en el modelo. Construyó tres modelos alternativos de análisis, según la consideración del porcentaje de infecciones nosocomiales (como *output* no deseable, como *input* de calidad o excluyéndolo del modelo), revelando que los niveles de eficiencia son sensibles al modelo en que se incorpora el indicador de calidad en el modelo. Seijas e Iglesias (2009) analizaron la eficiencia de los hospitales del Servicio Gallego de Salud combinando modelos DEA alternativos, según su orientación y la consideración de holguras. En este trabajo se indaga sobre la influencia que el carácter del hospital, la población de referencia o las camas per cápita pueden tener sobre los índices de eficiencia obtenidos, observándose una mayor eficiencia en los complejos hospitalarios con mayor población y mayor intensidad del factor capital. Recientemente, Alonso, Cliftona y Díaz-Fuentes (2015) han analizado los hospitales generales del Servicio Madrileño de Salud, definiendo diferentes modelos DEA para obtener los índices de eficiencia técnica de los hospitales con gestión tradicional y de los hospitales sujetos a modelos de nueva gestión pública, aunque no se encuentran diferencias concluyentes entre ellos. También se ha evaluado la eficiencia de los hospitales públicos de la Agencia Valenciana de Salud (Caballer-Tarazona y Vivas-Consuelo, 2016) combinado indicadores de eficiencia parcial con el DEA. En este trabajo se comparan los resultados en eficiencia de los hospitales tradicionales frente a los hospitales configurados con otros modelos de gestión (Colaboración Público-Privado, Modelo Alzira) concluyendo que, aunque esta tipología de hospitales obtiene buenos resultados, no siempre son mejores que los hospitales con un modelo de gestión tradicional.

En Andalucía específicamente existe un importante número de estudios de eficiencia técnica bien de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud (SAS) o del conjunto de hospitales del SSPA. Navarro y Hernández (2003) realizaron un primer análisis de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SAS proponiendo modelos DEA alternativos según la consideración de la calidad. Posteriormente realizaron otros estudios (Navarro, Simón y Hernández, 2005; Navarro y Hernández, 2011) aplicando el DEA y el IM para evaluar la eficiencia técnica y la productividad de los hospitales del SAS, incorporando también la calidad en el análisis. En ninguno de estos trabajos se encontró asociación entre los índices de eficiencia y los indicadores parciales de calidad considerados. García y Martín (2010) midieron la eficiencia técnica de los hospitales del SAS, evaluando la relación entre los índices de eficiencia obtenidos mediante DEA y la calidad percibida por las personas atendidas, observando un mejor desempeño en hospitales rurales que en urbanos. Otra experiencia de evaluación de la eficiencia de los hospitales del SAS la constituye el trabajo de Navarro *et al.* (2011), en la que se calculan los índices de eficiencia técnica utilizando datos panel, considerando cada hospital una unidad diferente durante el período 2005-2009. La Cámara de Cuentas de Andalucía (2004) también ha aplicado el DEA para analizar la eficiencia de los Servicios de Radiodiagnóstico hospitalarios, combinando este método con la aproximación no frontera mediante indicadores de eficiencia parcial, observándose una mayor eficiencia relativa en los servicios de los hospitales de mayor tamaño. Recientemente, Herrero, Martín y López del Amo (2015) han evaluado la eficiencia técnica y dinámica de los hospitales generales del SSPA, comparando los resultados de eficiencia obtenidos con la calidad percibida e incorporando técnicas de inferencia estadística mediante *bootstrapping*. En una segunda etapa, en este trabajo se realiza un análisis bivariado para analizar la relación entre los índices de eficiencia obtenidos y el tipo de organización hospitalaria, concluyendo que las empresas públicas sanitarias del SAS son más eficientes que los hospitales tradicionales (en más de un 10% de media).

Sin embargo, solo se han identificado cinco trabajos cuyo ámbito de estudio es el conjunto de hospitales que integran el SNS. En uno de ellos se aplica una FE (García, 2003) para estudiar la ineficiencia en costes de los hospitales, mientras en los otros trabajos se utiliza el DEA para medir la eficiencia, analizándose muestras de hospitales

en todos ellos. En particular, el trabajo de Rodríguez y Sánchez-Macías (2004), con una muestra de 593 hospitales generales y de especialidades correspondientes al año 2000, analiza la relación entre eficiencia técnica y grado de especialización del hospital. El trabajo de Cabello e Hidalgo (2014), con una muestra de 65 hospitales con más 500 camas, encuentra importantes diferencias de eficiencia técnica entre los diferentes Servicios Regionales de Salud, ofreciendo índices promedio de eficiencia hospitalaria por CA. Ninguno de los dos utiliza como *output* las altas ajustadas por casuística ni identifica el tipo de gestión de cada hospital. En el trabajo de Martín y Ortega-Díaz (2016), se incorpora la casuística hospitalaria para obtener los índices de eficiencia de 270 hospitales del SNS y analizar la flexibilidad de los multiplicadores óptimos del modelo mediante el método de eficiencia cruzada, que supone la obtención de los índices de eficiencia que obtendrían los hospitales aplicando las ponderaciones que hacen eficientes a las otras unidades de análisis. Finalmente, el trabajo de Fernández (2015) con una muestra de 151 hospitales españoles del SNS para el periodo 2004-2009, clasificados por grupo de clúster y CA, en régimen de gestión tanto pública como privada y con altas ajustadas por casuística como una de las medidas del *output* y tres indicadores de calidad, obtiene un incremento global de la eficiencia técnica, tanto de la eficiencia técnica pura como de la eficiencia de escala. Su trabajo también encuentra diferencias estadísticamente significativas entre la eficiencia de los hospitales de las distintas CCAA, de los *clusters* hospitalarios y de la propiedad pública o privada del hospital. Sin embargo, el hecho de que de los 19 hospitales privados considerados en este estudio 18 se encuentren en Cataluña limita el análisis a esta CA.

En definitiva, de la revisión de la literatura realizada se puede destacar la importante variabilidad detectada entre la eficiencia de los hospitales de las CCAA, así como diferentes resultados de eficiencia según la modalidad de gestión y la titularidad pública o privada del hospital, aunque no siempre son concluyentes. Por otra parte, los estudios no revelan una correlación entre los indicadores de eficiencia y los indicadores de calidad, aunque los niveles de eficiencia parecen ser sensibles al modo en que se incorpora la calidad en el modelo.

**Tabla 17. Estudios de evaluación de la eficiencia de los hospitales del Sistema Nacional de Salud mediante métodos frontera. 2000-2016.**

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método		Casuística (SI/NO)	Resultados
					Modelo	Desarrollo		
1	Navarro Espigares, J.L. y Hernández Torres, E. (2003)	Servicio Andaluz de Salud	1997-2001	Hospitales generales (n=28)	MF: DEA	Se definen 11 modelos alternativos, según la consideración de distintos indicadores de calidad. Se ofrecen los índices de eficiencia estática promedio.	SI	Evolución creciente de la eficiencia estática. ETG: entre 0,778 y 0,900 en 2001. Ausencia de asociación entre índices de eficiencia e indicadores parciales de calidad.
2	García Prieto, C. (2003)	INSALUD	1995	Hospitales generales con menos de 1.200 camas (n=67)	MF: Frontera estocástica de costes. Ecuaciones de participación de los factores.	Junto con la ineficiencia técnica se evalúa también la eficiencia asignativa.	NO	Eficiencia económica promedio: 0,683. Eficiencia asignativa promedio: 0,876.
3	Navarro Espigares, J.L., Simón Delgado, F. y Hernández Torres, E. (2005)	Servicio Andaluz de Salud	2002-2004	Hospitales generales (n=27)	MF: DEA IM	Se definen 5 modelos alternativos, según la consideración de la producción y la calidad. Se ofrecen los índices de eficiencia estática y dinámica promedio.	SI	Evolución creciente de la eficiencia estática. ETP: entre 0,453 y 0,988 en 2004. Escasa correlación entre los índices de eficiencia y los indicadores de calidad.
4	Rodríguez López, F. y Sánchez-Macías, J.I. (2004)	Sistema Nacional de Salud	2000	Hospitales generales y de especialidades (n=593)	MF: DEA	Se ofrecen los índices de eficiencia estática promedio. Se analiza la relación entre eficiencia técnica y grado de especialización del hospital.	NO	ETG: 0,802 ETP: 0,981 La especialización en consultas o en pediatría aumenta la probabilidad de pasar del cuartil segundo al cuarto en eficiencia.
5	Cámara de Cuentas de Andalucía, (2004)	Servicio Andaluz de Salud	2003	Servicios de Radiodiagnóstico hospitalarios (n=25)	MNF: Indicadores de eficiencia parcial. MF: DEA	Se evalúa la eficacia mediante indicadores parciales. La eficiencia técnica se evalúa mediante indicadores parciales y mediante DEA, definiendo 4 modelos alternativos según inputs y producción considerados.	SI	Son más eficientes los servicios de Radiodiagnóstico de los hospitales de mayor tamaño. ETG promedio del 82% al 94% en hospitales regionales y de especialidades, y del 80% al 94% en hospitales comarcales.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método		Casuística (SI/NO)	Resultados
					Modelo	Desarrollo		
6	Prior, D. (2006)	Servicio Catalán de la Salud (CatSalut)	1990-1993	Hospitales generales (n=29)	MF: DEA IM	Se definen 3 modelos alternativos, según la consideración del porcentaje de infecciones nosocomiales: 1) no se incluye; 2) se incluye como <i>output</i> no deseable; 3) se incluye como <i>input</i> de calidad. Se ofrecen los índices de eficiencia estática y dinámica promedio.	NO	Los niveles de eficiencia son sensibles al modo en que se incorpora el indicador de calidad en el modelo. ETG: entre 0,9074 y 0,9239 en 1993. IM 90-93: entre 1,0046 y 1,0577.
7	Seijas Díaz, A. e Iglesias Gómez, G. (2009)	Servicio Gallego de Salud	2001-2006	Hospitales generales y complejos hospitalarios (n=10)	MF: DEA	Se definen 4 modelos alternativos, según orientación y holguras. Se obtienen los índices de eficiencia considerando cada hospital una unidad diferente en 2001-2006. Se analizan variables que pueden explicar las variaciones en eficiencia.	SI	Variaciones poco significativas en los índices de eficiencia obtenidos con los diferentes modelos (próxima a 0,900). Los complejos hospitalarios con mayor población y mayor intensidad del factor capital son los más eficientes.
8	García Lacalle, J. y Martín, E. (2010)	Servicio Andaluz de Salud	2003-2006	Hospitales generales (n=27)	MF: DEA	Se definen 4 modelos alternativos, ofreciendo índices de eficiencia promedio. En segunda etapa, test <i>MannWhitney U</i> y técnicas <i>Multidimensional Scaling</i> para evaluar relación entre índices de eficiencia y calidad percibida.	SI	ETG > 0,900 en los cuatro modelos. No se aprecian diferencias en eficiencia técnica entre los hospitales rurales y urbanos, aunque sí una mayor calidad percibida en los hospitales rurales.
9	Rubio Gonzalez, B., Repullo Labrador, J.R. y Rubio Cebrián, S. (2010)	Sistema Nacional de Salud		8 servicios de 31 hospitales	MF: DEA	Se obtienen los valores medios de ETG con distintos modelos de análisis, diferenciando entre las 8 especialidades hospitalarias.	NO	ETG media: 0,9277 para el conjunto de servicios hospitalarios. Servicios eficientes: 61,32%.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método		Casuística (SI/NO)	Resultados
					Modelo	Desarrollo		
10	Navarro Palenzuela, C., Karlsdotter, K., Martín, J.J., López del Amo González, M.P. y Herrero Tabanera, L. (2011)	Servicio Andaluz de Salud	2005-2008	Hospitales generales (n=28)	MF: DEA	Se calculan los índices de eficiencia en 2008. Se obtienen también considerando cada hospital una unidad diferente en 2005-2008.	SI	ETG promedio: 0,946. ETP promedio: 0,967. Cuando la muestra asciende, la ETG promedio es 0,910.
11	Navarro Espigares, J.L. y Hernández Torres, E. (2011)	Servicio Andaluz de Salud	1997-2004	Hospitales generales (n=27)	MF: DEA IM	Se definen 13 modelos alternativos, según la consideración de distintas variables de calidad. Se calculan los índices de eficiencia de las anualidades 1994 a 2004 y se analiza la evolución de la productividad mediante el IM. Se estudia la relación entre los resultados de eficiencia y los índices de calidad hospitalaria.	SI	Incremento de la eficiencia técnica y calidad durante el periodo. Débil asociación entre eficiencia y calidad, descartándose un <i>trade-off</i> entre las mismas.
12	Cabello Granado, P.A. e Hidalgo Vega, A. (2014)	Sistema Nacional de Salud	2008	Hospitales con más de 500 camas (n=65)	MF: DEA	Se definen 5 modelos alternativos. Se ofrecen los índices de eficiencia promedio de los hospitales por Comunidad Autónoma.	NO	Importantes diferencias de eficiencia entre Servicios de Salud. ETG: entre 0,61 y 0,94 SE: entre 0,61 y 1
13	Martín, C. y Ortega-Díaz, M.I. (2014)	Sistema Nacional de Salud	2009	Hospitales generales públicos y privados (n=756)	MF: DEA Método de eficiencia cruzada X-DEA	Se obtienen los índices de eficiencia mediante DEA. Para analizar la flexibilidad de los multiplicadores óptimos del modelo, se utiliza el método de eficiencia cruzada X-DEA. Se aplica la técnica CART ( <i>classification and regression tree</i> ) para evaluar el desempeño de los hospitales.	NO	El rendimiento de los hospitales más grandes (>1.022 camas) es inferior al de los hospitales de menor tamaño (<268 camas). El rendimiento de los hospitales de tamaño intermedio depende de la especialidad del centro y del tipo de propiedad.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método		Casuística (SI/NO)	Resultados
					Modelo	Desarrollo		
14	Herrero Tabanera, L., Martín, J.J. y López del Amo González, M.P. (2015)	Sistema Sanitario Público de Andalucía	2005-2008	Hospitales generales (n=32)	MF: DEA IM	Se comparan los resultados de eficiencia obtenidos con la calidad percibida. Se realiza análisis de sensibilidad mediante modelo auxiliar y <i>bootstrapping</i> . En segunda etapa, análisis bivariado entre eficiencia y tipo de organización hospitalaria.	SI	Eficiencia media del SSPA: 0,865 en 2005, 0,906 en 2006, 0,897 en 2007 y 0,891 en 2008. Las empresas públicas sanitarias son más eficientes que los hospitales tradicionales (más de un 10% de media).
15	Alonso, J.M., Cliftona, J. y Díaz-Fuentes, D. (2015)	Servicio Madrileño de Salud	2009	Hospitales generales (n=25)	MF: DEA	Se definen 7 modelos alternativos. Se obtienen los índices de eficiencia técnica de hospitales con gestión tradicional y hospitales sujetos a modelos de nueva gestión pública. En segunda etapa, se comparan resultados de eficiencia mediante el test de Mann-Whitney U y se obtienen intervalos de confianza de la eficiencia mediante <i>bootstrapping</i> .	NO	No se encuentran diferencias en eficiencia técnica entre los hospitales con gestión tradicional y los hospitales con modelos de nueva gestión pública. En el ranking de los hospitales más y menos eficientes, se encuentran centros con ambos modelos de gestión.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método		Casuística (SI/NO)	Resultados
					Modelo	Desarrollo		
16	Fernández Gómez, A. (2015)	Sistema Nacional de Salud	2004-2009	Hospitales generales (n=151)	MF: DEA IM	Se incorporan al modelo de análisis tres indicadores de calidad: tasa de infecciones nosocomiales, tasa de complicaciones relacionadas con la atención médica y tasa de reingresos. Se considera en el análisis la forma jurídica y la propiedad pública o privada de los hospitales.	SI	La productividad total de los factores de los hospitales del SNS se reduce en un 1,4% en el periodo de análisis (IM 04-09: 0,986), observándose un incremento global de la ETG, ETP y EE. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la eficiencia de los hospitales de las CCAA, de los clúster hospitalarios y de la propiedad pública o privada del hospital.
17	Caballer-Tarazona, M., Vivas-Consuelo, D. (2016)	Agencia Valenciana de Salud	2009 - 2010	Hospitales públicos (n=24)	MNF: Indicadores de eficiencia parcial.  MF: DEA	Mediante tests de correlación y un modelo de regresión lineal se identifican las variables con mayor efecto en los costes hospitalarios. En una segunda etapa, se realiza un análisis DEA, definiendo dos grupos de hospitales por su tamaño.	SI	Se comparan los resultados de hospitales tradicionales frente a los hospitales configurados mediante Colaboración Público-Privado (Modelo Alzira). El DEA identifica como eficientes a 2 de los 5 hospitales del modelo Alzira. Aunque esta tipología de hospitales obtienen buenos resultados, no son siempre mejores que los hospitales con modelo de gestión tradicional.
18	Martín, J.C. y Ortega-Díaz, M.I. (2016)	Sistema Nacional de Salud	2009	Hospitales generales públicos y privados (n=270)	MF: DEA Método de eficiencia cruzada X-DEA	Se obtienen los índices de eficiencia mediante DEA. Para analizar la flexibilidad de los multiplicadores óptimos del modelo, se utiliza el método de eficiencia cruzada X-DEA.	SI	El DEA identifica a 89 hospitales eficientes (ETP: 0,93 en 2009). El X-DEA muestra diferente comportamiento entre los hospitales eficientes: mayor rendimiento en hospitales de mayor tamaño.

CCAA: Comunidades Autónomas; DEA: *Data Envelopment Analysis* (Análisis Envolvente de Datos); DMUs: *Decision Making Units* (unidades de análisis); ETG: Eficiencia técnica global; ETP: Eficiencia Técnica Pura; ID: Número de identificación del estudio; IM: Índice de *Malmquist*; INSALUD: Instituto Nacional de la Salud; MF: Método Frontera; MNF: Método no Frontera; SE: Supereficiencia.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 2.4.2. Factores explicativos de la eficiencia hospitalaria en el Sistema Nacional de Salud

La revisión de la literatura realizada sobre la medida de la eficiencia hospitalaria en el SNS español, ha permitido identificar las metodologías empleadas para analizar las variables exógenas que podrían explicar los índices de eficiencia hospitalaria. En la tabla 18 se resumen las principales características de los trabajos: autoría y año de la publicación, ámbito y período del estudio, DMUs evaluadas, método empleado para medir la eficiencia, variables exógenas seleccionadas, análisis de variabilidad efectuado y relación observada entre los índices de eficiencia y las variables exógenas.

En España, en los análisis de segunda etapa se utilizan con frecuencia coeficientes de correlación para testar la relación entre eficiencia y calidad (Navarro y Hernández, 2003; García y Martín, 2010) u otros factores exógenos al modelo de análisis, como son el tipo de organización hospitalaria (Herrero *et al.*, 2015), o la configuración como complejo hospitalario y las características de la población de referencia (Seijas e Iglesias, 2009). En el SAS no se observa una asociación entre la evolución de la eficiencia y la calidad de los hospitales generales (Navarro y Hernández, 2003; Navarro *et al.*, 2005). En cuanto ámbito geográfico, tampoco se observan diferencias de eficiencia técnica según el entorno rural o urbano del hospital, aunque sí se han identificado diferencias en la calidad percibida, siendo mayor en los hospitales rurales (García y Martín, 2010). En relación con el tipo de organización hospitalaria, Herrero *et al.* (2015) han identificado una mayor calidad percibida en las empresas públicas sanitarias frente a los hospitales tradicionales andaluces, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. En el Servicio Catalán de la Salud, se ha observado cómo los niveles de eficiencia técnica son sensibles al modo en el que se incorpora la calidad en el modelo (Prior, 2006). En el Servicio Gallego de Salud, las variables exógenas que se incluyen en los análisis de segunda etapa están relacionadas con la configuración de complejos hospitalarios, la población de referencia, la dotación de camas, construyéndose clúster para analizar la relación entre eficiencia la técnica y el tiempo de espera medio para intervención quirúrgica (Seijas e Iglesias, 2009), no observándose asociación alguna entre ellas. Considerando el INSALUD en su conjunto, García Prieto (2003) aplicó un

sistema compuesto por una frontera de costes y ecuaciones de participación de los factores para analizar el efecto de la dotación tecnológica, la cartera de servicios y la configuración de complejos hospitalarios sobre la eficiencia, apreciándose una mayor eficiencia en los hospitales con una actividad más diversificada y aquellos que poseen un equipamiento tecnológico superior. Por otra parte, se constató una mayor ineficiencia técnica cuando existen centros de atención especializada dependientes de un hospital. En otro trabajo realizado en el SNS (Rodríguez y Sánchez-Macías, 2004), se analiza mediante modelos de regresión la relación entre la eficiencia técnica y el grado de especialización del hospital, poniéndose de manifiesto la contribución a la eficiencia de la especialización en consultas, medicina intensiva, urgencias y pediatría, así como la orientación pública del centro, su tamaño relativo y la ubicación en determinadas CCAA.

En relación con la modalidad de gestión y la propiedad pública o privada del centro, se han realizado diversos trabajos para evaluar si existen diferencias entre los niveles de eficiencia hospitalaria, aunque los resultados no son concluyentes. Así, en el Servicio Madrileño de Salud (Alonso *et al.*, 2015) no se encuentran diferencias de eficiencia técnica entre los hospitales con gestión tradicional y los hospitales con modelos de nueva gestión pública. En la Agencia Valenciana de Salud (Caballer-Tarazona y Vivas-Consuelo, 2016), aunque los hospitales de Colaboración Público-Privada obtienen buenos resultados, no siempre son mejores que los hospitales con modelo de gestión tradicional. En cambio, en el trabajo realizado por Fernández (2015) sobre 151 hospitales generales del SNS, sí se observan diferencias estadísticamente significativas entre los hospitales de propiedad pública y privada.

En definitiva, los factores explicativos de la eficiencia hospitalaria en el SNS suelen estar relacionados con características del centro hospitalario y las del entorno en el que se ubican, tales como:

- Características de los hospitales:
  - Modelo de gestión hospitalaria
  - Propiedad pública o privada
  - Cartera de servicios
  - Configuración como complejo hospitalario
  - Dotación de tecnología médica avanzada

- Duración de la estancia hospitalaria
- Calidad percibida por la población usuaria
- Características del entorno en el que se ubican los hospitales:
  - Población de referencia
  - Densidad de camas hospitalarias
  - Entorno rural o urbano

De la revisión de la literatura realizada sobre la medida de la eficiencia de los hospitales del SNS español pueden destacarse dos aspectos metodológicos de especial relevancia:

- Los estudios que miden la eficiencia de los hospitales del SNS se basan en el análisis de muestras. No existe ningún trabajo publicado en el período 2000-2016 que reúna dos características simultáneamente: en primer lugar, que mida la eficiencia técnica del conjunto de los hospitales del SNS incluyendo el total de la población, es decir, a todos los hospitales del SNS que cumplan con determinados criterios de inclusión y, en segundo lugar, que incorpore una definición exhaustiva de *inputs* y *ouputs*, particularmente las altas ajustadas por casuística de cada hospital.
- En relación con el análisis de los factores explicativos de la eficiencia, la mayoría de los estudios abordan esta cuestión comparando las cifras de eficiencia entre grupos de DMUs mediante análisis bivariados o explicando las diferencias en los índices de eficiencia con una regresión lineal. No se ha encontrado ningún estudio nacional, ni internacional, que combine modelos de regresión multinivel para explicar la variabilidad en la eficiencia de los hospitales públicos teniendo en cuenta la estructura jerárquica de los datos.

El proyecto de investigación que se presenta en este documento da respuesta a ambos retos, siendo el primer estudio en el que:

- Se evalúa la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS incluyendo el total de la población e incorporando las altas ajustadas por casuística de cada centro hospitalario, con objeto de caracterizar adecuadamente la producción asistencial.
- Se hace un análisis de los factores explicativos de la eficiencia hospitalaria mediante análisis de regresión lineal multinivel, contemplando de este modo la estructura jerárquica de los datos (hospitales generales del SNS que se agrupan en diferentes CCAA), siendo esta una de las principales innovaciones metodológicas que se incorpora en esta investigación.

Todo ello ha sido posible gracias a la elaboración de una amplia base de datos que permite asociar a cada hospital un conjunto exhaustivo de variables. En el Capítulo 4 se desarrollan con detalle los aspectos metodológicos de la investigación.

Tabla 18. Factores explicativos de los índices de eficiencia de los hospitales del Sistema Nacional de Salud obtenidos mediante métodos frontera. 2000-2016.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método de eficiencia	Variables exógenas	Análisis realizado	Relación observada
1	Navarro Espigares, J.L. y Hernández Torres, E. (2003)	Servicio Andaluz de Salud	1997-2001	Hospitales generales (n=28)	MF: DEA	Calidad técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estancia media</li> <li>• Estancia media esperada</li> <li>• Estancia media preoperatoria</li> <li>• Índice de complejidad por peso GRD</li> <li>• Índice de utilización de estancias</li> <li>• % Intervenciones programadas</li> <li>• % Rendimiento de quirófano</li> <li>• % Cesáreas</li> <li>• Nº medio de diagnósticos por alta</li> <li>• Nº medio de procedimientos por alta</li> </ul>	Se definen 10 modelos alternativos al modelo DEA base, según la consideración de cada indicador de calidad como <i>output</i> , para observar el efecto sobre los índices de eficiencia.	No se ha encontrado un patrón de comportamiento común a los indicadores de calidad considerados. Sorprendente relación inversa entre los niveles de eficiencia y el porcentaje de intervenciones programadas.
2	García Prieto, C. (2003)	INSALUD	1995	Hospitales generales con menos de 1200 camas. (n=67)	MF: Frontera estocástica de costes. Ecuaciones de participación de los factores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotación tecnológica.</li> <li>• Cartera de servicios.</li> <li>• Complejo hospitalario.</li> </ul>	Análisis econométrico simultáneo de todos los aspectos estudiados. Se estima un sistema compuesto por una frontera de costes y las ecuaciones de participación de los factores.	Son más eficientes técnicamente los hospitales con una actividad más diversificada y aquellos que poseen un equipamiento tecnológico superior. La ineficiencia técnica es mayor cuando existen centros de atención especializada dependientes del mismo.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método de eficiencia	Variables exógenas	Análisis realizado	Relación observada
3	Navarro Espigares, J.L., Simón Delgado, F. y Hernández Torres, E. (2005)	Servicio Andaluz de Salud	2002-2004	Hospitales generales (n=27)	MF: DEA IM	Calidad técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de utilización de estancias</li> <li>• Índice de complejidad por peso GRD</li> </ul> Calidad percibida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción</li> <li>• Recomendación</li> </ul>	Se definen 4 modelos alternativos al modelo DEA base, según la consideración de diferentes indicadores de calidad como <i>output</i> para observar el efecto sobre los índices de eficiencia.	No se observa una asociación entre en la evolución de la eficiencia y calidad.
4	Rodríguez López, F. y Sánchez-Macías, J.I. (2004)	Sistema Nacional de Salud	2000	Hospitales generales y de especialidades (n=593)	MF: DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación pública</li> <li>• Especialización en: <ul style="list-style-type: none"> <li>Consultas</li> <li>Medicina intensiva</li> <li>Urgencias</li> <li>Cirugía</li> <li>Cirugía ambulatoria</li> <li>Pediatría</li> </ul> </li> <li>• Tamaño relativo</li> <li>• Pertenencia a un Servicio Regional de Salud transferido</li> </ul>	Se analiza la relación entre eficiencia técnica y grado de especialización del hospital mediante 3 modelos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tobit</li> <li>• MCO sobre índice transformado de eficiencia</li> <li>• MCO sobre índice extendido de eficiencia</li> </ul>	Contribuyen a incrementar el índice de eficiencia la especialización en consultas, medicina intensiva, urgencias y pediatría, así como la orientación pública, el tamaño relativo y la pertenencia a determinadas CCAA.
5	Prior, D. (2006)	Servicio Catalán de la Salud (CatSalut)	1990-1993	Hospitales generales (n=29)	MF: DEA IM	Calidad técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones nosocomiales</li> </ul>	Se definen 2 modelos alternativos al modelo base, según la consideración del porcentaje de infecciones nosocomiales: como <i>output</i> no deseable o como <i>input</i> de calidad. Se ofrecen los índices de eficiencia estática y dinámica promedio.	Los niveles de eficiencia son sensibles al modo en que se incorpora la calidad en el modelo.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método de eficiencia	Variables exógenas	Análisis realizado	Relación observada
6	Seijas Díaz, A. e Iglesias Gómez, G. (2009)	Servicio Gallego de Salud	2001-2006	Hospitales generales y complejos hospitalarios (n=10)	MF: DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carácter del centro: Complejo Hospital</li> <li>• Población de referencia: &gt; 230.000 hab. &lt; 230.000 hab.</li> <li>• Camas/población: &gt;= 27 camas &lt; 27 camas</li> <li>• Tiempos de espera medios para intervención quirúrgica</li> </ul>	Se realiza un análisis clúster para valorar si existe una relación entre los índices de eficiencia y las variables exógenas seleccionadas.	Los complejos situados en zonas de mayor población y con mayor factor capital son más eficientes. No se observa relación entre eficiencia y menores tiempos de espera.
7	García Lacalle, J. y Martín, E. (2010)	Servicio Andaluz de Salud	2003-2006	Hospitales generales (n=27)	MF: DEA	<p>Calidad percibida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción con el personal médico</li> <li>• Satisfacción con personal de enfermería</li> <li>• Satisfacción con el proceso de atención</li> <li>• Satisfacción con las habitaciones y servicios</li> <li>• Entorno rural y urbano.</li> </ul>	Mediante el test ManneWhitney U y técnicas Multidimensional Scaling se evalúa la relación entre los índices de eficiencia y calidad percibida.	No se observan diferencias de eficiencia técnica según el entorno rural o urbano. En cambio, si hay diferencias en la calidad percibida siendo mayor en los hospitales rurales.
8	Herrero Tabanera, L., Martín, J.J. y López del Amo González, M.P. (2015)	Sistema Sanitario Público de Andalucía	2005-2008	Hospitales generales (n=32)	MF: DEA IM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad percibida.</li> <li>• Tipo de organización: Tradicional Empresa pública</li> </ul>	Análisis de sensibilidad mediante modelo auxiliar y <i>bootstrapping</i> para valorar el efecto de la incorporación de la calidad en el modelo. Análisis bivariado entre eficiencia y tipo de organización hospitalaria.	Las empresas públicas son más eficientes que los hospitales tradicionales (más de un 10% de media), aunque se observa un proceso de convergencia. Las empresas públicas presentan una mayor calidad percibida, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

ID	Autoría (año)	Ámbito	Período	DMUs	Método de eficiencia	VARIABLES EXÓGENAS	ANÁLISIS REALIZADO	RELACIÓN OBSERVADA
9	Alonso, J.M., Cliftona, J. y Díaz-Fuentes, D. (2015)	Servicio Madrileño de Salud	2009	Hospitales generales (n=25)	MF: DEA	Modelo de gestión del hospital: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradicional</li> <li>• Nueva gestión pública</li> </ul>	Análisis de las diferencias de eficiencia técnica entre ambos modelos de gestión hospitalaria mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de Mann-Whitney U</li> <li>• Intervalos de confianza de la eficiencia técnica mediante <i>bootstrapping</i>.</li> </ul>	No se encuentran diferencias en eficiencia técnica entre los hospitales con gestión tradicional y los hospitales con modelos de nueva gestión pública.
10	Fernández Gómez, A. (2015)	Sistema Nacional de Salud	2004-2009	Hospitales generales (n=151)	MF: DEA IM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma jurídica del hospital</li> <li>• Propiedad pública o privada</li> </ul>	Contraste de Kruskal-Wallis para analizar las diferencias de eficiencia entre CCAA. Prueba de Mann-Whitney para analizar las diferencias de eficiencia según al tipo de gestión pública/privada.	Existen diferencias estadísticamente significativas entre la eficiencia de los hospitales de las CCAA, de los clúster hospitalarios y de la propiedad pública o privada del hospital.
11	Caballer-Tarazona, M. y Vivas-Consuelo, D. (2016)	Agencia Valenciana de Salud	2009 - 2010	Hospitales públicos (n=24)	MNF: Indicadores de eficiencia parcial. MF: DEA	Modelo de gestión del hospital: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradicional</li> <li>• Colaboración Público-Privado (Modelo Alzira)</li> </ul>	Mediante test estadísticos se comparan el desempeño en indicadores específicos entre ambos modelos de gestión.	Aunque los hospitales de Colaboración Público-Privado obtienen buenos resultados, no son siempre mejores que los hospitales con modelo de gestión tradicional.

CCAA: Comunidades Autónomas; DEA: Data Envelopment Analysis (Análisis Envolvente de Datos); DMUs: *Decision Making Units* (unidades de análisis); ETG: Eficiencia técnica global; ETP: Eficiencia Técnica Pura; ID: Número de identificación del estudio; IM: Índice de Malmquist; INSALUD: Instituto Nacional de la Salud; MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios; MF: Método Frontera; MNF: Método no Frontera; SE: Supereficiencia. Fuente: Elaboración propia.



## CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



### **3.1. HIPÓTESIS**

1. Existe un amplio rango de variabilidad en la eficiencia técnica global y pura en el conjunto de hospitales generales del SNS español.
2. La evolución dinámica de la eficiencia de los hospitales generales del SNS muestra una mejora de la eficiencia técnica y de la productividad durante el período de análisis.
3. Existen diferencias significativas en la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS según la CCAA en la que se ubican.
4. Existen diferencias significativas en los niveles de eficiencia según la propiedad y forma de gestión del hospital.
5. La estructura de la oferta hospitalaria, la personalidad jurídica del hospital, el régimen laboral de los profesionales y el carácter público o privado del centro sanitario son variables explicativas de la eficiencia hospitalaria.
6. La insularidad, el desarrollo socioeconómico de la CCAA, el perfil demográfico y las políticas de gasto público regional son variables explicativas de la eficiencia hospitalaria.

## 3.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### Objetivo general

Evaluar la eficiencia técnica y la productividad de los hospitales generales del SNS español en el período 2010-2012 e identificar los factores explicativos a nivel de hospital y de CA.

### Objetivos específicos

1. Evaluar la eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales generales del SNS diferenciando por CCAA.
2. Analizar la eficiencia técnica de las distintas formas de gestión de los hospitales generales del SNS, diferenciando entre:
  - Hospital público sin personalidad jurídica (hospital tradicional).
  - Concesión administrativa sanitaria.
  - Consorcio.
  - Ente de derecho público.
  - Ente de derecho público con PFI (*Private Finance Initiative*).
  - Fundación público sanitaria.
  - Hospital privado no lucrativo.
  - Hospital privado lucrativo.
3. Identificar factores explicativos de los índices de eficiencia técnica obtenidos, determinando el porcentaje de la variabilidad en eficiencia que es atribuible las características del entorno hospitalario y regional.

## CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA



#### 4.1. ÁMBITO Y PERÍODO DE ESTUDIO

En la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada del MSSSI del Gobierno de España, bajo la categoría de Hospitales Públicos del SNS “se incluyen los hospitales de dependencia pública, hospitales administrados y o financiados en su mayor parte por las Administraciones Públicas, y hospitales de dependencia privada pertenecientes a la Red de Utilización Pública (XHUP) en Cataluña y además, entidades de dependencia privada pero mantienen un concierto sustitutorio, lo que implica que el centro presta toda su oferta asistencial a una población asignada perteneciente al SNS, y gran parte de su actividad proviene de este contrato”.

Atendiendo a la información publicada en el Catálogo Nacional de Hospitales del MSSSI, en 2012 un total de 255 hospitales dependían funcionalmente del SNS, incluyendo hospitales generales y especializados. Según la clasificación de los centros sanitarios con internamiento establecida en el Anexo I del Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, esta tipología de hospitales se concibe del modo siguiente:

- Los hospitales generales son “aquellos destinados a la atención de pacientes afectos de diversa patología y que cuentan con las áreas de medicina, cirugía, obstetricia y ginecología y pediatría. También se considera general cuando, aun faltando o estando escasamente desarrollada alguna de estas áreas, no se concentre la mayor parte de su actividad asistencial en una determinada”.
- Son hospitales especializados los “dotados de servicios de diagnóstico y tratamiento especializados que dedican su actividad fundamental a la atención de determinadas patologías o de pacientes de determinado grupo de edad o con características comunes”.

El ámbito de esta investigación se ha restringido al conjunto de los hospitales generales del SNS español.

El horizonte temporal del estudio ha sido el período 2010-2012.

## 4.2. UNIDADES DE ANÁLISIS

Se ha incluido en el estudio a todos los hospitales generales del SNS que se recogen en la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada del MSSSI, distribuidos en las 17 CCAA del Estado Español, incluyéndose en esta categoría de centros hospitalarios “las distintas formas organizativas de gestión de centros y servicios sanitarios, mediante cualesquiera entidades admitidas en Derecho, y que determinan las distintas formas de realizar actos jurídicos (compra, venta, contratación, enajenación, etc.)”.

Como criterio de inclusión de los hospitales se ha establecido la disponibilidad de información sobre el Índice de Casuística publicado en los Estadísticos de Referencia Estatal de los GRD del MSSSI.

Con objeto de asegurar la comparabilidad de los centros hospitalarios incluidos en el estudio, como criterios de exclusión se han establecido los siguientes:

- Hospitales con número de camas instaladas menor de 50.
- Hospitales especializados (monográficos) que no forman parte de un complejo hospitalario.
- Hospitales sin actividad registrada en el Servicio de Urgencias.
- Hospitales para los que no se dispone de información sobre las variables seleccionadas en alguna de las anualidades del período de estudio (corresponden a hospitales de nueva creación, integración de centros hospitalarios, etc.).
- Hospitales de las ciudades autónomas Ceuta y Melilla.

## 4.3. VARIABLES

### 4.3.1. Selección de variables inputs y outputs

La selección de los *inputs* y *outputs* con los que se ha evaluado la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS se ha realizado de acuerdo con la experiencia

disponible en la literatura, procurando que los *inputs* capturaran todos los recursos utilizados por los hospitales y los *outputs* todas las actividades relevantes que realizan en la prestación asistencial (Jacobs, Goddard y Smith 2005; Spinks y Hollingsworth, 2009) y su carácter isotónico.

Adicionalmente, en la selección de *inputs* y *outputs* se ha cumplido la regla propuesta por Banker, Charnes, Cooper, Swarts y Thomas (1989) por la que el número de DMUs  $\geq \max \{inputs \times outputs, 3 \times (inputs + outputs)\}$ ;  $(230 \geq \max \{20, 27\})$ .

La tabla 19 recoge las variables *inputs* y *outputs* consideradas en este estudio:

**Tabla 19. Selección de *inputs* y *outputs* del modelo de análisis de eficiencia técnica**

		Variables
INPUTS		Camas instaladas
		Compras y servicios exteriores adquiridos
		Personal facultativo
		Otro personal sanitario
		Personal no sanitario
OUTPUTS	Hospitalización	Altas totales ajustadas por casuística
	Actividad ambulatoria	Consultas externas
		Urgencias no ingresadas
		Procedimientos de cirugía mayor ambulatoria

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe cada una de ellas atendiendo a la definición que la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada del MSSSI hace de cada una de ellas:

**Camas instaladas.** Es la variable *proxy* del capital más utilizada en la literatura (O’Neill *et al.*, 2007). Recoge el promedio anual de la dotación de camas instalada en el hospital, independientemente de las que hayan estado realmente en funcionamiento o no durante todo el año.

En esta variable se contabilizan las “camas destinadas a la atención continuada de pacientes ingresados. Incluye: las incubadoras fijas y camas destinadas a

cuidados especiales (Intensivos, Coronarios, Quemados, etc.). No se contabilizan: camas de observación del Servicio de Urgencias, de reanimación postquirúrgica, las destinadas a hemodiálisis ambulatoria, las de acompañantes, las de inducción preanestésica, las utilizadas para exploraciones especiales (endoscopia, laboratorio, etc.), las utilizadas para hospital de día, las destinadas al personal del establecimiento sanitario, las supletorias, las habilitadas, ni las cunas para los recién nacidos sin patología”.

**Compras y servicios exteriores adquiridos.** La variable “*compras*” recoge el importe monetario del aprovisionamiento de los hospitales de bienes necesarios para la asistencia sanitaria (compras de productos farmacéuticos y material sanitario de consumo, servicios asistenciales externalizados y trabajos no asistenciales externalizados). Incluye los compromisos de pago adquiridos durante el año con independencia de cuándo se paguen esos compromisos o cuando sean utilizados por el centro los bienes adquiridos. Paralelamente, los “*servicios exteriores adquiridos*” agrupan servicios de naturaleza diversa no incluidos en la categoría de compras (suministros, gastos en investigación y desarrollo, arrendamientos y cánones, reparaciones y conservación, servicios de profesionales independientes, gastos de transporte, primas de seguros, servicios bancarios y similares, publicidad, propaganda, relaciones públicas y otros).

**Personal.** Profesionales contratados en el centro hospitalario, estructurándose este recurso en tres *inputs* diferenciados:

- Personal facultativo de las distintas especialidades médicas y quirúrgicas.
- Otro personal sanitario.
- Personal no sanitario.

En la tabla 20 se muestra el desglose por categorías de las variables *inputs* de personal:

Tabla 20. Desglose por categorías profesionales de la variable *inputs* de personal

INPUTS	Categorías profesionales
Personal facultativo	Personal facultativo de todas las especialidades médicas y quirúrgicas.
Resto del personal sanitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal farmacéutico de las Unidades de Farmacia</li> <li>• Otros profesionales con titulación superior sanitaria (odontología, psicología, física, biología, etc.)</li> <li>• Enfermería.</li> <li>• Enfermería Obstétrico- Ginecológica (matronas/os).</li> <li>• Otra enfermería especialista.</li> <li>• Fisioterapeutas.</li> <li>• Terapeutas ocupacionales.</li> <li>• Logopedas.</li> <li>• Profesionales con otras titulaciones medias sanitarias.</li> <li>• Técnicos/as sanitarios de grado medio.</li> <li>• Técnicos/as sanitarios de grado superior.</li> <li>• Otros profesionales sanitarios.</li> </ul>
Personal no sanitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de dirección y gestión.</li> <li>• Trabajadores/as sociales.</li> <li>• Personal de oficio cualificado y no cualificado.</li> <li>• Personal administrativo.</li> <li>• Otro personal no sanitario (incluye celadores).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

En esta investigación ha incluido tanto a profesionales contratados a tiempo completo como a tiempo parcial, generando distintos escenarios de análisis.

Para la estimación de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS quedan excluidas de esta variable las siguientes categorías de personal:

- Personal en formación: profesionales en periodo de formación, médicos/as internos/as residentes, enfermería de posgrado, otros/as internos/as residentes de titulación universitaria distinta de medicina y otro personal en formación de postgrado.
- Personal colaborador: personal que no tiene relación laboral con el hospital, pero que realiza actividad en el mismo mediante otro tipo de relación contractual o como profesional autónomo independiente.

**Altas totales ajustadas por casuística.** Se incluyen todas las altas generadas durante un año en el hospital ponderadas por su complejidad a través del Índice de Casuística (también denominado Peso medio o “*case-mix*”), que se define como la media ponderada de los pesos de los GRD’s de todos los pacientes de un

determinado hospital. Se calcula multiplicando el número de casos de cada GRD por su peso (pesos españoles) y dividiendo por el número total de casos del hospital.

**Consultas externas.** Actos médicos realizados de forma ambulatoria, para el diagnóstico, tratamiento o seguimiento del paciente. Esta variable integra tanto las consultas externas atendidas en el propio hospital como en sus centros periféricos de especialidades.

**Urgencias no ingresadas.** Incluye los casos de pacientes atendidos en los servicios de urgencias hospitalarias que, tras ser atendidos, han sido dados de alta por no requerir ingreso. Asimismo, esta variable integra las urgencias atendidas que derivaron en alta voluntaria del paciente, traslado a otro centro sanitario o fallecimiento en el propio servicio.

**Procedimientos de cirugía mayor ambulatoria.** “Procesos subsidiarios de cirugía realizada con anestesia general, local, regional o sedación que requieren cuidados postoperatorios poco intensivos y de corta duración, por lo que no necesitan ingreso hospitalario y pueden ser dados de alta pocas horas después del procedimiento sin causar estancias hospitalarias”. Comprende tanto la cirugía mayor ambulatoria programada como la urgente.

Dado que los índices de eficiencia obtenidos mediante DEA son muy sensibles a las variables incluidas en el análisis y a los potenciales errores de medida en las mismas, para seleccionar las variables que conforman la matriz de *inputs-outputs* que caracterizan los recursos y la producción de los hospitales del SNS, se ha realizado un análisis de sensibilidad con objeto de testar la robustez del modelo propuesto.

Para ello, se ha contrastado el modelo base con un conjunto de modelos en los que se han modificado alguno de los *inputs* o alguno de los *outputs* de forma alternativa (mediante la supresión o agregación de variables).

En la tabla 21 se recogen los modelos alternativos que se han contemplado en el análisis de sensibilidad:

**Tabla 21. Modelos alternativos en la especificación de *inputs* y *outputs* para el análisis de eficiencia técnica**

	VARIABLES	MODELO BASE	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
INPUTS	Camas instaladas	●	●	●	●	●	●
	Compras y servicios exteriores adquiridos	●		●	●	●	●
	Personal facultativo	●	●	●		●	●
	Otro personal sanitario	●	●			●	●
	Personal no sanitario	●	●	●		●	●
OUTPUTS	Altas totales ajustadas por casuística	●	●	●	●	●	●
	Consultas externas	●	●	●	●		●
	Urgencias no ingresadas	●	●	●	●		●
	Procedimientos de cirugía mayor ambulatoria	●	●	●	●		

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el coeficiente Rho de *Spearman* se ha comprobado si el modelo base es robusto en sus estimaciones de eficiencia técnica frente a otras especificaciones posibles de *inputs* y *outputs*, observándose un alto nivel de correlación entre los resultados de eficiencia técnica que ofrecían los distintos modelos (tabla 22). Esta constatación condujo a la selección definitiva de las variables *inputs* y *outputs* que configuran el modelo base para el análisis de la eficiencia técnica de los hospitales del SNS.

**Tabla 22. Resultados del análisis de sensibilidad en la especificación de *inputs* y *outputs* para el análisis de eficiencia técnica**

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
MODELO BASE	0,840	0,994	0,959	0,763	0,978

Datos: Coeficiente Rho de *Spearman*.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2. Selección de variables exógenas hospitalarias y regionales

La selección de dichas variables partió de los estudios nacionales e internacionales previos disponibles en la literatura, en los que se analizan posibles factores explicativos de la eficiencia técnica hospitalaria (ver Capítulo 2) relacionados con la modalidad de gestión del hospital, su cartera de servicios, la dotación de tecnología avanzada o la formación e investigación, así como el gasto sanitario, la dotación de infraestructuras sanitarias y las características de la población de referencia, entre otros.

Contando con la colaboración de un grupo de profesionales expertos en planificación y gestión sanitaria de cinco CCAA (Cataluña, País Vasco, Aragón, Andalucía y Madrid), se seleccionó un conjunto de variables exógenas hospitalarias y regionales que pueden influir, hipotéticamente, en los niveles de eficiencia técnica de los hospitales del SNS.

En este estudio se han incorporado como variables hospitalarias la dotación de alta tecnología y el perfil docente del centro sanitario, la actividad de hospitalización realizada a pacientes con financiación externa al SNS y el modelo de gestión del hospital.

Respecto al modelo de gestión del hospital, se han contemplado distintos escenarios para analizar la variabilidad de la eficiencia técnica desde distintas perspectivas, según la consideración de la propiedad del centro sanitario, la personalidad jurídica y el régimen del personal sanitario del hospital o su modelo de gestión directa o indirecta, así como la personalidad jurídica del Servicio de Salud en el que se integra el centro sanitario.

La selección de las variables regionales ha estado orientada por el marco conceptual propuesto por Varabyova y Schreyögg (2013) para identificar factores del entorno relacionados con la eficiencia del sector hospitalario y el propuesto por la Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España (Pérez, Rodríguez-Sanz, Domínguez-Berjón, Cabezas y Borrella, 2014) para monitorizar indicadores de salud y sus determinantes tras el inicio de la crisis económica.

Sobre dicha base, en esta investigación se han seleccionado un conjunto de variables con las que se han caracterizado las dimensiones relevantes (sociodemográficas, sanitarias, económicas y geográficas) de las CCAA en las que se ubican los hospitales generales del SNS.

En la tabla 23 se muestran las variables exógenas hospitalarias y regionales que se han considerado en el análisis multinivel:

**Tabla 23. Variables exógenas contempladas en el análisis de variabilidad de la eficiencia técnica**

Variables exógenas		
HOSPITALARIAS	Dotación de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos	
	Residentes por cada 100 facultativos	
	Porcentaje de altas hospitalarias no financiadas por el Sistema Nacional de Salud	
	Tipo de hospital	Escenario 1: Personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital
		Escenario 2: Propiedad del hospital
		Escenario 3: Forma de gestión del hospital
		Escenario 4: Personalidad jurídica del Servicio de Salud
REGIONALES	Insularidad de la región	
	Índice de envejecimiento	
	Índice de Gini	
	Renta anual media por hogar	
	Gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales	
	Gasto sanitario público por persona protegida	
	Camas privadas por 1.000 habitantes	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada del MSSSI, las variables exógenas hospitalarias seleccionadas se conceptualizan del modo siguiente:

**Dotación de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos.** Recoge el equipamiento de diagnóstico por imagen, radioterapia y otros equipos clasificados como alta tecnología, en funcionamiento tanto en el propio hospital

como en los centros de especialidades de él dependientes. La selección de los equipos de alta tecnología que se incorporaron en esta variable estuvo orientada por la opinión de directivos de centros hospitalarios del SNS, a quienes se les pidió una priorización de aquellos equipos que pudieran tener un mayor impacto en los niveles de eficiencia técnica de los hospitales generales, incluyéndose finalmente los siguientes:

- Acelerador lineal.
- Angiógrafo digital.
- Bombas de telecobaltoterapia.
- Tomografía computarizada (TC).
- Tomografía por emisión de positrones (PET).
- Resonancia magnética (RM).
- Gammacámara.
- Litotriptor por ondas de choque.
- SPECT (tomografía por emisión de fotón único).

**Residentes por cada 100 facultativos.** Inicialmente se contemplaron en esta variable distintos perfiles profesionales en periodo de formación, tales como médicos/as internos/as residentes (MIR), enfermería interna residente (EIR), otros internos/as residentes (de Biología, Química, Farmacia, etc.) y otro personal en formación de postgrado. Finalmente, en esta investigación se ha optado por incorporar al análisis únicamente a profesionales médicos en periodo de formación, considerando esta variable como *proxy* de la actividad docente del centro hospitalario.

**Porcentaje de altas hospitalarias no financiadas por el SNS.** Se recogen en esta variable las altas hospitalarias no financiadas por el SNS, sujetas a las siguientes categorías de régimen económico:

- Particulares.
- Aseguradoras privadas.
- Mutuas de funcionarios.

- Otras entidades públicas.
- Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedades Profesionales (MATEP).
- Convenios internacionales.
- Accidentes de tráfico.
- Otro régimen económico externo al SNS.

**Tipo de hospital.** Para caracterizar las distintas formas de gestión existentes en el SNS, se han contemplado alternativamente las siguientes variables exógenas definiéndose cuatro escenarios de análisis:

- Escenario 1: Personalidad jurídica (diferenciando entre hospitales con personalidad jurídica propia y hospitales sin personalidad jurídica) y régimen del personal sanitario del hospital (distinguiendo entre aquellos hospitales cuyo personal sanitario es estatutario o funcional de aquellos en los que el personal sanitario está sujeto al régimen laboral).
- Escenario 2: Propiedad del centro hospitalario, diferenciando entre hospitales públicos, hospitales privados no lucrativo y hospitales privados lucrativos.
- Escenario 3: Forma de gestión del hospital, desagregando los hospitales generales del SNS en distintas categorías aplicando la siguiente clasificación: hospital público sin personalidad jurídica (hospital tradicional), concesión administrativa sanitaria, consorcio, ente de derecho público, ente de derecho público con PFI, fundación público sanitaria, hospital privado no lucrativo, hospital privado lucrativo. En la tabla 24 se describen las distintas formas de gestión contempladas en esta investigación.

Tabla 24. Formas de gestión de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español

FORMA DE GESTIÓN		DESCRIPCIÓN Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
<b>1. Propiedad pública (gestión directa)</b>		
<b>Sin personalidad jurídica</b>	<b>Hospital tradicional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hospital público sin personalidad jurídica.</li> <li>Constituyen la mayor parte de oferta hospitalaria del Sistema Nacional de Salud.</li> <li>Están fuertemente integrados en los Servicios de Salud de cada Comunidad Autónoma.</li> <li>Su régimen de personal es estatutario en todos los casos.</li> </ul>
<b>Con personalidad jurídica</b>	<b>Consorcio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades dotadas de personalidad jurídica y patrimonio propio, creadas por diversas administraciones públicas pertenecientes a diferentes ámbitos territoriales (estatal, autonómico o local). La legislación local también admite que puedan integrarse en ellos entidades privadas sin ánimo de lucro.</li> <li>Contratación según derecho privado (han de respetarse los principios de publicidad y libre concurrencia); personal laboral y estatutario/funcionario.</li> </ul>
	<b>Empresa Pública (Ente de derecho público; agencia pública empresarial)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizaciones con personalidad jurídica pública, pero que actúan en la gestión de sus recursos conforme al ordenamiento jurídico privado.</li> <li>Contratación según derecho público; personal laboral (estatutario/funcionario si lo prevé su ley de creación).</li> <li>En España todas las experiencias han optado por el marco laboral.</li> </ul>
	<b>Fundación público sanitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizaciones dotadas de personalidad jurídica, constituidas sin ánimo de lucro por personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que, por voluntad de sus creadores, tienen afectado de modo duradero su patrimonio a la realización de fines de interés general.</li> <li>Contratación según derecho privado (contratos de gran cuantía han de someterse al derecho público); personal laboral.</li> </ul>
<b>2. Propiedad privada (gestión indirecta)</b>		
<b>Hospital privado</b>	<b>Hospital privado no lucrativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hospital privado sin ánimo de lucro con concierto sustitutorio.</li> </ul>
	<b>Hospital privado lucrativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hospital privado con ánimo de lucro con concierto sustitutorio.</li> </ul>
<b>Colaboración Público Privada</b>	<b>Concesión administrativa sanitaria (Modelo Alzira)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concesiones administrativas para la construcción y gestión del edificio y la provisión de servicios sanitarios y no sanitarios para una población definida.</li> <li>La prima de seguro por persona adscrita incluye el pago de la inversión inicial para la construcción de hospitales y centros de salud, y la dotación y renovación de todo tipo de mobiliario y equipamiento tecnológico.</li> <li>Se exige transferencia de riesgos del sector público al privado.</li> </ul>
<b>3. Propiedad público / privado</b>		
<b>Colaboración Público Privada</b>	<b>Empresas públicas / Privado lucrativo (Private Finance Initiative)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entes de derecho públicos con concesiones de obra pública para la construcción y gestión del edificio sanitario y la provisión de servicios no sanitarios.</li> <li>Se exige transferencia de riesgos del sector público al privado.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir Martin J, Lopez Del Amo MP, Cabases J (2016). "La empresa pública en la Sanidad. Prestación de Sanidad pública por hospitales y ambulatorios privados". PGP. 2016; 83:81-104.

- Escenario 4: Personalidad jurídica del Servicio de Salud en el que se integran los hospitales generales del SNS, diferenciando los servicios regionales de salud que han adoptado personalidad jurídica propia como ente de derecho público de aquellos que mantienen la forma de gestión pública tradicional.

Las variables exógenas regionales seleccionadas se conceptualizan del modo siguiente, de acuerdo con las definiciones que para ellas establece el Instituto Nacional de Estadística (INE) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MEIC) del Gobierno de España, así como el MSSSI en sus Indicadores Clave del SNS y el Catálogo Nacional de Hospitales:

**Insularidad de la región.** Registra la condición de isla de la CA en la que se ubica cada hospital general del SNS.

**Índice de envejecimiento.** Recoge la estructura de población de la región, definido por el cociente entre el número de personas de 65 o más años de edad y el número de personas menores de 15 años, multiplicado por 100.

**Índice de Gini.** Muestra la desigualdad de la renta por CA (Jurado y Pérez, 2014).

**Renta anual media por hogar.** Proporciona la correspondiente al año anterior al de realización de la entrevista. En la Encuesta de Condiciones de Vida del INE (Instituto Nacional de Estadística, 2018), “la definición de renta del hogar incluye el alquiler imputado. El alquiler imputado se aplica a los hogares que no pagan un alquiler completo por ser propietarios o por ocupar una vivienda alquilada a un precio inferior al de mercado o a título gratuito. El valor que se imputa es el equivalente al alquiler que se pagaría en el mercado por una vivienda similar a la ocupada, menos cualquier alquiler realmente abonado. Asimismo, se deducen de los ingresos totales del hogar los intereses de los préstamos solicitados para la compra de la vivienda principal”.

**Gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales.** Los servicios públicos fundamentales incluyen todas las actividades relacionadas con la prestación y la

gestión de servicios de salud (asistencia primaria, especializada y hospitalaria, salud pública, investigación clínica), la prestación y la gestión de servicios educativos (infantil, primaria, secundaria, postsecundaria y superior, becas, servicios auxiliares de la educación) y la prestación y la gestión de los servicios de protección social (los derivados de enfermedad e incapacidad, edad avanzada, supervivientes, protección a la familia, desempleo, vivienda, exclusión social) (Cucarella y Hernández, 2015).

**Gasto sanitario público por persona protegida.** Recoge el gasto sanitario público territorializado por habitante protegido.

**Camas privadas por 1.000 habitantes.** Se incluyen en esta variable las camas instaladas en hospitales privados no lucrativos y en hospitales privados lucrativos por cada 1.000 habitantes de la región en la que se ubican los centros sanitarios.

#### 4.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las **fuentes de información** que se han utilizado en esta investigación son:

- Fuentes estadísticas del MSSSI del Gobierno de España:
  - Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada.
  - Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada.
  - Catálogo Nacional de Hospitales.
  - Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud.
- Fuentes estadísticas del MEIC del Gobierno de España
  - Instituto Nacional de Estadística.
- Publicaciones de la Fundación BBVA.
- Publicaciones de la FOESSA (Fomento de Estudios Sociales y de Sociología Aplicada).
- Información publicada en las *Websites* de los Servicios de Salud de las CCAA.

Con la colaboración de la Subdirección de Información Sanitaria e Innovación de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del MSSSI, y con las aportaciones realizadas por profesionales del ámbito académico y de la dirección y gestión de organizaciones sanitarias de diferentes CCAA, se ha logrado integrar las fuentes de información utilizadas en una única *base de datos* que reúne las siguientes características relevantes:

- Integra información completa sobre la actividad asistencial, económica y docente de los hospitales generales del SNS.
- La información de la actividad realizada por cada hospital en la línea de hospitalización está ajustada por casuística, lo cual supone una innovación importante sobre los estudios previos publicados sobre medida de la eficiencia técnica de los hospitales del SNS español.
- La base de datos incorpora también información sobre la dotación de recursos de cada hospital, su forma de gestión y la calidad de la atención prestada.
- Las variables incluidas en la base de datos son amplias y comprenden la práctica totalidad de *inputs* y *outputs* hospitalarios, lo que ha permitido caracterizar la función de producción de los hospitales en términos técnicos de una forma prácticamente completa.
- Finalmente, la base de datos se ha completado con un conjunto de variables exógenas que caracterizan las dimensiones relevantes de las regiones en las que se ubican los hospitales.

## 4.5. ANÁLISIS DE DATOS

El método de análisis de esta investigación se ha estructurado en dos fases, que sintetizan el esquema de trabajo para el análisis de eficiencia y productividad propuesto por Hollingsworth (2008) y Emrouznejad y De Witte (2010):

1. Identificación de la eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales de generales del SNS.
2. Identificación de variables exógenas que explican la variabilidad en eficiencia.

Se exponen a continuación cada una de las fases.

### 4.5.1. Fase 1. Identificación de la eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales generales del SNS

Se han calculado para cada año del período 2010-2012 los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS mediante el DEA. La evaluación de la eficiencia dinámica en el período se ha realizado aplicando el IM.

Se describen a continuación ambos métodos frontera, así como la definición del modelo de análisis que se emplea en esta investigación.

#### 4.5.1.1. *Análisis de la eficiencia técnica mediante Análisis Envolvente de Datos*

La aproximación fraccional del DEA propuesta inicialmente para analizar la eficiencia de las DMUs evaluadas (ver Capítulo 2), puede facilitarse expresando dicho problema de programación matemática como un modelo de programación lineal, maximizando el numerador de la razón del modelo fraccional y manteniendo constante su denominador (Cooper *et al.*, 2007):

$$\text{Max } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

$$v_i, u_r \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$$

La formulación de este programa de optimización matemática puede expresarse utilizando su forma dual, facilitando en términos operativos el cálculo de los índices de eficiencia. Si el modelo se define con orientación a *input*, el problema de programación lineal dual puede expresarse del modo siguiente (Cooper *et al.*, 2011):

$$\text{Min } \theta$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad , \quad i = 1, \dots, m$$

$$\text{Min } \theta$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad , \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad , \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad , \quad j = 1, \dots, n$$

siendo  $\theta$  la proporción en que los *inputs* pueden ser reducidos y  $\lambda_j$  la intensidad de la DMU  $j$  en la construcción de la DMU de referencia.

Alternativamente, si el modelo se orienta a *output*, la formulación del problema de programación lineal dual sería la siguiente (Cooper *et al.*, 2011):

$$\text{Max } \phi$$

$$\text{sujeto a: } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

siendo  $\phi$  la proporción en que los *outputs* pueden ser incrementados y  $\lambda_j$  la intensidad de la DMU  $j$  en la construcción de la DMU de referencia.

La asunción de rendimientos a escala constantes (modelo CRS) sólo es apropiada cuando todas las DMUs evaluadas operan en la escala óptima de producción. Sin embargo, es frecuente que las unidades evaluadas, o algunas de ellas, no se encuentren en dicha situación. Banker *et al.* (1984) sugirieron la extensión del modelo CRS a análisis bajo la asunción de rendimientos a escala variables (*Variable Returns to Scale Model*, VRS). La utilización del modelo CRS cuando no todas las DMUs operan en la escala óptima, da lugar a medidas de eficiencia técnica que se confunden con eficiencias de escala. Cuando se aplica el enfoque VRS se obtienen medidas de eficiencia técnica desprovistas del efecto de las economías de escala.

El modelo dual CRS, con orientación a *input*, puede transformarse fácilmente en la formulación del modelo VRS añadiendo una restricción adicional (Cooper *et al.*, 2011):

$$\text{Min } \theta$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} , \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 , \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} , \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 , \quad j = 1, \dots, n$$

Alternativamente, el modelo VRS con orientación a output se formula de acuerdo con la siguiente programación matemática (Cooper *et al.*, 2011):

$$\text{Max } \phi$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} , \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 , \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0} , \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 , \quad j = 1, \dots, n$$

El modelo CRS se define bajo la presunción de rendimientos a escala constantes, de forma que el aumento o la disminución radial de las DMUs evaluadas y sus combinaciones no negativas son posibles, denominándose el índice de eficiencia obtenido como Eficiencia Técnica Global (ETG). En cambio, el modelo VRS asume que las combinaciones convexas de las DMUs evaluadas conforman el conjunto de posibilidades

de producción, denominándose Eficiencia Técnica Pura (ETP) la puntuación alcanzada por cada DMU bajo este modelo de análisis. Si una unidad productiva es considerada eficiente bajo ambos modelos, de forma simultánea, se debe a que está operando en la escala óptima.

Para profundizar en el análisis, se define la Eficiencia de Escala (EE) de una unidad productiva como el cociente de las dos puntuaciones anteriores. De este modo, se pueden evaluar los factores que determinan la ineficiencia de una DMU, sabiendo si el resultado obtenido es consecuencia de la ineficiencia de las operaciones (ETP), de las condiciones de desventaja en que opera la DMU por razón de su dimensión (EE) o por ambos factores.

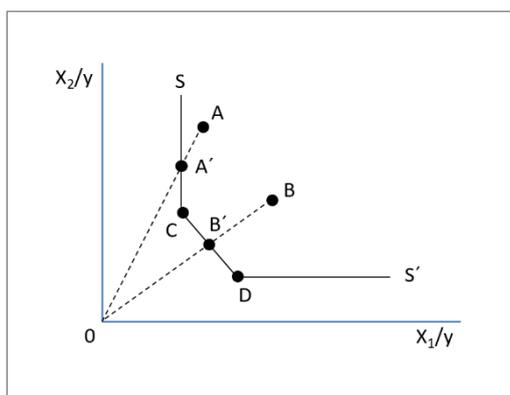
$$ETG = ETP \times EE$$

Un aspecto a destacar sobre los índices de eficiencia que ofrecen los modelos CRS y VRS es que, debido a su carácter radial, expresan la máxima reducción equiproporcional que debe realizarse en todos los *inputs* para alcanzar la frontera de eficiencia (orientación a *input*) o, alternativamente, el incremento equiproporcional que se debe llevar a cabo en todos los *outputs* para que la DMU sea considerada eficiente (orientación a *output*).

Sin embargo, cabe la posibilidad de que, una vez realizados dichos ajustes radiales, las DMUs aún reflejen excesos (conocidos como holguras o *slacks*) en la utilización de algún *input* o en la producción de algún *output* respecto a la DMU de referencia, presentando una ineficiencia adicional denominada Mixta.

La figura 21 muestra con un ejemplo la holgura que el punto A' presenta en el input  $x_2$ , pudiendo expresarse como la distancia CA':

**Figura 21. Medida de la eficiencia con holuras en *inputs***



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, cuando se analizan unidades de producción multidimensionales en sus *inputs* y *outputs*, se complejiza considerablemente la estimación de las potenciales holuras. Esta cuestión ha sido ampliamente tratada en la literatura DEA, lo que ha dado lugar a la formulación de modelos no radiales y, en su caso, no orientados para generar estimaciones de ineficiencia que engloben tanto la parte radial y como la no radial.

Para obtener estos índices, algunos autores como Ali y Seiford (1993) proponen un problema de programación lineal en dos pasos (*second stage linear programming*) que permite direccionar a las DMUs con holuras hasta el punto de referencia en la frontera de eficiencia. La programación lineal en dos pasos puede definirse como:

$$\min_{\lambda, OS, IS} -(M1'OS + K1'IS),$$

$$\text{sujeto a: } -y_i + Y\lambda - OS = 0,$$

$$\theta x_i - X\lambda - IS = 0,$$

$$\lambda \geq 0, OS \geq 0, IS \geq 0,$$

siendo OS un vector  $M \times 1$  de holuras en *output*, IS un vector  $K \times 1$  de holuras en *input*, y M1 y K1 son  $M \times 1$  y  $K \times 1$  vectores de los mismos, respectivamente. Nótese que en esta programación lineal en dos pasos  $\theta$  no es una variable, sino un valor tomado de los resultados del primer paso. Además, esta programación lineal en dos pasos debe revolverse para cada una de las N DMUs incluidas en el análisis.

Posteriormente, Tone (2001) propuso un modelo basado en holguras en forma multiplicativa, que permite estimar los índices de eficiencia como contracciones no proporcionales de los vectores de *inputs*.

Con estas modelizaciones es posible también realizar asunciones sobre la existencia de rendimientos a escala constantes o variables.

#### 4.5.1.2. Análisis de la eficiencia dinámica mediante el Índice de Malmquist

El IM permite medir el cambio en productividad de los centros sanitarios identificando los dos componentes que la producen: el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico (Charnes *et al.*, 2007).

Con una orientación a *output*, Fare, Grosskopf y Lovell (1994) formulan el IM como:

$$m_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \times \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$$

que representa el cambio en la productividad de la DMU<sub>0</sub> en el punto de producción  $(y_{t+1}, x_{t+1})$  respecto al punto de producción  $(y_t, x_t)$ . Cuando el IM es superior a 1, indica una evolución positiva de la productividad total de los factores del período t al período t+1. Éste índice se obtiene como la media geométrica de otros dos índices: uno de ellos se basa en la tecnología en el período t, y el otro se basa en la tecnología del período t+1. Para resolver la formulación anterior del IM se deben calcular cuatro funciones de distancia que implican, a su vez, la definición de cuatro problemas de programación lineal.

Asumiendo que las unidades operan con rendimientos a escala constantes (CRS) y con una orientación a *output*, la distancia  $d_o^t(x_t, y_t)$  puede obtenerse mediante la siguiente programación lineal:

$$[d_o^t(x_t, y_t)]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi,$$

sujeto a:  $-\phi y_{it} + Y_t \lambda \geq 0,$

$$x_{it} - X_t \lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

De forma análoga, se definen los otros tres problemas de programación lineal para calcular las respectivas distancias:

$$[d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi,$$

sujeto a:  $-\phi y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0,$

$$x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

$$[d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi,$$

sujeto a:  $-\phi y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0,$

$$x_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

$$[d_o^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi,$$

sujeto a:  $-\phi y_{it} + Y_{t+1} \lambda \geq 0,$

$$x_{it} - X_{t+1} \lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

Los cuatro problemas de programación lineal deben resolverse para cada una de las DMUs evaluadas. Además, por cada período adicional que se incluye en el estudio, se deben calcular tres programaciones lineales adicionales para cada DMU (para calcular el índice de forma concatenada). En estos casos, el IM ofrecerá resultados de todas y cada una de las DMUs evaluadas para cada uno de los pares de períodos de tiempo analizados.

El DEA permite también formular el Índice de Malmquist como producto de sus dos componentes, cambio en eficiencia técnica y cambio tecnológico, tal y como han propuesto más recientemente Ozcan y Luke (2011):

$$IM = EC * TC$$

$$IM_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = EC_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) * TC_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t)$$

$$IM_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \underbrace{\frac{d_0^t(y^t, x^t)}{d_0^{t+1}(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}}_{\text{Cambio en Eficiencia Técnica}} * \left( \underbrace{\frac{d_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_0^t(y_0^{t+1}, x_0^{t+1})}}_{\text{Cambio Tecnológico}} * \frac{d_0^{t+1}(y^t, x^t)}{d_0^t(y^t, x^t)} \right)$$

Donde:

- $(y^t, x^t)$  representan los vectores *input-output* de las diferentes DMUs evaluadas en el período t.
- $EC^{t+1}$  indica el grado en que cada DMU mejora o empeora su eficiencia respecto al período t.
- $TC^{t+1}$  refleja los cambios en la frontera de producción entre ambos períodos.
- $d_0^t(y^t, x^t)$  es la eficiencia de la DMU i en el período t.

Un valor igual a 1 en cualquiera de los tres índices (productividad global,  $IM^{t+1}$ ; cambio de eficiencia  $EC^{t+1}$ ; cambio tecnológico  $TC^{t+1}$ ) indica que no ha habido cambio. Un valor superior a 1 indica una mejora en el índice y un valor inferior a 1 implica disminución o regresión del indicador.

#### 4.5.1.3. Definición del modelo de análisis

En esta investigación se ha optado por utilizar el DEA para medir la eficiencia de los hospitales generales del SNS en cada una de las anualidades del período de análisis, por ser el método de frontera más utilizado en el sector salud para evaluar la eficiencia

técnica de las organizaciones sanitarias o unidades organizativas que prestan sus servicios en un entorno similar y cuyo proceso de producción se caracteriza por la multidimensionalidad tanto de los recursos empleados (*inputs*) como de la actividad asistencial que realizan (*outputs*).

La frontera de eficiencia viene determinada por los hospitales de mejor práctica observada. Aplicando esta metodología de análisis, un hospital general del SNS se clasifica como eficiente cuando no hay otro hospital o combinación lineal de ellos que pueda mejorar alguno de sus *outputs* sin empeorar simultáneamente alguno de sus otros *outputs* o alguno de sus *inputs*.

Cuando el análisis de eficiencia técnica se orienta a *output*, con los recursos dados a cada centro hospitalario se explora qué hospitales son capaces de alcanzar, en términos relativos, mayores niveles de producción asistencial. Por el contrario, si el análisis de eficiencia se orienta a *input*, se mantiene fijo el nivel de producción y se explora qué hospitales emplean, en términos relativos, menos recursos para lograr sus niveles de actividad asistencial. Esta investigación, se ha aplicado el DEA con orientación *input*, asumiendo que en el período evaluado las políticas sanitarias priorizaron la austeridad y el control de costes en un contexto de crisis económica (Martín y López del Amo, 2007; O'Neill *et al.*, 2007; Hollingsworth, 2008).

En el análisis se han utilizado rendimientos constantes de escala (modelo CRS) para obtener la ETG, así como rendimientos variables de escala (modelo VRS) para obtener los índices de ETP, con la que se incluye la consideración del distinto tamaño de los hospitales y sus potenciales diferencias en escala de producción.

La evaluación de la eficiencia dinámica de los hospitales generales del SNS durante el período de estudio se ha realizado aplicando el IM, con objeto medir el cambio en productividad de los centros hospitalarios identificando los dos componentes que la producen: el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico, es decir, al comparar dos períodos el IM permite valorar si los hospitales generales del SNS se alejan o se acercan de la frontera de eficiencia (cambio en eficiencia técnica), así como el movimiento de la frontera atribuible al cambio de la tecnología de producción (cambio tecnológico) (Charnes *et al.*, 2007).

#### **4.5.2. Fase 2. Identificación de variables exógenas que explican la variabilidad en eficiencia**

En la segunda fase de la investigación se han analizado los factores explicativos de los índices de eficiencia técnica hospitalaria, determinando el porcentaje de la variabilidad en eficiencia que es atribuible las características de los hospitales generales del SNS y el que es atribuible a diferencias entre CCAA.

Para ello se ha aplicado el enfoque de análisis que ofrecen los modelos de regresión multinivel, que permite contemplar la estructura jerárquica de las observaciones (hospitales generales del SNS), que se agrupan en CCAA.

Se describe a continuación el método que se ha aplicado en esta investigación, así como la especificación del modelo de regresión multinivel.

##### *4.5.2.1. Análisis de los factores explicativos de la eficiencia hospitalaria mediante modelos de regresión multinivel*

Cuando se mide la eficiencia técnica de las organizaciones sanitarias, es importante analizar los factores explicativos de los índices obtenidos, determinando el porcentaje de la variabilidad en eficiencia que es atribuible las características de las organizaciones sanitarias o a las del entorno en el que operan.

Para ello, puede aplicarse el enfoque de análisis que ofrecen los modelos de regresión multinivel, que son apropiados cuando los datos son jerárquicos, como ocurre habitualmente en las organizaciones sanitarias, es decir, cuando las unidades de análisis están organizadas en grupos, quebrantando el supuesto de independencia en el que se sustenta el modelo clásico de regresión lineal generalizado.

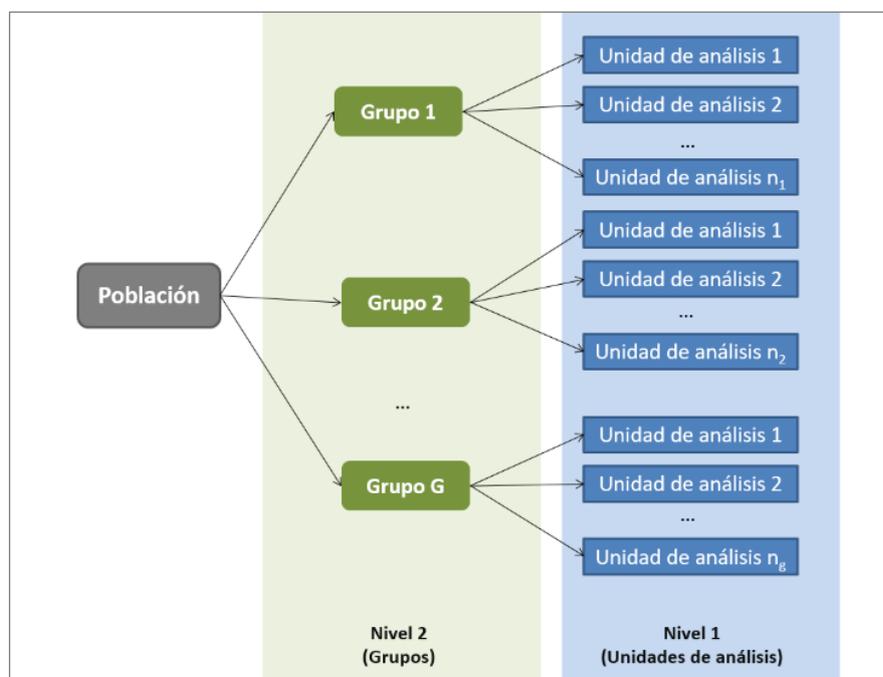
Los modelos multinivel se desarrollaron ampliamente en ámbito de la educación, extendiéndose posteriormente al ámbito de la Economía de la Salud y de la Salud Pública. Un ejemplo de ello son los datos de las encuestas de salud percibida, que contienen observaciones de individuos pertenecientes a diferentes regiones y los resultados muestran variabilidad entre personas y entre regiones.

Entre las contribuciones más relevantes del análisis multinivel puede destacarse la aportación de un método adecuado para estimar relaciones entre variables cuando los datos se estructuran en jerarquías, además de ofrecer cauces más directos para investigar el efecto que los diferentes niveles pueden tener en la variabilidad del resultado en salud estudiado.

En el análisis multinivel los datos que se analizan se estructuran de forma jerárquica o anidada. De forma alternativa, los datos pueden proceder de un muestreo realizado en varias etapas. En todo caso, los individuos (o unidades de análisis) pertenecen a grupos determinados y los de un mismo grupo comparten ciertas características comunes. En el sector sanitario se encuentran múltiples ejemplos de datos estructurados en jerarquías: hospitales que perteneces a distintos Servicios de Salud, Unidades Clínicas de distintos centros sanitarios, profesionales asistenciales adscritos a diferentes Unidades Clínicas, pacientes atendidos en distintos centros o servicios asistenciales, etc.

La figura 22 muestra la estructura de los datos multinivel:

Figura 22. Estructura jerárquica de los datos en los modelos de regresión multinivel



Fuente: Elaboración propia.

Cuando los datos se estructuran de forma jerárquica, se identifican al menos dos niveles: los grupos (*macro-units*) y los individuos (*micro-units*) que se incluyen en cada grupo. Habitualmente se denomina como Nivel 1 el nivel más pequeño de agregación de los datos, y de forma consecutiva el Nivel 2, Nivel 3, etc. a los niveles de agregación superiores. Los datos jerárquicos pueden presentarse también en paneles o longitudinalmente, mostrando medidas reiteradas de un grupo de individuos o la evolución de los datos en el tiempo.

Cuando las unidades de análisis forman grupos, puede esperarse que las que pertenecen a una misma agrupación tengan características más parecidas entre ellas que las unidades de análisis que forman parte de grupos diferentes. De forma parecida, cabe esperar que las mediciones que se realizan sobre una misma unidad de análisis en distintos momentos del tiempo (por ejemplo, las mediciones anuales en hospitales de la actividad realizada en sus servicios de urgencias, el número de profesionales facultativos adscritos al centro sanitario, el número de camas en funcionamiento, etc.) tengan una mayor correlación que las mediciones de las mismas variables que se realizan en distintas unidades. Los modelos de regresión multinivel ayudan a reflejar adecuadamente estas circunstancias.

En los modelos de regresión lineal clásica se asume la independencia de las observaciones y el error es tratado como ruido, buscándose con la modelización reducir en la medida de lo posible dicho error a cero. Un elemento diferencial que aportan los modelos de regresión lineal multinivel es la consideración de la correlación entre las observaciones de un mismo grupo, que podría ser diferente a la correlación entre grupos. Adicionalmente, los modelos multinivel permiten analizar la composición de la variabilidad de la variable dependiente, esto es, determinar qué parte de la variabilidad se debe a la heterogeneidad entre unidades de análisis (Nivel 1) y qué parte a la variabilidad entre niveles superiores de agrupación (Nivel 2, Nivel 3, etc.).

De lo anterior se desprende que, si se aplicara un modelo de regresión lineal ordinal a datos que presentan una estructura jerárquica, una de las consecuencias más relevantes sería la subestimación de los errores estándar de los coeficientes del modelo obteniendo una mayor significatividad de los parámetros. Por el contrario, los modelos

de regresión multinivel ayudan a dilucidar las siguientes cuestiones relevantes (Moro AI, 2016):

- El efecto directo que tienen las variables explicativas, tanto individuales como de grupo, sobre la variable dependiente.
- Si las variables explicativas de grupo modifican las relaciones a nivel de unidad de análisis.
- El porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente que se debe a las características del individuo y el porcentaje de variabilidad que es imputable al grupo.

El análisis de los factores explicativos de los índices de eficiencia hospitalaria puede realizarse desde dos perspectivas: definiendo modelos lineales transversales (uno para cada año) o bien longitudinales (para analizar períodos de tiempo), teniendo en cuenta la estructura jerárquica de la información.

En los modelos transversales, las unidades de análisis (Nivel 1) forman grupos específicos (Nivel 2). En los modelos longitudinales, en cada anualidad del período de estudio (Nivel 1), las unidades de análisis (Nivel 2) forman grupos específicos (Nivel 3).

Para formular el modelo de regresión transversal, se parte inicialmente del modelo más sencillo de regresión, conocido como modelo nulo con un solo nivel (Hox, 2010; Goldstein, 2011):

$$Y_i = \beta_0 + e_i$$

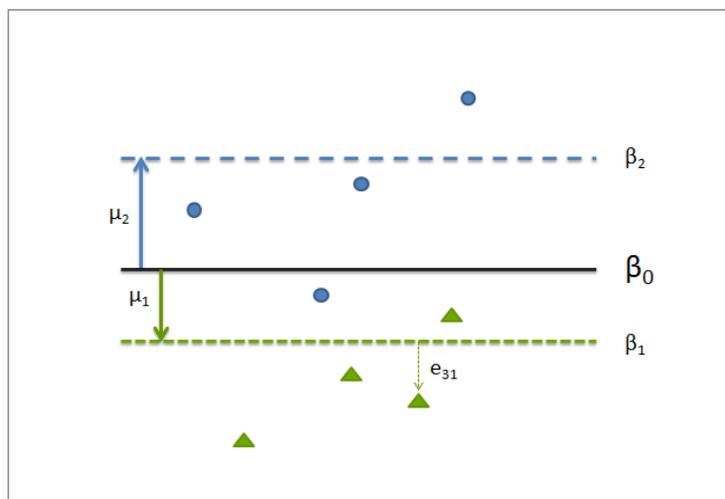
donde  $Y_i$  es el valor de la variable dependiente para la unidad de análisis  $i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ),  $\beta_0$  es la media de la variable  $Y$  para el conjunto de todas las unidades de análisis y  $e_i$  es el residuo para la unidad de análisis  $i$ . El residuo expresa la diferencia entre el valor que alcanza la variable  $Y$  en la unidad de análisis  $i$  ( $Y_i$ ) y la media de la variable  $Y$  en la población ( $\beta_0$ ). Los residuos se distribuyen según una Normal de media cero y varianza  $\sigma^2$ . La varianza expresa la variabilidad alrededor de la media, de modo que a mayor valor de la varianza mayor será la distancia a la que se encuentran las observaciones de las unidades de análisis respecto a la media.

Dando un paso más, se define el modelo de regresión multinivel más simple (modelo nulo o modelo vacío) con dos o más niveles, que contiene únicamente una variable respuesta y la constante  $\beta_0$ , es decir, no incluye ninguna variable independiente o predictora. Suponiendo un modelo jerárquico de dos niveles, donde las unidades de análisis (Nivel 1) forman grupos (Nivel 2), la formulación del modelo vacío sería la siguiente (Goldstein, 2011):

$$Y_{ij} = \beta_0 + u_j + e_{ij}$$

donde  $Y_{ij}$  es el valor de la variable dependiente para la unidad de análisis  $i$ , perteneciente al grupo  $j$ . En este modelo de regresión multinivel, se separan los residuos en dos componentes ( $u_j$  y  $e_{ij}$ ), siendo  $u_j$  la diferencia entre la media de la variable  $Y$  en el grupo  $j$  y la media de la variable  $Y$  en la población global de unidades de análisis, y  $e_{ij}$  la diferencia entre el valor de la variable  $Y$  para la unidad de análisis  $i$  y la media de la variable  $Y$  en el grupo al que pertenece. En la figura 23 se muestran gráficamente los residuos del modelo de regresión multinivel:

Figura 23. Residuos en modelos de regresión multinivel



$\beta_0$ : Media de la variable dependiente en la población;  $\beta_1$ : Media de la variable dependiente en el Grupo 1;  $\beta_2$ : Media de la variable dependiente en el Grupo 2;  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ : diferencia entre la media del Grupo y la media de la población;  $e_{31}$ : residuo de la unidad de análisis 3 del Grupo 1.

Fuente: Elaboración propia.

Los residuos en los dos niveles jerárquicos se distribuyen según una Normal de media cero y varianza  $\sigma^2$ . La varianza total está integrada por dos componentes:

- La varianza entre grupos ( $\sigma_u^2$ ), que representa la variabilidad en las distancias entre la media de los grupos y la media de la población.
- La varianza entre las unidades de análisis dentro de un grupo ( $\sigma_e^2$ ), que representa la variabilidad en las distancias entre los valores individuales y la media del grupo.

Si la varianza existente dentro de un grupo ( $\sigma_e^2$ ) fuese cero, indicaría que todas las mediciones de las unidades de análisis estarían sobre la media de su grupo. Siendo así, toda la variabilidad observada correspondería a diferencias entre los grupos. Por el contrario, si fuese cero la varianza entre grupos ( $\sigma_u^2$ ) en este caso la media de cada grupo coincidiría con la media de la población. En este caso, toda la variabilidad se debería a diferencias entre las unidades de análisis.

Una vez definido el modelo de regresión multinivel más sencillo, se puede ampliar su formulación incorporando variables explicativas. El modelo jerárquico de dos niveles establece la relación (Hox, 2010; Goldstein, 2011):

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + u_j + e_{ij}$$

donde  $Y_{ij}$  es el valor de la variable respuesta para la unidad de análisis  $i$ , perteneciente al grupo  $j$ . Esta variable es modelada como función lineal de las características de la unidad de análisis y del grupo, representadas por  $X_1, \dots, X_p$ , y dos efectos aleatorios, uno correspondiente al segundo nivel ( $u_j$ ) y otro al residual del primer nivel ( $e_{ij}$ ). Ambos componentes aleatorios se distribuyen según una Normal de media cero y varianza  $\sigma_u^2$  y  $\sigma_e^2$  respectivamente.

Por último, se incorpora la perspectiva longitudinal al modelo, de modo que en cada anualidad del período de estudio (Nivel 1), las unidades de análisis (Nivel 2) forman grupos específicos (Nivel 3). En este caso, el modelo jerárquico de tres niveles establece la relación:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_p X_{pi} + v_k + u_j + e_{ijk}$$

Donde  $Y_{ijk}$  es el valor de la variable dependiente para la unidad de análisis  $i$ , perteneciente al grupo  $j$ , medida en el tiempo  $k$ . Esta variable es modelada como función lineal del tiempo, las características de la unidad de análisis y las características del grupo, representadas por  $X_1, \dots, X_p$ , y tres efectos aleatorios, uno correspondiente al tercer nivel ( $v_k$ ), otro al segundo nivel ( $u_j$ ) y otro al residual del primer nivel ( $e_{ijk}$ ). Todos los componentes aleatorios se distribuyen según una Normal de media cero y varianza constante  $\sigma_v^2$ ,  $\sigma_u^2$  y  $\sigma_e^2$  respectivamente.

Una vez formulada la regresión multinivel, conviene profundizar en el análisis de la varianza. Para ello, se estima el Coeficiente de Partición de la Varianza (CPV) y los coeficientes de determinación del modelo de regresión multinivel, éstos últimos sólo disponibles para modelos de dos niveles.

El CPV muestra la proporción de toda la varianza que se debe a diferencias entre grupos. Puede expresarse como:

$$CPV = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_e^2}$$

El CPV toma valores entre 0 y 1. Cuando su valor es 0,  $\sigma_u^2=0$ , indica que no existen diferencias de grupo. Por el contrario, cuando alcanza el valor 1,  $\sigma_e^2=0$ , indicando la inexistencia de diferencias entre las unidades de análisis. En el modelo vacío con dos niveles que se ha definido anteriormente, el CPV coincide con el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC), esto es, la correlación entre los valores de  $Y$  para dos unidades de análisis seleccionadas aleatoriamente del mismo grupo. A modo de ejemplo, cuando el  $CPV = 0,3$  indica que el 30% de la variación es entre grupos y el 70% de la variación es dentro del grupo.

Los Coeficientes de Determinación del modelo de regresión multinivel son estadísticos que muestran la varianza que queda explicada por el modelo en los distintos niveles de

la estructura jerárquica de la información. En el modelo jerárquico de 2 niveles es posible calcular el coeficiente de determinación,  $R^2$ , para cada uno de los niveles de jerarquía. Este coeficiente mide la variabilidad de la variable dependiente que queda explicada por las variables independientes en cada nivel. Para ello, la varianza del modelo explicativo (con variables independientes) se compara con el modelo nulo (sin variables independientes) siguiendo la metodología propuesta por Snijders y Bosker (1994) y utilizada por otros autores en el ámbito de la investigación de servicios de salud (Bolaños, Ocaña-Riola, Prados y Gutiérrez, 2002). De esta forma se obtienen los siguientes valores:

$$R_1^2 = 1 - [(\sigma_u^2 + \sigma_e^2) / (\sigma_{0u}^2 + \sigma_{0e}^2)]$$

$$R_2^2 = 1 - [(\sigma_u^2 + \sigma_e^2 / h) / (\sigma_{0u}^2 + \sigma_{0e}^2 / h)]$$

donde  $R_1^2$  and  $R_2^2$  son los coeficientes de determinación para el Nivel 1 y el Nivel 2 respectivamente;  $\sigma_{0e}^2$  and  $\sigma_{0u}^2$  representan la varianza no explicada en el modelo nulo para el Nivel 1 y el Nivel 2, y  $\sigma_e^2$  and  $\sigma_u^2$  son las varianzas no explicadas en el modelo explicativo para los Niveles 1 y 2 respectivamente. El valor  $h$  es la media armónica del número medio de unidades de Nivel 1 por cada grupo del Nivel 2.

#### 4.5.2.2. Definición del modelo de análisis

En esta investigación el análisis de segunda etapa se ha realizado con modelos lineales transversales (para cada año) y longitudinales (para el período 2010-2012), teniendo en cuenta la estructura jerárquica de la información:

- En los modelos transversales, los hospitales (Nivel 1) están agrupados en CCAA (Nivel 2).
- En los modelos longitudinales, en cada anualidad del período de estudio (Nivel 1), los hospitales (Nivel 2) se agrupan en CCAA (Nivel 3).

Para estudiar los factores relacionados con la eficiencia técnica se ha utilizado un modelo de regresión lineal multinivel de efectos fijos (Hox, 2010; Goldstein, 2011; González, 2011). La variable dependiente ha sido la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS, y las variables independientes han estado formadas por variables exógenas regionales y hospitalarias. Los valores de la variable dependiente se multiplicaron por 100 para facilitar la interpretación de los coeficientes del modelo, siendo 100 el valor máximo de eficiencia técnica.

El modelo jerárquico de dos niveles establece la relación:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + u_j + e_{ij}$$

donde  $Y_{ij}$  es el valor de la variable respuesta para el hospital  $i$ , perteneciente a la región  $j$ . Esta variable es modelada como función lineal de las características del hospital de la región, representadas por  $X_1, \dots, X_p$ , y dos efectos aleatorios, uno correspondiente al segundo nivel ( $u_j$ ) y otro al residual del primer nivel ( $e_{ij}$ ). Ambos componentes aleatorios se distribuyen según una Normal de media cero y varianza  $\sigma_u^2$  y  $\sigma_e^2$  respectivamente.

El modelo jerárquico de tres niveles establece la relación:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + v_k + u_j + e_{ijk}$$

Donde  $Y_{ijk}$  es el valor de la variable dependiente para el tiempo  $i$  (Nivel 1), perteneciente al hospital  $j$  (Nivel 2), medida en la región  $k$  (Nivel 3). Esta variable es modelada como función lineal del tiempo, las características del hospital y las características de la región, representadas por  $X_1, \dots, X_p$ , y tres efectos aleatorios, uno correspondiente al tercer nivel ( $v_k$ ), otro al segundo nivel ( $u_j$ ) y otro al residual del primer nivel ( $e_{ijk}$ ). Todos los componentes aleatorios se distribuyen según una Normal de media cero y varianza constante  $\sigma_v^2$ ,  $\sigma_u^2$  y  $\sigma_e^2$  respectivamente.

El diagnóstico de los modelos se ha realizado comprobando las condiciones de normalidad de los residuos, homocedasticidad y linealidad de las variables independientes. En aquellos casos en los que no existía relación lineal con la variable

dependiente se utilizaron transformaciones polinómicas de grado dos o superior para la variable independiente.

#### 4.6. SOFTWARE

Para alcanzar los objetivos de esta investigación, el análisis de los datos se ha realizado utilizando el *software* siguiente:

- Los índices de eficiencia técnica estática (eficiencia técnica global, pura y de escala), así como los índices de eficiencia dinámica (cambio en productividad global, cambio tecnológico y cambio en eficiencia técnica) se han obtenido mediante el *software* DEA SolverPro™ v13<sup>7</sup>.
- La obtención de medidas de correlación para testar la robustez del modelo base en sus estimaciones de eficiencia técnica se ha realizado con el *software* SPSS Statistics Standar Edition<sup>8</sup>.
- El análisis de segunda etapa mediante modelos de regresión lineal multinivel se realizó con el *software* MLwiN<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Información sobre DEA SolverPro™ disponible en: <http://www.saitech-inc.com/products/prod-dsp.asp> (Consultado el 4/7/2016).

<sup>8</sup> Información sobre SPSS Statistics Standar Edition disponible en: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/spss-stats-standard> (Consultado el 4/7/2016).

<sup>9</sup> Información sobre MLwiN disponible en: <http://www.bristol.ac.uk/cmm/software/mlwin/> (Consultado el 4/7/2016).



## CAPÍTULO 5. RESULTADOS



## 5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES *INPUT-OUTPUT*

La tabla 25 sintetiza un análisis descriptivo de los recursos empleados por los hospitales generales del SNS en el período 2010-2012, así como de los niveles de actividad asistencial alcanzados en las diferentes anualidades.

Como *inputs* se han considerado las camas instaladas, el personal tanto a tiempo completo como efectivo (diferenciando entre personal facultativo, otro personal sanitario y personal no sanitario) y el gasto en compras y servicios exteriores adquiridos. Como *outputs* se han medido las altas ajustadas por casuística (altas hospitalarias ponderadas por el índice de case-mix), las consultas externas, las urgencias no ingresadas y los procedimientos de Cirugía Mayor Ambulatoria.

**Tabla 25. Variables input-output de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español\*. 2010 – 2012**

	Media			Var. <sup>a</sup>	Desviación estándar		
	2010	2011	2012		2010	2011	2012
<b>Inputs</b>							
Camas instaladas	412,1	411,17	405,04	-1,71%	345,01	341,94	333,14
Personal facultativo <sup>b</sup>	283,75	283,95	278,26	-1,94%	232,25	237,77	226,98
Otro personal sanitario <sup>b</sup>	1.376,76	1.337,53	1.284,35	-6,71%	1.288,15	1.262,90	1.207,08
Personal no sanitario <sup>b</sup>	432,99	421,31	400,17	-7,58%	441,21	436,18	398,48
Personal facultativo ETC <sup>c</sup>	290,53	291,19	288,00	-0,87%	235,12	241,01	232,08
Otro personal sanitario ETC <sup>c</sup>	1.424,55	1.387,15	1.339,12	-6,00%	1.314,40	1.293,53	1.239,48
Personal no sanitario ETC <sup>c</sup>	435,76	429,30	410,46	-5,81%	442,27	440,57	405,56
Compras y servicios exteriores <sup>d</sup>	51.916,23	54.256,62	55.120,09	6,17%	49.689,19	53.112,82	53.217,49
<b>Outputs</b>							
Altas totales ajustadas por casuística <sup>e</sup>	15.542,23	15.554,50	15.537,44	-0,03%	13.774,37	13.666,87	13.656,19
Consultas externas	290.880,27	295.460,60	291.776,89	0,31%	223.693,08	222.401,22	217.721,86
Urgencias no ingresadas	71.438,40	72.023,20	68.477,03	-4,15%	50.154,27	50.129,06	47.501,09
Procedimientos de Cirugía Mayor Ambulatoria	3.829,22	3.962,86	4.114,90	7,46%	3.117,22	3.218,28	3.310,22

\*Se incluyen los hospitales de dependencia pública, hospitales administrados y/o financiados en su mayor parte por las Administraciones Públicas, los hospitales de dependencia privada pertenecientes a la Red de Utilización Pública (XHUP) en Cataluña y, además, las entidades de dependencia privada que mantienen un concierto sustitutorio, lo que implica que el centro presta toda su oferta asistencial a una población asignada perteneciente al SNS, y donde gran parte de su actividad proviene de este contrato.

<sup>a</sup> Porcentaje de variación 2010-2012.

<sup>b</sup> Número de profesionales a tiempo completo.

<sup>c</sup> Número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%).

<sup>d</sup> Miles de euros.

<sup>e</sup> Las altas hospitalarias se han ajustado aplicando el peso español medio (también denominado índice de case-mix o índice de casuística). El peso medio se define como la media ponderada de los pesos de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico de todos los pacientes de una determinada unidad, grupo o proveedor.

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes de información Sistema de Información de Atención Especializada (SIAE) y Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD-H) del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España.

En cuanto a la evolución descriptiva de cada uno de los *inputs* y de los *outputs* cabe destacar las siguientes consideraciones:

- Existe una amplia variabilidad en la dimensión de *inputs* y en la producción de *outputs* entre los hospitales. Esta circunstancia ha conducido a optar en la investigación por modelos de ETP, como se ha descrito anteriormente, dado que permiten incorporar en el análisis la dimensión de los hospitales a través de la consideración de rendimientos a escala crecientes o decrecientes.
- En relación con los *inputs*, su evolución es coherente con el período analizado, que se corresponde con los años más severos de la crisis económica en España (2010-2012). Los datos disponibles muestran una reducción en el período considerado tanto de las camas instaladas (que pasan de un promedio de 412 camas en 2010 a 405 en 2012, reduciéndose en un 1,71%), como del personal sanitario facultativo (con una reducción del 0,87% en términos de personal efectivo) y especialmente del personal no médico y del personal no sanitario (con una reducción del personal efectivo de un 6,00% y un 5,81%, respectivamente). En síntesis, el personal médico no ha experimentado una contracción relevante en dichas anualidades a diferencia del resto del personal de los hospitales, cuyo ajuste ha sido más acusado.

Distinta evolución presenta el importe de las compras y servicios exteriores adquiridos, que se incrementan en un 6,17% durante el período, pasando de un promedio de 51.916,23 miles de euros en 2010 a 55.120,99 miles de euros en 2012.

- En relación con los *outputs*, destaca el incremento en un 7,46% de los procedimientos de Cirugía Mayor Ambulatoria (con un promedio de 3.829,22 procedimientos en 2010 y 3.962,86 en 2012) y el mantenimiento prácticamente constante de la hospitalización en términos de altas totales ajustadas por casuística (con una variación del -0,03%). Esta evolución podría ser indicativa de una búsqueda de la eficiencia en la actividad hospitalaria, aumentando los procedimientos ambulatorios al tiempo que se contienen los

ingresos en hospitalización. También se observa una reducción de las urgencias hospitalarias no ingresadas (que se reducen en un 4,15% en el período) junto con una estabilización de la actividad realizada en consultas externas (con una variación de un 0,31%).

## 5.2. EFICIENCIA TÉCNICA ESTÁTICA Y DINÁMICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Se presentan en primer lugar los resultados globales de eficiencia técnica, estática y dinámica, de los hospitales generales del SNS durante el período 2010-2012.

La medida de la eficiencia técnica estática (global, pura y de escala) en los tres años de estudio, así como la evolución de la productividad de los hospitales generales del SNS son recogidos en la tabla 26.

**Tabla 26. Eficiencia técnica estática y dinámica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012**

EFICIENCIA ESTÁTICA	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,762	0,716	0,736	0,845	0,818	0,828	0,904	0,878	0,892
Mediana	0,734	0,678	0,705	0,857	0,815	0,826	0,935	0,903	0,926
DS	0,150	0,154	0,153	0,143	0,148	0,146	0,098	0,111	0,110
Mínimo	0,473	0,444	0,468	0,489	0,483	0,504	0,592	0,523	0,559
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	35	24	28	74	61	59	-	-	-
Total hospitales*	230	230	230	230	230	230	-	-	-
% hospitales eficientes	15,22	10,43	12,17	32,17	26,52	25,65	-	-	-

EFICIENCIA DINÁMICA	Cambio de eficiencia			Cambio tecnológico			Índice de Malmquist		
	2010-11	2011-12	2010-12	2010-11	2011-12	2010-12	2010-11	2011-12	2010-12
Media	0,943	1,034	0,971	1,086	0,970	1,050	1,022	1,001	1,019
DS	0,116	0,107	0,130	0,058	0,051	0,056	0,131	0,092	0,143
Máximo	1,991	1,685	1,991	1,350	1,136	1,283	2,171	1,541	2,241
Mínimo	0,630	0,695	0,596	0,947	0,799	0,865	0,653	0,631	0,563

\*Se excluyen los hospitales de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Fuente: elaboración propia.

En 2010 la ETG media de los hospitales fue de 0,762. En 2011 la eficiencia disminuyó en un 6,03% hasta 0,716. Sin embargo, en 2012 la eficiencia media se incrementa en un 2,79% situándose la eficiencia media en 0,736.

En términos de ETG, se observa que ha habido una reducción de tres puntos en el porcentaje de hospitales eficientes, pasando de un 15,22% en el año 2010 a un 12,17% de hospitales eficientes en 2012.

Considerando rendimientos variables de escala, con los que se contempla el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias en escalas de producción, se obtienen los índices de ETP de los hospitales generales del SNS. Los valores medios de dicha eficiencia se sitúan en 0,845 en 2010, 0,818 en 2011 y 0,828 en 2012.

Centrando el análisis en la ETP del año 2012 (0,828), dicho índice puede interpretarse afirmando que, considerando rendimientos variables de escala, en dicha anualidad existía un 17% de ineficiencia técnica en el conjunto de hospitales generales del SNS, lo que indica que mediante una reducción radial del 17% de los recursos (*inputs*) empleados los hospitales eliminarían la ineficiencia técnica detectada.

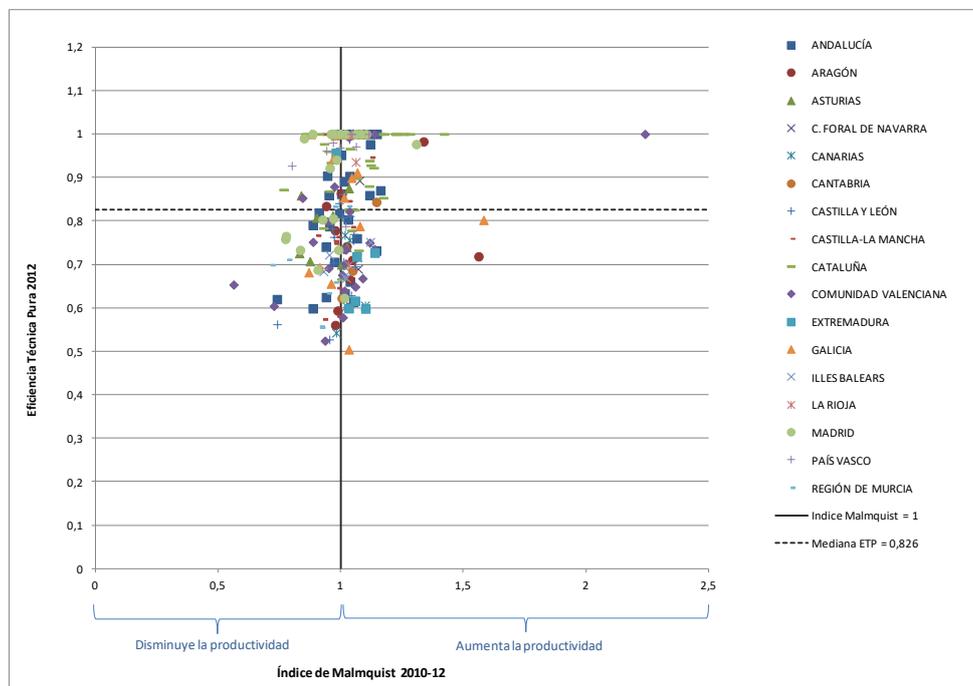
En relación con la ineficiencia de escala, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, ha habido un ligero aumento de la ineficiencia de escala de los hospitales generales del SNS. En el año 2012 la EE era 0,892, lo que indica que aproximadamente un 11% de la ineficiencia global estimada mediante el AED se debe a que los hospitales no operaban en un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

En términos dinámicos, el Índice de *Malmquist* pone de manifiesto que se ha producido una ligera mejora de la productividad media de los hospitales generales del SNS en el período 2010-2012 (1,019). Si se analizan las causas de las variaciones en este índice, se observa que en el período de estudio ha tenido lugar una disminución de la eficiencia técnica de los hospitales (Cambio de Eficiencia de 0,971), parcialmente compensado por una mejora en la frontera tecnológica (Cambio Tecnológico de 1,050).

La figura 24 sintetiza gráficamente los principales resultados obtenidos. En el eje de abscisas se muestran los valores del Índice de *Malmquist* en el período 2010-2012,

posicionándose a la derecha del valor 1 los hospitales que mejoran su productividad y a la izquierda de dicho valor los que la empeoran. En el eje de ordenadas se recogen las puntuaciones de ETP en el último año del estudio, dibujándose una línea paralela al eje de abscisas que representa el valor de la mediana de la eficiencia técnica en 2012. El posicionamiento de cada hospital está representado por las coordenadas que determinan el valor de su Índice de *Malmquist* individualizado en el período 2010-2012 y su puntuación de ETP en el año 2012.

**Figura 24. Relación entre Eficiencia Técnica Pura y eficiencia dinámica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012**



Fuente: elaboración propia.

En el cuadrante superior derecho se ubican 71 hospitales generales del SNS (un 30,87% del total). Estos hospitales han mejorado su productividad en el período 2010-2012 y su ETP se sitúa en el año 2012 por encima del valor de la mediana. El 38,03% de dichos hospitales (27 centros hospitalarios) se ubican en Cataluña y el 16,90% (12 hospitales) en Andalucía. Se ubican también en este cuadrante 6 hospitales generales de Madrid y 6 hospitales de Galicia (representando un 8,45% de los hospitales del cuadrante, en cada caso).

Por el contrario, en el cuadrante inferior izquierdo se sitúan 57 hospitales que en el período 2010-2012 empeoraron su productividad (siendo su Índice de *Malmquist* inferior a 1) y cuya ETP se sitúa en 2012 por debajo del valor de la mediana. Un 15,79% de estos hospitales (9 centros hospitalarios) se encuentran en Castilla-La Mancha y otro 15,79% en Andalucía. En Madrid se localizan 7 hospitales de este cuadrante (un 12,28%), así como 6 hospitales en la Comunidad Valenciana y otros 6 en la Región de Murcia (un 10,53% de los hospitales del cuadrante, en cada una de ellas).

### **5.3. EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD POR COMUNIDAD AUTÓNOMA**

Se han calculado también los índices de eficiencia técnica por Comunidad Autónoma, obtenidos como promedio de los índices de eficiencia alcanzados por cada uno de los hospitales generales que integran cada Servicio de Salud (tabla 27). El número de hospitales de cada región no afecta a los índices de eficiencia técnica obtenidos, ya que mediante el DEA cada hospital es comparado con el conjunto de hospitales del SNS que se incluyen en el estudio.

Se observa una amplia variabilidad entre CCAA en el valor promedio de la ETG en las anualidades 2010-2012. En 2012 destaca el País Vasco con el índice de ETG promedio más elevado (0,879). Le siguen Cataluña con una ETG promedio de 0,866 y la Comunidad de Madrid con una ETG media de 0,790. Por el contrario, las CCAA de Canarias y Extremadura presentan en dicha anualidad los índices de ETG promedio más bajos, con un valor de 0,590 y 0,601 respectivamente.

Los Servicios de Salud con mayor porcentaje de hospitales eficientes durante todo el período de análisis son los de Cataluña (con 14 hospitales eficientes en 2012 de 45, un 31,11%) y Madrid (con 6 hospitales eficientes de 25 en 2012, un 24%). Se identifican nueve CCAA en las que ninguno de sus hospitales generales se sitúa en la frontera de eficiencia técnica en ninguna de las anualidades, en particular: Aragón, Comunidad Foral de Navarra, Canarias, Cantabria, Castilla León, Extremadura, Islas Baleares, La Rioja y Región de Murcia.

**Tabla 27. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por Comunidad Autónoma. 2010-2012**

	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<b>Andalucía (n=31)</b>									
Media	0,726	0,682	0,705	0,849	0,804	0,832	0,866	0,858	0,856
% hospitales eficientes	6,45	3,23	6,45	25,81	22,58	22,58	-	-	-
<b>Aragón (n=10)</b>									
Media	0,643	0,594	0,680	0,709	0,672	0,745	0,913	0,895	0,918
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Asturias (n=9)</b>									
Media	0,753	0,662	0,686	0,847	0,785	0,803	0,886	0,838	0,848
% hospitales eficientes	11,11	11,11	11,11	22,22	11,11	11,11	-	-	-
<b>C.Foral de Navarra (n=2)</b>									
Media	0,743	0,737	0,785	0,764	0,777	0,791	0,974	0,950	0,993
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Canarias (n=7)</b>									
Media	0,586	0,557	0,590	0,668	0,661	0,670	0,885	0,852	0,887
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Cantabria (n=3)</b>									
Media	0,642	0,635	0,666	0,712	0,713	0,717	0,907	0,895	0,935
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Castilla León (n=14)</b>									
Media	0,680	0,610	0,633	0,771	0,735	0,746	0,886	0,838	0,852
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Castilla-La Mancha (n=13)</b>									
Media	0,727	0,686	0,701	0,780	0,753	0,754	0,930	0,909	0,928
% hospitales eficientes	7,69	7,69	7,69	7,69	7,69	7,69	-	-	-
<b>Cataluña (n=45)</b>									
Media	0,889	0,850	0,866	0,945	0,931	0,942	0,940	0,913	0,919
% hospitales eficientes	37,78	20,00	31,11	60,00	46,67	55,56	-	-	-
<b>Comunidad Valenciana (n=26)</b>									
Media	0,735	0,696	0,701	0,803	0,763	0,771	0,922	0,913	0,914
% hospitales eficientes	11,54	11,54	11,54	34,62	23,08	19,23	-	-	-
<b>Extremadura (n=6)</b>									
Media	0,604	0,596	0,601	0,699	0,743	0,702	0,883	0,822	0,876
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	-	-	-
<b>Galicia (n=15)</b>									
Media	0,711	0,642	0,687	0,829	0,829	0,849	0,855	0,784	0,818
% hospitales eficientes	6,67	6,67	6,67	26,67	33,33	26,67	-	-	-
<b>Islas Baleares (n=5)</b>									
Media	0,711	0,700	0,677	0,740	0,732	0,700	0,961	0,955	0,968
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>La Rioja (n=2)</b>									
Media	0,712	0,682	0,732	0,812	0,789	0,817	0,881	0,867	0,899
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Madrid (n=25)</b>									
Media	0,831	0,774	0,790	0,948	0,917	0,910	0,877	0,845	0,869
% hospitales eficientes	36,00	28,00	24,00	72,00	56,00	52,00	-	-	-
<b>País Vasco (n=9)</b>									
Media	0,893	0,871	0,879	0,963	0,953	0,955	0,928	0,916	0,921
% hospitales eficientes	11,11	11,11	0,00	55,56	55,56	33,33	-	-	-
<b>Región de Murcia (n=8)</b>									
Media	0,725	0,653	0,634	0,778	0,719	0,686	0,932	0,910	0,930
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Total hospitales (n=230)</b>									
Media	0,762	0,716	0,736	0,845	0,818	0,828	0,904	0,878	0,892
% hospitales eficientes	15,22	10,43	12,17	32,17	26,52	25,65	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Al ajustar por escala de producción (tabla 27), los Servicios de Salud de País Vasco, Cataluña y Madrid se mantienen con los mayores índices promedio de ETP, siendo en 2012 de 0,955, 0,942 y 0,910 respectivamente. Andalucía y Galicia mejoran al alza sus niveles de eficiencia técnica bajo rendimientos variables de escala (0,832 y 0,849 respectivamente en 2012), elevándose de manera importante el número de hospitales generales que se ubican en la frontera de eficiencia técnica (un 22,58% y 26,67% respectivamente en 2012, frente a un 6,45% y 6,67% desde la perspectiva de la ETG).

En Asturias, Castilla León y Galicia se incrementa ligeramente la ineficiencia de escala durante el período (aproximadamente en un 3% en las tres regiones), lo que indica un ligero aumento de la ineficiencia global estimada que se debe a que los hospitales de estos Servicios de Salud no operaban en un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Considerando en su conjunto los 230 hospitales, la tabla 28 recoge los cuartiles de la eficiencia técnica global, pura y de escala de los hospitales generales del SNS español durante el período de análisis, junto con los valores mínimos y máximos de los índices de eficiencia estimados.

**Tabla 28. Cuartiles de la eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012**

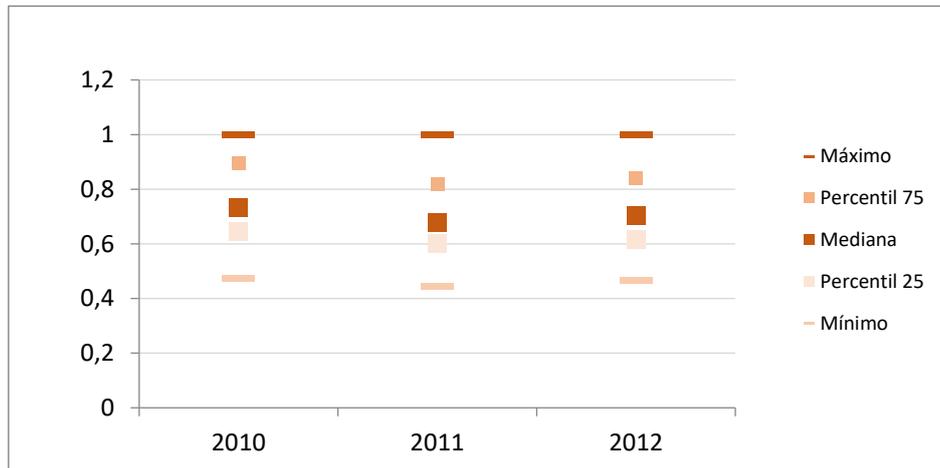
	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Percentil 75	0,895	0,817	0,840	1	1	1	0,990	0,971	0,985
Mediana	0,734	0,678	0,705	0,857	0,815	0,826	0,935	0,903	0,926
Percentil 25	0,645	0,600	0,616	0,735	0,702	0,706	0,847	0,822	0,829
Mínimo	0,473	0,444	0,468	0,489	0,483	0,504	0,592	0,523	0,559

Fuente: elaboración propia.

En las tres anualidades, bajo rendimientos variables de escala (ETP) el percentil 75 se sitúa en el valor de máxima eficiencia, lo que indica que el 25% de los hospitales generales se encuentran en la frontera de máxima eficiencia. En el sentido opuesto destacan los valores mínimos de eficiencia, que en ningún período alcanzan los 0,510

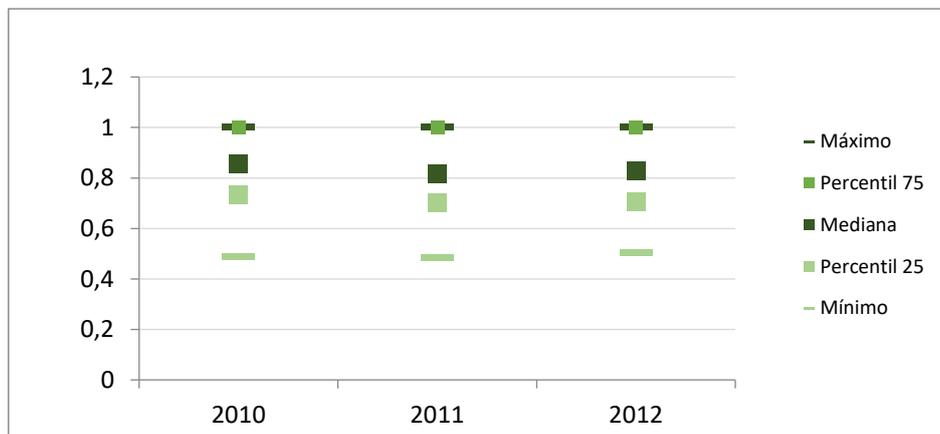
puntos, tanto bajo la consideración de rendimientos de escala constantes como variables. Estas apreciaciones se muestran visualmente en las siguientes figuras, que reflejan los valores de los cuartiles de los índices de ETG (figura 25) y de ETP (figura 26:

**Figura 25. Cuartiles de la Eficiencia Técnica Global de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud. 2010-2012**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 26. Cuartiles de la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud. 2010-2012**

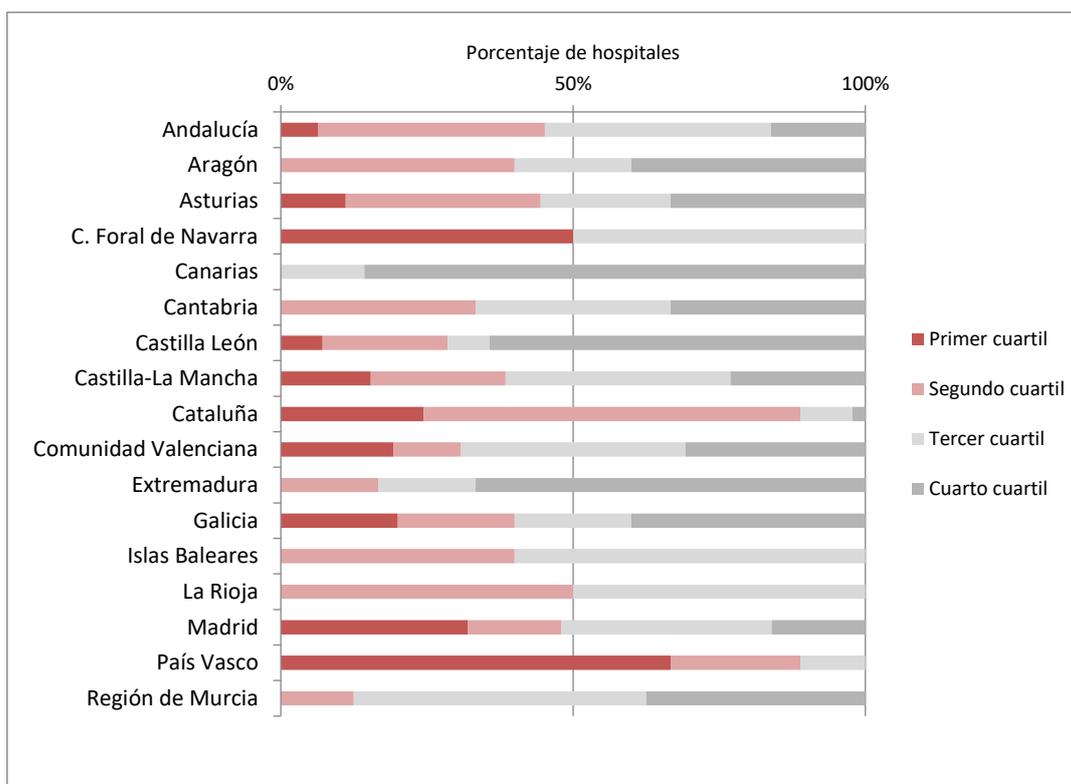


Fuente: elaboración propia.

Profundizando en el análisis, se observa el porcentaje de hospitales generales de cada Comunidad Autónoma que se sitúa en cada uno de los cuartiles de eficiencia técnica. En relación con el año 2012, la figura 27 muestra la distribución de los hospitales de cada región entre los cuartiles de ETG.

Bajo rendimientos a escala constantes, en Cataluña y País Vasco el 88,89% de sus hospitales generales se clasifican en el primer o segundo cuartil de eficiencia. En el sentido opuesto, Canarias, la Región de Murcia y Extremadura concentran el 100%, 87,5% y 83,33% respectivamente de sus hospitales generales en el tercer o cuarto cuartil, siendo éstos los niveles más bajos de eficiencia técnica.

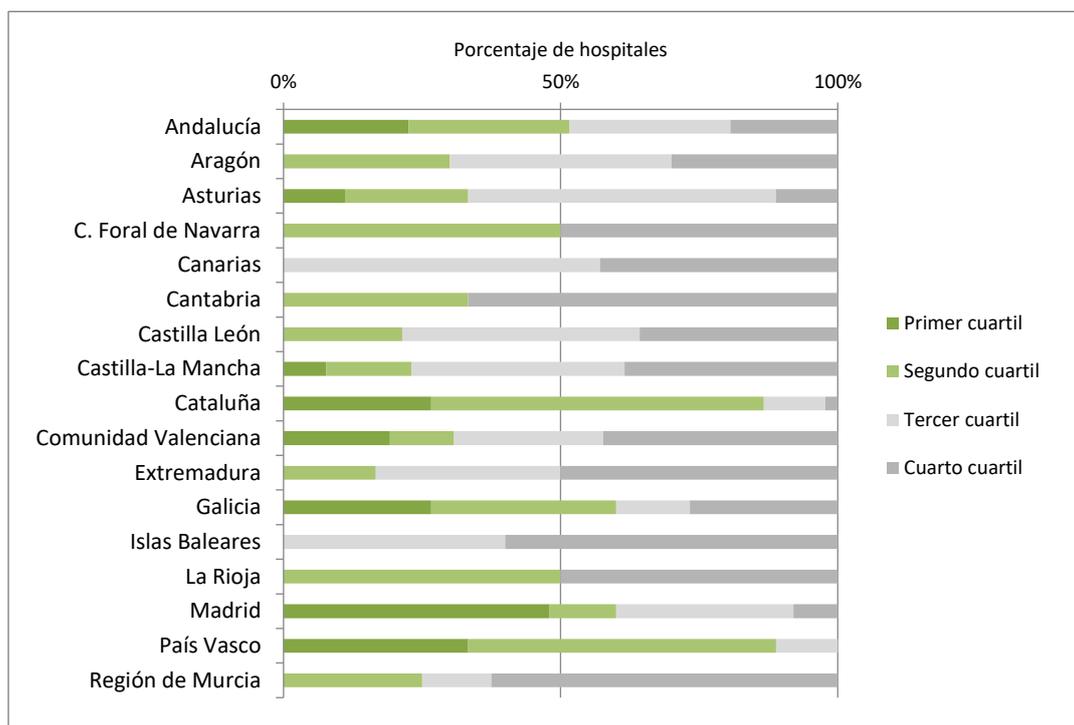
**Figura 27. Distribución de hospitales generales del Sistema Nacional de Salud por cuartiles de Eficiencia Técnica Global. 2012**



Fuente: elaboración propia.

Al incluir en el análisis las distintas escalas de producción, la distribución de los hospitales generales por cuartiles de eficiencia técnica varía sustancialmente. Como puede contemplarse en la figura 28, País Vasco y Cataluña siguen destacando por la proporción de hospitales que se clasifican en el primer o segundo cuartil de ETP (el 88,89% y 86,67%, en cada caso). Sin embargo, se añaden otras regiones en las que la proporción de hospitales ubicados en los dos cuartiles de mayor eficiencia supera el 50%, en particular, Galicia y Madrid con un 60% de sus hospitales y Andalucía con un 51,61%.

**Figura 28. Distribución de hospitales generales del Sistema Nacional de Salud por cuartiles de Eficiencia Técnica Pura. 2012**



Fuente: elaboración propia.

#### 5.4. FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA GLOBAL DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Una vez obtenidos los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS, se ha realizado un análisis de segunda etapa para estudiar los factores relacionados con la ETG hospitalaria teniendo en cuenta la estructura jerárquica de la información, donde los hospitales (Nivel 1) están agrupados en CCAA (Nivel 2).

Para ello se utilizó un modelo de regresión lineal multinivel de efectos fijos. La variable dependiente es la ETG de los hospitales generales del SNS en el año 2012, multiplicada por 100, con el fin de obtener una comprensión más sencilla de los coeficientes, siendo 100 el valor máximo de eficiencia técnica.

Se incluyeron como variables independientes tanto variables exógenas hospitalarias como regionales (tabla 29). A nivel de cada hospital se consideraron la dotación de alta tecnología y la tasa de especialistas en formación por cada 100

profesionales facultativos. A nivel regional se incluyó en el modelo una variable sociodemográfica (índice de envejecimiento), tres variables económicas (índice de Gini, renta media anual por hogar y gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales) y una variable sanitaria (gasto público sanitario per cápita).

**Tabla 29. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global: variables hospitalarias y regionales del análisis de segunda etapa. 2012**

	Desviación			
	Media	estándar	Mínimo	Máximo
<b>VARIABLES EXÓGENAS HOSPITALARIAS</b>				
Número de equipos de alta tecnología <sup>a</sup>	5,79	6,06	0,00	29,00
Residentes por cada 100 facultativos <sup>b</sup>	21,71	18,43	0,00	73,16
<b>VARIABLES A NIVEL DE COMUNIDAD AUTÓNOMA</b>				
Índice de Gini <sup>c</sup> (0-100)	0,32	0,02	0,28	0,36
Índice de envejecimiento <sup>d</sup>	121,17	35,78	76,22	197,44
Renta media anual por hogar <sup>e</sup> (miles de €)	27.306,12	4.268,39	20.895,00	35.783,00
Gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales <sup>f</sup> (cientos de €)	2.477,92	301,40	2.021,10	3.109,20
Gasto público sanitario per cápita <sup>g</sup> (cientos de €)	1.423,50	171,38	1.190,69	1.841,87

<sup>a</sup> La dotación de alta tecnología recoge el equipamiento de diagnóstico por imagen, radioterapia y otros equipos clasificados como tales, en funcionamiento tanto en el propio hospital como en los centros de especialidades de él dependientes.

<sup>b</sup> El personal en formación incluye a médicos/as residentes (MIR). Se excluye de esta variable al resto de profesionales en periodo de formación: enfermería de posgrado, otros internos residentes (Biólogos/as, Químicos/as, etc.) y otro personal en formación de posgrado.

<sup>c</sup> El índice de Gini muestra la desigualdad de la renta por Comunidad Autónoma.

<sup>d</sup> El índice de envejecimiento recoge la estructura de población de la región, definido por el cociente entre el número de personas de 65 o más años y el número de personas menores de 15 años.

<sup>e</sup> La renta anual neta media por hogar proporciona la correspondiente al año anterior al de realización de la entrevista.

<sup>f</sup> Los Servicios Públicos Fundamentales incluyen todas las actividades relacionadas con la prestación y gestión de servicios de salud —asistencia primaria, especializada y hospitalaria, salud pública, investigación clínica—, la prestación y gestión de servicios educativos —infantil, primaria, secundaria, postsecundaria y superior, becas, servicios auxiliares de la educación— y la prestación y gestión de los servicios de protección social —los derivados de enfermedad e incapacidad, la edad avanzada, los supervivientes, la protección a la familia, el desempleo, la vivienda, la exclusión social—.

<sup>g</sup> Gasto sanitario público territorializado por habitante protegido.

Fuente: elaboración propia.

El diagnóstico del modelo se realizó comprobando las condiciones de normalidad de los residuos, homocedasticidad y linealidad de las variables independientes. En aquellos casos en los que no existía relación lineal con la variable dependiente se utilizaron transformaciones polinómicas de grado dos para la variable independiente. El cálculo del coeficiente de determinación en cada nivel de jerarquía permitió comprobar la bondad de ajuste del modelo y cuantificar la variabilidad explicada por las variables independientes. El CPV mostró que el 23% de la variabilidad de la ETG es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo esta heterogeneidad estadísticamente significativa (tabla 30).

**Tabla 30. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global: modelo nulo de regresión lineal multinivel. 2012.**

	Un nivel		Dos niveles		Diferencia de lejanías	
	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Valor P
Lejanía	1.906,42		1.858,54	-	47,88	<0,001
Varianza no explicada						
Nivel 1	232,97	21,72	170,17	16,45		
Nivel 2	-	-	51,95	24,52		
Total	-	-	222,12	-		
CPV			<b>23%</b>			

CPV: Coeficiente de Partición de la Varianza  
Fuente: elaboración propia.

Los coeficientes de determinación del modelo multinivel muestran que las variables independientes explican el 42% de la variabilidad de la ETG entre hospitales y el 64% entre CCAA. La tabla 7 recoge los resultados del modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la ETG:

**Tabla 31. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Global de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012.**

	Coeficiente <sup>1</sup>	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	69,411	1,314	66,84	71,99	0,000
Número de equipos de alta tecnología	-0,088	0,148	-0,38	0,20	0,552
Residentes por cada 100 facultativos					
Residentes	-2,093	0,279	-2,64	-1,55	0,000
Residentes <sup>2</sup>	0,225	0,048	0,13	0,32	0,000
Índice de Gini (0-100)	0,483	0,924	-1,33	2,29	0,601
Índice de envejecimiento	-0,091	0,038	-0,17	-0,02	0,017
Renta media anual por hogar (miles de €)	1,575	0,351	0,89	2,26	0,000
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	2,272	0,785	0,73	3,81	0,004
Gasto público sanitario per cápita (cientos de €)	-3,546	1,345	-6,18	-0,91	0,008

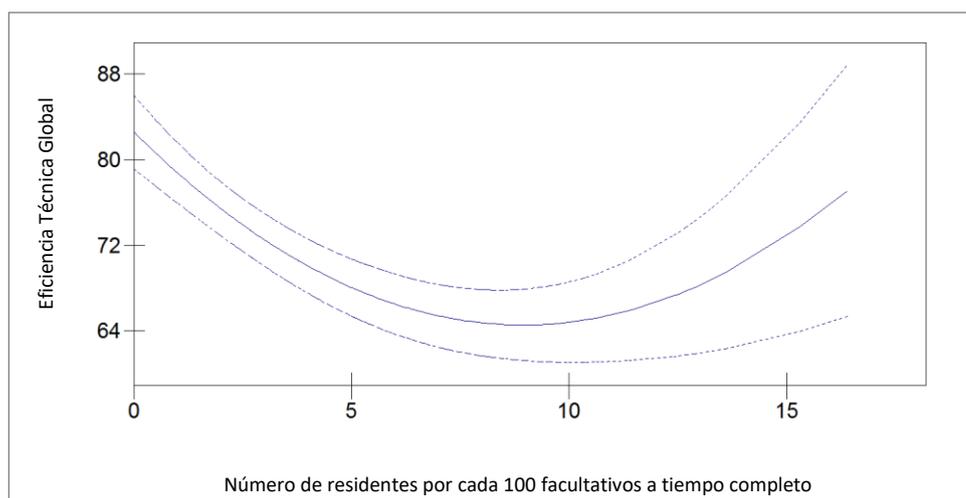
<sup>1</sup> Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETG) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica global.

Fuente: elaboración propia.

El análisis de las variables hospitalarias reveló que los factores relacionados con la ETG mostraron una relación cuadrática cóncava ( $a - bx + cx^2$ ) entre la eficiencia técnica y el número de residentes por cada 100 facultativos a tiempo completo (figura 29), con un valor de eficiencia técnica mínimo alcanzado en 8,95 residentes por 100 facultativos, es decir, la ETG de los hospitales generales del SNS disminuye a medida que aumenta el número de residentes por 100 facultativos hasta llegar a 8,95 residentes, número a partir del cual la ETG invierte su tendencia, elevándose paulatinamente a media que

umenta el número de residentes por 100 facultativos. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETG y el número de equipos de alta tecnología.

**Figura 29.** Relación entre Eficiencia Técnica Global y número de residentes por cada 100 facultativos, ajustada por el resto de variables independientes de primer y segundo nivel. 2012



Las líneas punteadas corresponden al intervalo de confianza de la función cuadrática, con un nivel de confianza  $1-\alpha=0,95$ .

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las variables regionales, a igualdad en el resto de variables, la eficiencia técnica mostró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa con el índice de envejecimiento y el gasto público sanitario per cápita. Así, la ETG disminuye -0,091 puntos por cada unidad de aumento del índice de envejecimiento y -3,546 puntos por cada 100€ invertidos en gasto público sanitario. Por el contrario, se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa entre la ETG y las variables renta anual per cápita y gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales. De esta forma, la ETG aumenta 1,575 puntos por cada 1.000€ de renta anual por hogar y 2,272 puntos por cada 100€ invertidos en Servicios Públicos Fundamentales. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETG y el índice de Gini.

## 5.5. EFICIENCIA TÉCNICA DE LOS HOSPITALES GENERALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD POR TIPO DE HOSPITAL

En una segunda aproximación, se profundiza en la investigación evaluando la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS considerando su distinta tipología. Para ello, se contemplan cuatro escenarios de análisis.

En primer lugar, se diferencia entre los hospitales generales con personalidad jurídica y sin ella (escenario 1). Esta clasificación es coincidente con la que se realizaría según el régimen laboral del personal sanitario, dado que los hospitales con personalidad jurídica contratan laboralmente a sus profesionales sanitarios, mientras que en los hospitales tradicionales sin personalidad jurídica el personal sanitario es funcional o estatutario.

En segundo lugar, se analiza la eficiencia técnica de los hospitales generales según la propiedad del centro sanitario (escenario 2), diferenciando entre hospitales públicos y hospitales privados, tanto lucrativos como no lucrativos.

Posteriormente, se estudia la eficiencia de los hospitales generales contemplando sus distintas formas jurídicas organizativas (escenario 3), distinguiendo entre:

- Hospitales públicos sin personalidad jurídica (hospitales tradicionales).
- Concesiones administrativas sanitarias.
- Consorcios.
- Entes de derecho público.
- Entes de derecho público con *Private Finance Initiative*.
- Fundaciones públicas sanitarias.
- Hospitales privados lucrativos con concierto sustitutorio.
- Hospitales privados no lucrativos con concierto sustitutorio.

El estudio de la eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS se completa con un último escenario, distinguiendo entre los Servicios de Salud con personalidad jurídica y sin ella en los que se integran los centros hospitalarios (escenario 4).

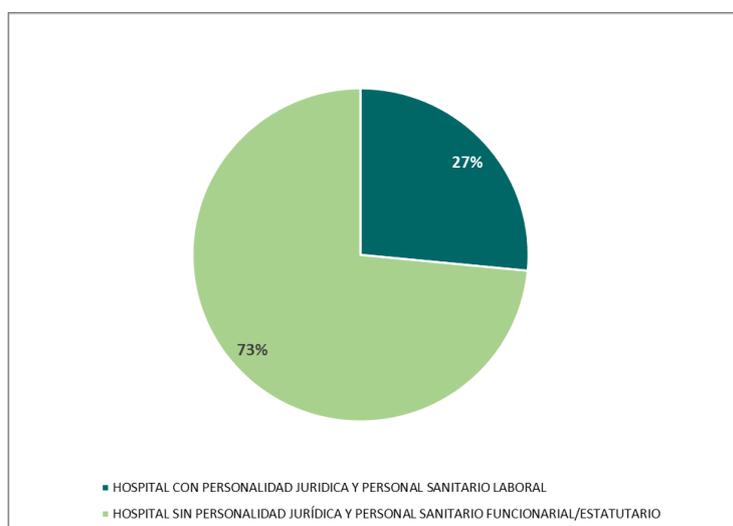
A diferencia del análisis de eficiencia que se ha presentado anteriormente, al estimar los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales según su tipología se ha introducido una variante al caracterizar en el modelo DEA los recursos (*inputs*) utilizados por los centros sanitarios. En particular, se ha contemplado el personal (facultativo, otro personal sanitario y personal no sanitario) en términos de profesionales efectivos, incluyendo tanto el personal a tiempo completo como el personal a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de la eficiencia técnica.

### 5.5.1. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario

El 73% de los hospitales generales del SNS que se incluyen en esta investigación son hospitales públicos tradicionales, sin personalidad jurídica propia, en los que el personal sanitario es funcionarial o estatutario. Sólo el 27% de los hospitales tienen personalidad jurídica propia, adoptando diferentes formas de gestión (figura 30). En éstos hospitales, el personal sanitario se vincula al centro sanitario mediante contratación laboral.

Figura 30. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2012

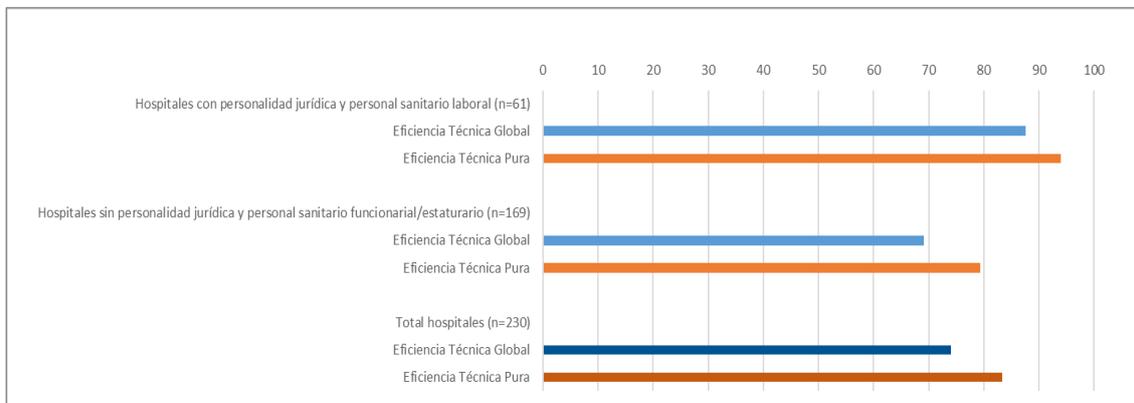


Fuente: elaboración propia.

La figura 31 ofrece los valores promedio de la ETG y ETP (escala 0-100) de los hospitales generales del SNS en la anualidad 2012, diferenciando entre los que tienen personalidad jurídica y personal sanitario laboral, y aquellos que se gestionan de forma tradicional y cuyo personal sanitario se acoge al régimen funcionarial o estatutario. Bajo el supuesto de rendimientos a escala constantes, los hospitales con personalidad jurídica y personal laboral son técnicamente más eficientes que los hospitales sin personalidad jurídica y personal funcionarial/estatutario, observándose una diferencia de 18,48 puntos entre los índices de ETG promedio obtenidos por ambos tipos de hospitales (87,56 y 69,08 respectivamente).

Al incluir en el análisis las diferentes escalas de producción de los hospitales, las diferencias en los índices de eficiencia técnica se reducen a 14,60 puntos, aunque los hospitales con personalidad jurídica y personal laboral mantienen su superioridad frente a los hospitales tradicionales en el valor de la ETP promedio (94,00 y 79,40 en cada caso).

**Figura 31. Eficiencia\* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2012**



\* Eficiencia media por tipo de hospital.  
Fuente: elaboración propia.

En la tabla 32 se recoge la medida de la eficiencia técnica global, pura y de escala de los hospitales generales del SNS español en los tres años de estudio, según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario.

En 2010 la eficiencia técnica global (ETG) media de los hospitales tradicionales (sin personalidad jurídica y personal sanitario funcionarial o estatutario) fue de 0,724;

en 2011 su eficiencia disminuyó en un 8,1% hasta 0,665. En 2012 la eficiencia media de estos hospitales se incrementó en un 3,9% situándose en 0,691. Los hospitales con personalidad jurídica y personal laboral tienen una ETG en 2010 de 0,883; en 2011 disminuyó en un 2,9% situándose en 0,857; en 2012 se incrementó levemente con un valor medio de 0,876.

Considerando rendimientos variables de escala, con los que se contempla el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias en escalas de producción, se obtienen los índices de eficiencia técnica pura (ETP). En los hospitales tradicionales, los valores medios de dicha eficiencia se sitúan en 0,817 en 2010, 0,785 en 2011 y 0,794 en 2012. En los hospitales con personalidad jurídica y personal laboral, los valores medios la ETP son más elevados, situándose en 0,936 en 2010, 0,929 en 2011 y 0,940 en 2012.

**Tabla 32. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su personalidad jurídica y régimen del personal sanitario. 2010-2012**

HOSPITALES SIN PERSONALIDAD JURÍDICA Y PERSONAL SANITARIO FUNCIONARIAL O ESTATUTARIO	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,724	0,665	0,691	0,817	0,785	0,794	0,892	0,856	0,878
Mediana	0,693	0,654	0,673	0,798	0,771	0,778	0,924	0,888	0,923
DS	0,126	0,121	0,123	0,137	0,139	0,136	0,100	0,116	0,114
Mínimo	0,495	0,444	0,482	0,502	0,483	0,520	0,603	0,540	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	9	4	4	36	27	22	-	-	-
Total hospitales*	169	169	169	169	169	169	-	-	-
% hospitales eficientes	5,33	2,37	2,37	21,30	15,98	13,02	-	-	-

HOSPITALES CON PERSONALIDAD JURÍDICA Y PERSONAL SANITARIO LABORAL	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2010
Media	0,883	0,857	0,876	0,936	0,929	0,940	0,943	0,922	0,931
Mediana	0,931	0,871	0,921	1,000	1,000	1,000	0,992	0,969	0,975
DS	0,129	0,134	0,131	0,102	0,102	0,102	0,080	0,093	0,092
Mínimo	0,496	0,590	0,560	0,513	0,659	0,632	0,711	0,654	0,603
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	24	20	23	36	33	38	-	-	-
Total hospitales*	61	61	61	61	61	61	-	-	-
% hospitales eficientes	39,34	32,79	37,70	59,02	54,10	62,30	-	-	-

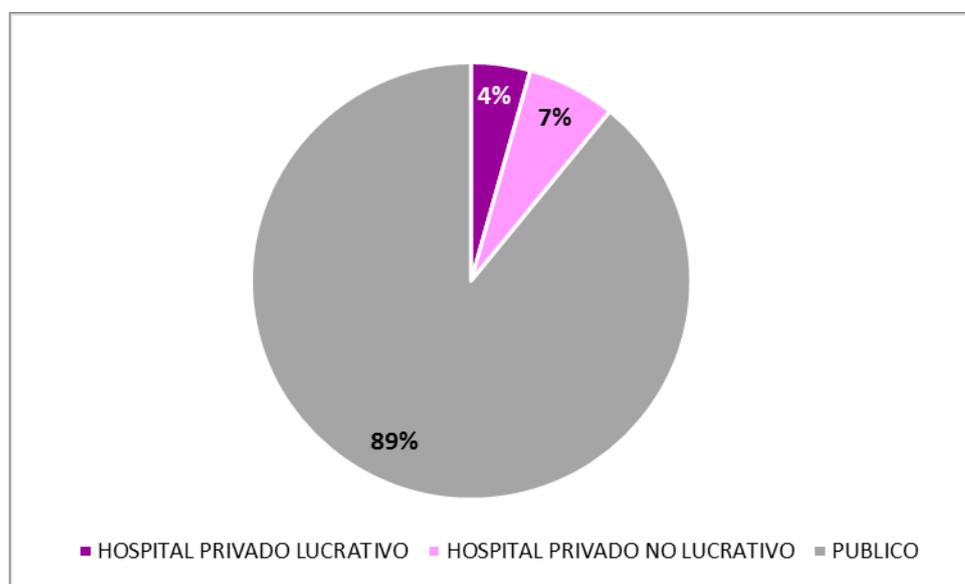
TOTAL HOSPITALES	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,766	0,716	0,740	0,849	0,823	0,833	0,905	0,874	0,892
Mediana	0,747	0,678	0,712	0,861	0,825	0,837	0,940	0,902	0,936
DS	0,145	0,151	0,149	0,139	0,145	0,143	0,098	0,114	0,111
Mínimo	0,495	0,444	0,482	0,502	0,483	0,520	0,603	0,540	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	33	24	27	72	60	60	-	-	-
Total hospitales*	230	230	230	230	230	230	-	-	-
% hospitales eficientes	14,35	10,43	11,74	31,30	26,09	26,09	-	-	-

\*Se excluyen los hospitales de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.  
Fuente: elaboración propia.

### 5.5.2. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su propiedad

Atendiendo a la propiedad del centro sanitario, el 89% de los hospitales generales del SNS son de propiedad pública y el 11% de propiedad privada con concierto sustitutorio, de los cuales el 7% son hospitales lucrativos y el 4% sin ánimo de lucro (figura 32).

Figura 32. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su propiedad. 2012

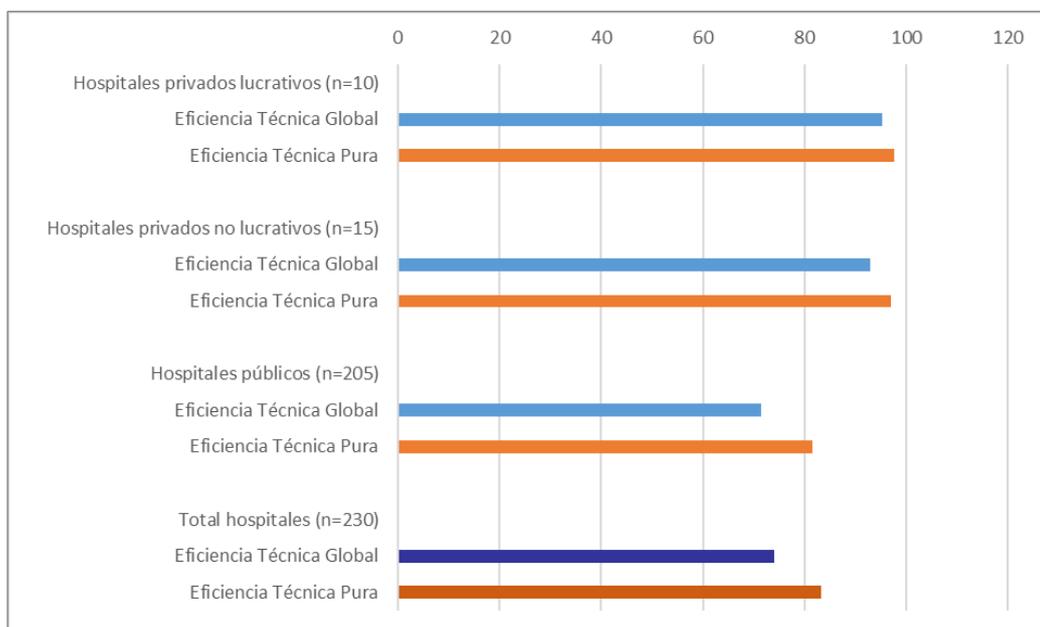


Fuente: elaboración propia.

Al analizar los índices de eficiencia técnica promedio de los hospitales generales según su propiedad, se observa que los hospitales privados son más eficientes que los hospitales de propiedad pública, tanto en escenarios de rendimientos a escala constantes como variables (figura 33).

Mientras los hospitales privados (lucrativos y no lucrativos) alcanzan unos índices de ETP promedio de 97 puntos en el año 2012 (escala 0-100), lo que los sitúa muy próximos a la frontera de máxima eficiencia, en los hospitales de propiedad pública la ETP promedio se sitúa en 81,57 (16 puntos por debajo).

**Figura 33. Eficiencia\* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la propiedad del hospital. 2012**



\* Eficiencia media por tipo de hospital.  
Fuente: elaboración propia.

Los índices de eficiencia técnica global, pura y de escala de los hospitales generales del SNS según su propiedad en los tres años de estudio se muestran en la tabla 33. La ETG media de los hospitales privados lucrativos se mantuvo por encima de 0,900 durante 2010-2012, observándose una tendencia creciente en este índice en dicho período. Del mismo modo los hospitales privados no lucrativos alcanzan índices de eficiencia técnica elevados, superiores a 0,900 durante los tres años de estudio. Sin embargo, los hospitales públicos muestran una ETG más baja, manteniéndose por debajo de 0,750 durante todo el período.

Incorporando en el análisis la consideración las diferencias en el tamaño de los hospitales y en sus escalas de producción, en la tabla se muestran los índices de eficiencia técnica bajo rendimientos variables de escala (ETP). En el año 2012 los hospitales privados lucrativos y no lucrativos alcanzan una ETP próxima a la unidad (0,976 y 0,970 respectivamente). En los hospitales públicos, los valores medios de dicha eficiencia se sitúan en 0,837 en 2010, 0,805 en 2011 y 0,816 en 2012.

Tabla 33. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su propiedad. 2010-2012

HOSPITALES PRIVADOS LUCRATIVOS*	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,900	0,938	0,953	0,924	0,972	0,976	0,974	0,966	0,977
Mediana	0,976	1,000	0,995	1,000	1,000	1,000	0,988	1,000	1,000
DS	0,168	0,100	0,078	0,168	0,089	0,076	0,032	0,061	0,038
Mínimo	0,496	0,710	0,759	0,513	0,717	0,759	0,915	0,836	0,891
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	5	6	5	8	9	9	-	-	-
Total hospitales**	10	10	10	10	10	10	-	-	-
% hospitales eficientes	50,00	60,00	50,00	80,00	90,00	90,00	-	-	-
HOSPITALES PRIVADOS NO LUCRATIVOS	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,929	0,906	0,928	0,967	0,969	0,970	0,959	0,934	0,955
Mediana	1,000	0,911	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	1,000
DS	0,114	0,115	0,124	0,075	0,088	0,096	0,078	0,074	0,067
Mínimo	0,694	0,591	0,560	0,752	0,659	0,632	0,772	0,760	0,794
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	8	6	9	12	11	12	-	-	-
Total hospitales**	15	15	15	15	15	15	-	-	-
% hospitales eficientes	53,33	40,00	60,00	80,00	73,33	80,00	-	-	-
HOSPITALES PÚBLICOS	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,748	0,691	0,716	0,837	0,805	0,816	0,898	0,865	0,883
Mediana	0,726	0,667	0,695	0,843	0,805	0,809	0,929	0,893	0,924
DS	0,135	0,136	0,135	0,136	0,140	0,139	0,099	0,115	0,113
Mínimo	0,495	0,444	0,482	0,502	0,483	0,520	0,603	0,540	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	20	12	13	52	40	39	-	-	-
Total hospitales**	205	205	205	205	205	205	-	-	-
% hospitales eficientes	9,76	5,85	6,34	25,37	19,51	19,02	-	-	-
TOTAL HOSPITALES	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,766	0,716	0,740	0,849	0,823	0,833	0,905	0,874	0,892
Mediana	0,747	0,678	0,712	0,861	0,825	0,837	0,940	0,902	0,936
DS	0,145	0,151	0,149	0,139	0,145	0,143	0,098	0,114	0,111
Mínimo	0,495	0,444	0,482	0,502	0,483	0,520	0,603	0,540	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	33	24	27	72	60	60	-	-	-
Total hospitales**	230	230	230	230	230	230	-	-	-
% hospitales eficientes	14,35	10,43	11,74	31,30	26,09	26,09	-	-	-

\* Al clasificar a los hospitales según su propiedad, se incluyen en esta categoría las siguientes formas de gestión: hospitales privados lucrativos y concesiones administrativas sanitarias.

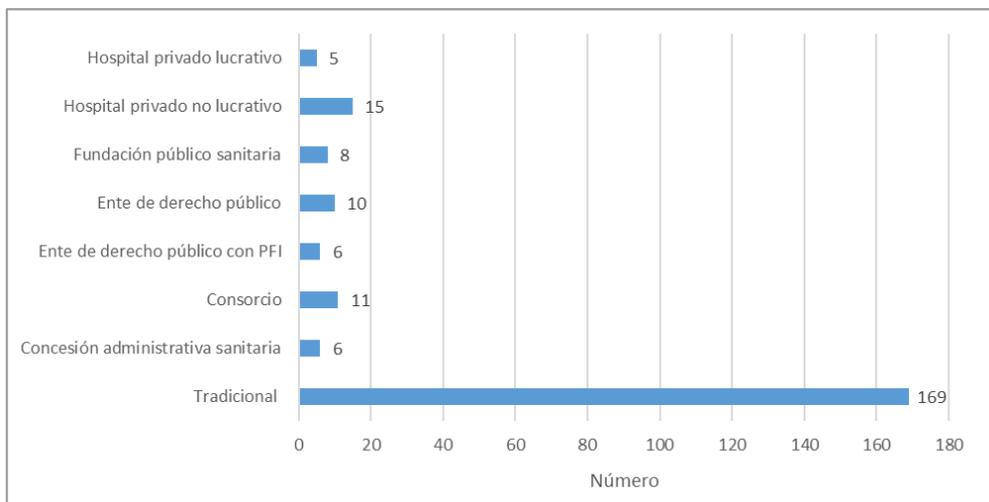
\*\*Se excluyen los hospitales de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Fuente: elaboración propia.

### 5.5.3. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según su forma de gestión

Se han calculado también los índices de eficiencia técnica de los hospitales diferenciando entre las distintas experiencias de gestión directa o indirecta. La figura 34 muestra la clasificación de los hospitales generales del SNS que se incluyen en este estudio, según su forma de gestión. La mayoría de ellos (169 hospitales; un 73,48% del total) son hospitales de gestión pública tradicional sin personalidad jurídica. El 26,52% de los hospitales generales tienen personalidad jurídica propia, siendo el 8,7% hospitales privados lucrativos o no lucrativos (en total, 20 hospitales), el 6,96% entes de derecho público con o sin PFI asociado (16 hospitales), el 4,78% consorcios (11 hospitales), el 3,48% fundaciones público sanitarias (8 hospitales) y el 2,61% concesiones administrativas sanitarias (6 hospitales).

**Figura 34. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según su forma de gestión. 2012**

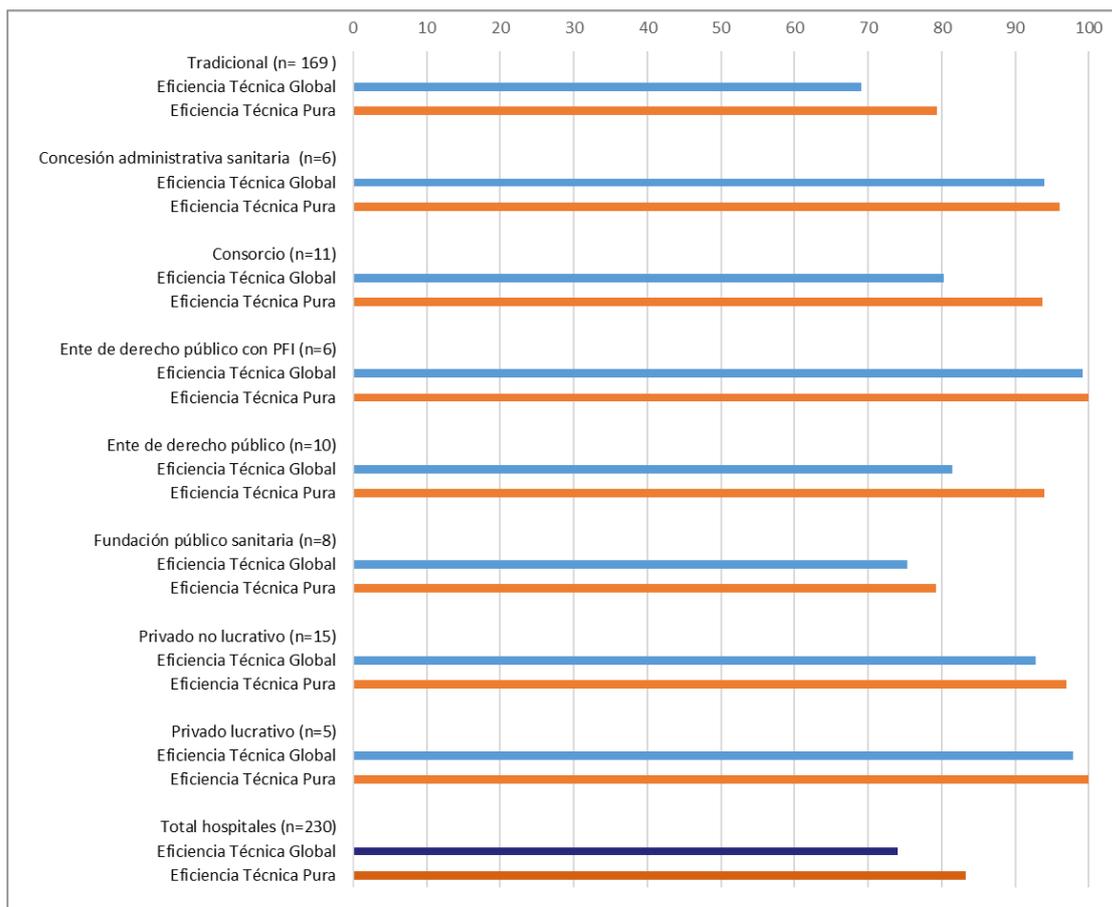


Fuente: elaboración propia.

El número de hospitales que se incluyen en cada modalidad de gestión no afecta a los índices de eficiencia técnica obtenidos individualmente por cada centro sanitario, ya que mediante el DEA cada hospital es comparado con el conjunto de hospitales del SNS que se incluyen en el estudio.

En la figura 35 se visualizan los índices de eficiencia técnica global y pura de los hospitales generales del SNS en el año 2012, obtenidos como promedio de los índices de eficiencia alcanzados por cada uno de los hospitales generales que adoptan cada forma de gestión.

**Figura 35. Eficiencia técnica global y pura\* de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por forma de gestión. 2012**



\* Eficiencia media por tipo de hospital.  
Fuente: elaboración propia.

Se observa una amplia variabilidad en eficiencia técnica entre las formas de gestión. Los hospitales más eficientes, tanto en términos de ETG como de ETP, son los entes de derecho público con PFI asociado y los hospitales privados lucrativos, alcanzando la frontera de eficiencia técnica cuando se ajustan los índices por rendimientos de escala.

En los consorcios y en los hospitales tradicionales se aprecia un mayor incremento de la eficiencia técnica cuando se consideran rendimientos de escala variables, con un incremento de la ETP de 14 y 10 puntos respecto a la ETG en cada caso (escala 0-100).

Las formas de gestión menos eficientes son las fundaciones público sanitarias y los hospitales tradicionales sin personalidad jurídica, situándose en 2012 la ETP de ambos modelos en 79 puntos.

Al considerar la totalidad del período de estudio (2010-2102), se mantiene la variabilidad entre las formas de gestión en el valor promedio de la eficiencia técnica (tabla 34). En las tres anualidades, los hospitales tradicionales y las fundaciones público sanitarias ofrecen los índices de ETG más bajos, manteniéndose inferiores a 0,800 en todo el período de análisis. En el sentido opuesto destacan los entes de derecho público con PFI asociado y los hospitales privados lucrativos y no lucrativos, cuyo nivel de ETG se sitúa por encima de 0,900 en los tres años.

Las formas de gestión con mayor porcentaje de hospitales eficientes en 2012 son los entes de derecho público con PFI (4 hospitales de 6; un 66,67%), los hospitales privados no lucrativos (9 de 15, un 60%) y los hospitales privados lucrativos (3 de 5, un 60%).

Al ajustar por escala de producción, todos los entes de derecho público con PFI y hospitales privados lucrativos se sitúan en la frontera de eficiencia (ETP=1). Adicionalmente las concesiones administrativas sanitarias, los consorcios, los entes de derecho público y los hospitales privados no lucrativos alcanzan altos niveles de ETP, situándose muy próximos a la frontera (0,960, 0,937, 0,940 y 0,970 en 2012, respectivamente).

Tabla 34. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español por forma de gestión. 2010-2012

	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<b>Tradicional (n= 169 )</b>									
Media	0,724	0,665	0,691	0,817	0,785	0,794	0,892	0,856	0,878
Nº hospitales eficientes	9	4	4	36	27	22	-	-	-
% hospitales eficientes	5,33	2,37	2,37	21,30	15,98	13,02	-	-	-
<b>Concesión administrativa sanitaria (n=6)</b>									
Media	0,856	0,945	0,940	0,873	0,953	0,960	0,979	0,992	0,980
Nº hospitales eficientes	3	4	3	4	5	5	-	-	-
% hospitales eficientes	50,00	66,67	50,00	66,67	83,33	83,33	-	-	-
<b>Consorcio (n=11)</b>									
Media	0,821	0,764	0,803	0,927	0,886	0,937	0,886	0,864	0,861
Nº hospitales eficientes	2	1	2	6	4	6	-	-	-
% hospitales eficientes	18,18	9,09	18,18	54,55	36,36	54,55	-	-	-
<b>Ente de derecho público con Private Finance Initiative (n=6)</b>									
Media	1	0,987	0,992	1	1	1	1	0,987	0,992
Nº hospitales eficientes	6	5	4	6	6	6	-	-	-
% hospitales eficientes	100,00	83,33	66,67	100,00	100,00	100,00	-	-	-
<b>Ente de derecho público (n=10)</b>									
Media	0,855	0,796	0,814	0,940	0,920	0,940	0,910	0,867	0,868
Nº hospitales eficientes	2	1	2	3	2	4	-	-	-
% hospitales eficientes	20,00	10,00	20,00	30,00	20,00	40,00	-	-	-
<b>Fundación público sanitaria (n=8)</b>									
Media	0,797	0,754	0,753	0,846	0,806	0,792	0,943	0,937	0,952
Nº hospitales eficientes	0	0	0	0	0	0	-	-	-
% hospitales eficientes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<b>Privado no lucrativo (n=15)</b>									
Media	0,929	0,906	0,928	0,967	0,969	0,970	0,959	0,934	0,955
Nº hospitales eficientes	8	6	9	12	11	12	-	-	-
% hospitales eficientes	53,33	40,00	60,00	80,00	73,33	80,00	-	-	-
<b>Privado lucrativo (n=5)</b>									
Media	0,973	0,942	0,978	1	1	1	0,973	0,942	0,978
Nº hospitales eficientes	3	3	3	5	5	5	-	-	-
% hospitales eficientes	60,00	60,00	60,00	100,00	100,00	100,00	-	-	-
<b>Total hospitales (n=230)</b>									
Media	0,766	0,716	0,740	0,849	0,823	0,833	0,905	0,874	0,892
Nº hospitales eficientes	33	24	27	72	60	60	-	-	-
% hospitales eficientes	14,35	10,43	11,74	31,30	26,09	26,09	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Profundizando en el análisis, se han observado los hospitales generales del SNS que se sitúan en la frontera de eficiencia técnica y que, con mayor frecuencia, son referentes para otros hospitales ineficientes. El análisis de las unidades referentes permite expresar, en términos DEA, en qué medida los hospitales ineficientes tendrían que reducir sus recursos para ajustarlos en la misma proporción en la que los utilizan los hospitales eficientes, lo que les permitiría ubicarse en la frontera de máxima eficiencia.

Considerando rendimientos variables de escala, en la tabla 35 se recogen los diez hospitales eficientes (ETP = 1) que son referencia para un mayor número de hospitales ineficientes del SNS en cada anualidad, mostrando asimismo la tipología del centro eficiente según su forma de gestión:

**Tabla 35. Hospitales eficientes del Sistema Nacional de Salud español que con mayor frecuencia son referentes para otros hospitales ineficientes. 2010-2012**

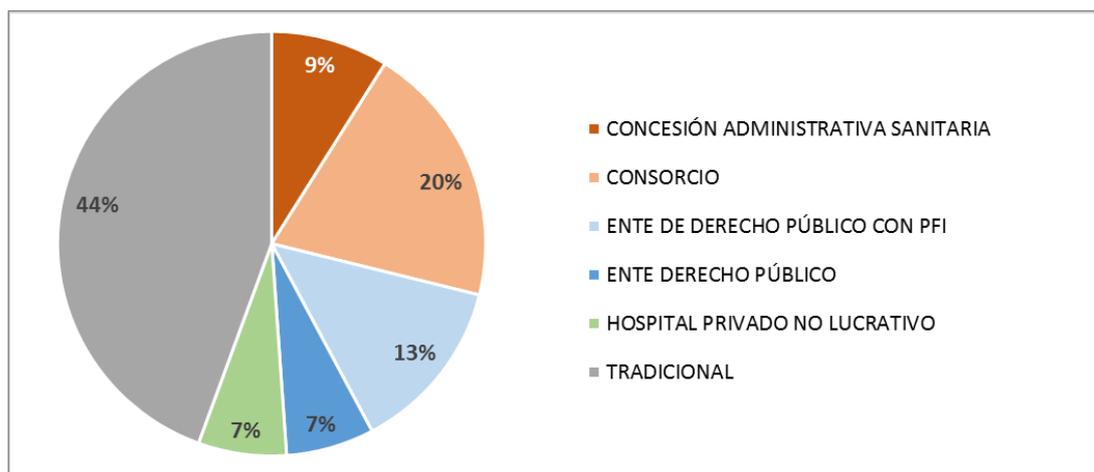
2010		2011		2012	
Nº Hospitales para los que es referencia	Tipo de hospital	Nº Hospitales para los que es referencia	Tipo de hospital	Nº Hospitales para los que es referencia	Tipo de hospital
76	Hospital privado no lucrativo	94	Hospital privado no lucrativo	80	Hospital privado no lucrativo
56	Hospital privado lucrativo	90	Tradicional	69	Hospital privado no lucrativo
48	Tradicional	62	Hospital privado lucrativo	55	Concesión administrativa sanitaria
47	Hospital privado no lucrativo	55	Hospital privado no lucrativo	55	Hospital privado lucrativo
41	Hospital privado no lucrativo	52	Hospital privado no lucrativo	50	Hospital privado no lucrativo
41	Hospital privado lucrativo	45	Hospital privado no lucrativo	46	Hospital privado no lucrativo
40	Concesión administrativa sanitaria	42	Tradicional	45	Hospital privado no lucrativo
36	Hospital privado no lucrativo	37	Concesión administrativa sanitaria	40	Tradicional
34	Tradicional	33	Tradicional	34	Tradicional
32	Hospital privado no lucrativo	27	Hospital privado no lucrativo	31	Tradicional

Fuente: elaboración propia.

En los tres años del período de estudio es mayor el número de hospitales privados, lucrativos y no lucrativos, que son referencia para los hospitales ineficientes. Centrando la atención en 2012, se observa que un hospital privado no lucrativo es referente para 80 hospitales generales ineficientes del SNS, así como un hospital privado no lucrativo que es referente para otros 69 hospitales. Entre los hospitales de propiedad pública destaca una concesión administrativa sanitaria de las seis que se incluyen en este estudio que es referencia para 55 hospitales ineficientes. Otros tres hospitales públicos tradicionales son identificados por el DEA como referentes de 40, 34 y 31 hospitales ineficientes, en cada caso.

Se han analizado también los hospitales generales del SNS que, aún situándose en la frontera de eficiencia, no son referencia para ningún hospital ineficiente. En la figura 36 se muestra la distribución de dichos hospitales según su forma de gestión:

**Figura 36. Distribución de los hospitales eficientes del Sistema Nacional de Salud español que no son referencia para otros hospitales ineficientes. 2012**



Fuente: elaboración propia.

En 2012 se han identificado 46 hospitales eficientes cuyo modelo de producción no es referencia para el resto de los hospitales ineficientes. Un 44% de estos hospitales eficientes son centros públicos tradicionales, un 20% son consorcios y un 13% son entes de derecho público con PFI asociado. En menor proporción no son referencia hospitales eficientes sujetos a otras formas de gestión, tales como concesiones administrativas sanitarias (9%), entes de derecho público (7%) y hospitales privados no lucrativos (7%).

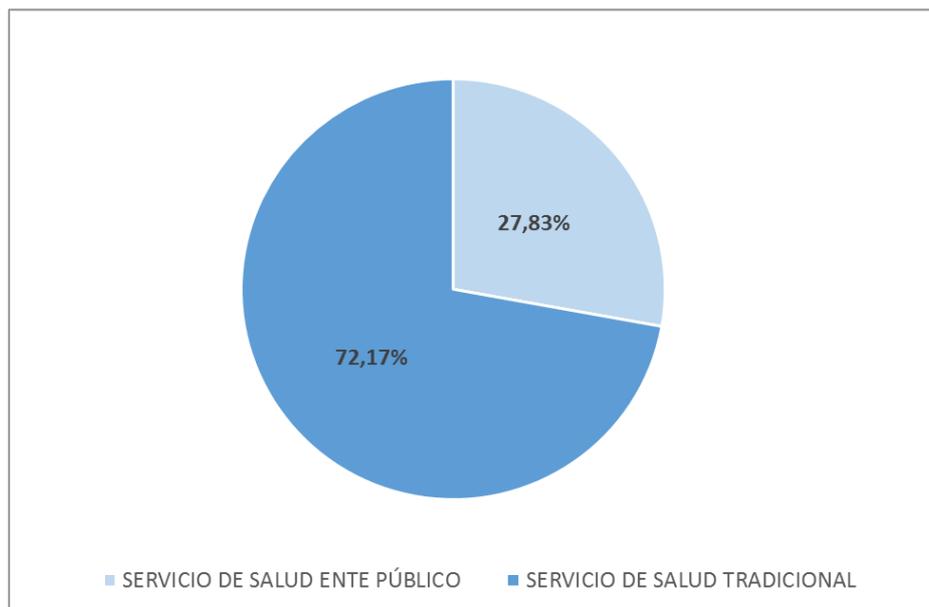
#### 5.5.4. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud según la personalidad jurídica del Servicio de Salud

En el SNS la mayor parte de los Servicios de Salud regionales se gestionan de forma tradicional. Sólo 6 de ellos han adoptado personalidad jurídica propia, gestionándose como ente público en el período 2010-2012:

- Servicio Madrileño de Salud.
- Servicio Murciano de Salud.
- Servicio de Salud del Principado de Asturias.
- *Osakidetza* (Servicio Vasco de Salud).
- *Servei de Salut de les Illes Balears* (Servicio de Salud de las Islas Baleares).
- *Servei C atala de la Salut* (Servicio Catal an de la Salud).

Teniendo en cuenta la forma de gestión del Servicio de Salud, el 27,83% los hospitales generales del SNS se integran en servicios de salud con personalidad jurídica propia, mientras que el 72,17% pertenecen a servicios de salud de gestión tradicionales.

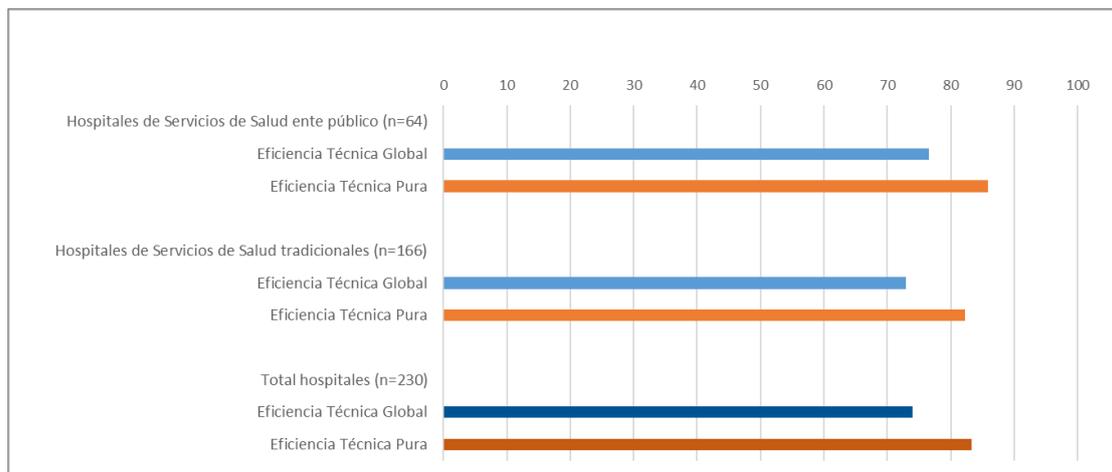
**Figura 37. Hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2012**



Fuente: elaboración propia.

La figura 38 ofrece los índices de ETG y ETP promedio de los hospitales generales del SNS en el año 2012 (escala 0-100), clasificados según el modelo de gestión de los servicios de salud en los que se integran:

**Figura 38. Eficiencia\* Técnica Global y Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2012**



\* Eficiencia media por tipo de hospital.  
Fuente: elaboración propia.

Los hospitales integrados en servicios de salud con personalidad jurídica propia tienen una eficiencia técnica promedio superior a aquellos que forman parte de servicios de salud de gestión tradicional, tanto bajo el supuesto de rendimientos a escala constantes o variables de los hospitales generales. La diferencia entre los índices de ETG y ETP de ambos tipos de hospitales es de tres puntos.

En la tabla 36 se recogen bajo esta clasificación los índices de eficiencia técnica de los hospitales en el período 2010-2012. La ETG media de los hospitales que forman parte de servicios de salud con personalidad jurídica es algo superior a la de los hospitales de servicios de salud tradicionales, alcanzando un valor medio de 0,766 en 2012 frente a 0,730 en los hospitales de servicios tradicionales.

Los índices de ETP muestran también alguna diferencia entre ambos grupos de hospitales, manteniéndose más elevada en los centros que pertenecen a servicios de salud con personalidad jurídica (0,898 en 2010, 0,863 en 2011 y 0,858 en 2012) frente a los hospitales de servicios de salud tradicionales (0,830 en 2010, 0,807 en 2011 y 0,823 en 2012). En ambos casos, tanto los valores medios de la ETG como de la ETP descienden durante el período, con una minoración del 5,9% y 4,5% respectivamente en los hospitales de servicios de salud con personalidad jurídica y del 2,4% y 0,8% en los hospitales de servicios de salud tradicionales.

**Tabla 36. Eficiencia técnica de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español según la personalidad jurídica del Servicio de Salud. 2010-2012**

HOSPITALES EN SERVICIOS DE SALUD CON PERSONALIDAD JURÍDICA	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,814	0,753	0,766	0,898	0,863	0,858	0,908	0,874	0,895
Mediana	0,799	0,701	0,721	0,955	0,870	0,858	0,943	0,891	0,934
DS	0,138	0,150	0,150	0,118	0,130	0,138	0,099	0,116	0,109
Mínimo	0,574	0,483	0,482	0,621	0,596	0,572	0,603	0,558	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	14	9	8	29	23	20	-	-	-
Total hospitales*	64	64	64	64	64	64	-	-	-
% hospitales eficientes	21,88	14,06	12,50	45,31	35,94	31,25	-	-	-

HOSPITALES EN SERVICIOS DE SALUD SIN PERSONALIDAD JURÍDICA	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,748	0,701	0,730	0,830	0,807	0,823	0,904	0,874	0,891
Mediana	0,720	0,665	0,707	0,832	0,811	0,825	0,938	0,905	0,936
DS	0,143	0,149	0,148	0,142	0,148	0,144	0,097	0,113	0,112
Mínimo	0,495	0,444	0,493	0,502	0,483	0,520	0,619	0,540	0,569
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	19	15	19	43	37	40	-	-	-
Total hospitales*	166	166	166	166	166	166	-	-	-
% hospitales eficientes	11,45	9,04	11,45	25,90	22,29	24,10	-	-	-

TOTAL HOSPITALES	Eficiencia técnica global			Eficiencia técnica pura			Eficiencia de escala		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Media	0,766	0,716	0,740	0,849	0,823	0,833	0,905	0,874	0,892
Mediana	0,747	0,678	0,712	0,861	0,825	0,837	0,940	0,902	0,936
DS	0,145	0,151	0,149	0,139	0,145	0,143	0,098	0,114	0,111
Mínimo	0,495	0,444	0,482	0,502	0,483	0,520	0,603	0,540	0,552
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hospitales eficientes	33	24	27	72	60	60	-	-	-
Total hospitales*	230	230	230	230	230	230	-	-	-
% hospitales eficientes	14,35	10,43	11,74	31,30	26,09	26,09	-	-	-

\*Se excluyen los hospitales de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Fuente: elaboración propia.

## 5.6. FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA PURA DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD SEGÚN SU FORMA DE GESTIÓN

Una vez obtenidos los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS con diferentes formas de gestión, se exploraron los factores relacionados con los valores de ETP del año 2012, incluyendo por tanto en el análisis el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias de escala de producción.

El análisis de segunda etapa se realizó teniendo en cuenta la estructura jerárquica de la información, donde los hospitales (nivel 1) están agrupados en CCAA (nivel 2).

Se utilizó un modelo de regresión lineal multinivel de efectos fijos. Los valores de la variable dependiente se multiplicaron por 100 para facilitar la interpretación de los coeficientes del modelo, siendo 100 el valor máximo de ETP. Se incluyeron como variables independientes tanto variables exógenas hospitalarias como regionales (tabla 37), todas ellas centradas en la media. A nivel de cada hospital se consideran la dotación de alta tecnología, especialistas en formación, el porcentaje de altas hospitalarias no financiadas por el SNS y la tipología del hospital según cuatro escenarios alternativos (personalidad jurídica y régimen del personal sanitario, propiedad del centro sanitario, forma de gestión del hospital y personalidad jurídica del Servicio de Salud en el que se integra). A nivel regional se incluyen en el modelo una variable geográfica (insularidad), una variable sociodemográfica (índice de envejecimiento), dos variables económicas de la Comunidad Autónoma (renta media anual por hogar y gasto en Servicios Públicos Fundamentales per cápita), y una variable sanitaria (camas privadas por 1.000 habitantes).

El diagnóstico del modelo se realizó comprobando las condiciones de normalidad de los residuos, homocedasticidad y linealidad de las variables independientes. En aquellos casos en los que no existía relación lineal con la variable dependiente se utilizaron transformaciones polinómicas de grado dos para la variable independiente. El cálculo del coeficiente de determinación en cada nivel de jerarquía permitió cuantificar la variabilidad explicada por las variables independientes.

**Tabla 37. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Variables hospitalarias y regionales del análisis de segunda etapa. 2012**

	Número	Porcentaje	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Variables exógenas hospitalarias</b>						
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC <sup>a</sup>	-	-	2,09	2,82	0	37,21
Residentes por cada 100 facultativos ETC <sup>b</sup>	-	-	20,71	17,49	0	69,89
Porcentaje altas no financiadas por el SNS <sup>c</sup>	-	-	3,82	9,17	0	85,85
Tipo de hospital:						
- Escenario 1:						
Con personalidad jurídica y personal laboral	61	26,52	-	-	-	-
Sin personalidad jurídica y personal funcional/estatutario	169	73,48	-	-	-	-
- Escenario 2:						
Público	205	89,13	-	-	-	-
Privado no lucrativo	15	6,52	-	-	-	-
Privado lucrativo	10	4,35	-	-	-	-
- Escenario 3:						
Hospital tradicional	169	73,48	-	-	-	-
Concesión administrativa sanitaria	6	2,61	-	-	-	-
Consorcio	11	4,78	-	-	-	-
Ente de derecho público con PFI	6	2,61	-	-	-	-
Ente de derecho público	10	4,35	-	-	-	-
Fundación público sanitaria	8	3,48	-	-	-	-
Hospital privado no lucrativo	15	6,52	-	-	-	-
Hospital privado lucrativo	5	2,17	-	-	-	-
- Escenario 4:						
Servicio de Salud ente público	64	27,83	-	-	-	-
Servicio de Salud tradicional	166	72,17	-	-	-	-
<b>Variables a nivel de Comunidad Autónoma</b>						
Insularidad <sup>d</sup> :						
SI	12	5,22	-	-	-	-
NO	218	94,78	-	-	-	-
Gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales <sup>e</sup> (cientos de €)	-	-	2.477,92	301,40	2.021,10	3.109,20
Camas privadas por 1.000 habitantes <sup>f</sup>	-	-	0,53	0,33	0,13	1,24
Índice de envejecimiento <sup>g</sup>	-	-	121,17	35,78	76,22	197,44
Renta media anual por hogar <sup>h</sup> (miles de €)	-	-	27.306,12	4.268,39	20.895,00	35.783,00

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

<sup>a</sup> La dotación de alta tecnología recoge el equipamiento de diagnóstico por imagen, radioterapia y otros equipos clasificados como tales, en funcionamiento tanto en el propio hospital como en los centros de especialidades de él dependientes.

<sup>b</sup> El personal en formación incluye a médicos/as residentes (MIR). Se excluye de esta variable al resto de profesionales en periodo de formación: enfermería de posgrado, otros internos residentes (Biólogos/as, Químicos/as, etc.) y otro personal en formación de postgrado.

<sup>c</sup> Altas hospitalarias no financiadas por el Sistema Nacional de Salud, sujetas a las siguientes categorías de régimen económico: particulares, aseguradoras privadas, mutuas de funcionarios, otras entidades públicas, Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedades Profesionales (MATEP), convenios internacionales, accidentes de tráfico y otro régimen económico externo al Sistema Nacional de Salud.

<sup>d</sup> Condición de insularidad de la Comunidad Autónoma en la que se ubica el hospital general.

<sup>e</sup> Los Servicios Públicos Fundamentales incluyen todas las actividades relacionadas con la prestación y gestión de servicios de salud (asistencia primaria, especializada y hospitalaria, salud pública, investigación clínica), la prestación y gestión de servicios educativos (infantil, primaria, secundaria, postsecundaria y superior, becas, servicios auxiliares de la educación) y la prestación y gestión de los servicios de protección social (los derivados de enfermedad e incapacidad, la edad avanzada, los supervivientes, la protección a la familia, el desempleo, la vivienda, la exclusión social).

<sup>f</sup> Número de camas instaladas en hospitales privados lucrativos y no lucrativos respecto al total de camas instaladas en hospitales públicos y privados de la región.

<sup>g</sup> El índice de envejecimiento recoge la estructura de población de la región, definido por el cociente entre el número de personas de 65 o más años y el número de personas menores de 15 años.

<sup>h</sup> La renta anual neta media por hogar proporciona la correspondiente al año anterior al de realización de la entrevista.

Fuente: elaboración propia.

El CPV mostró que el 29% de la variabilidad de la ETP es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo esta heterogeneidad estadísticamente significativa (tabla 38).

**Tabla 38. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Modelo nulo de regresión lineal multinivel del análisis de segunda etapa. 2012.**

	Un nivel		Dos niveles		Diferencia de lejanías	
	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Valor P
Lejanía	1.875,81		1.824,14		51,67	<0,001
Varianza no explicada						
Nivel 1	203,94	19,02	144,39	13,97		
Nivel 2			57,77	25,69		
Total			202,16			
CPV			29%			

CPV: Coeficiente de Partición de la Varianza  
Fuente: elaboración propia.

En los siguientes epígrafes se recogen los resultados de los modelos de regresión lineal multinivel realizados para el estudio de los factores relacionados con la ETP de los hospitales generales del SNS, contemplando cuatro escenarios de análisis alternativos en función de la clasificación de la tipología de hospital empleada.

### 5.6.1. Escenario 1: consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital

Se analizan los factores relacionados con la ETP de los hospitales generales del SNS incorporando en el modelo, entre las variables hospitalarias, la personalidad jurídica del hospital y el régimen del personal sanitario. La tabla 39 muestra los resultados del modelo de regresión lineal multinivel definido.

El análisis de las variables hospitalarias reveló que los factores relacionados con la ETP mostraron una relación lineal estadísticamente significativa entre la eficiencia técnica y la dotación de personalidad jurídica del hospital, es decir, la ETP aumenta en 11,143 puntos cuando el hospital tiene personalidad jurídica frente aquellos que no la tienen. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el número de residentes o el porcentaje de altas hospitalarias no financiadas por el SNS.

En cuanto a las variables regionales, la ETP mostró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa con la insularidad de la Comunidad Autónoma. Así, la ETP del hospital disminuye en -12,06 puntos cuando se ubica en una isla. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el resto de variables exógenas regionales: gasto en Servicios Públicos Fundamentales, camas privadas por 1.000 habitantes, índice de envejecimiento y renta media anual por hogar.

**Tabla 39. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital**

	Coeficiente <sup>(*)</sup>	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	78,036	1,683	74,74	81,33	0,000
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	-0,099	0,356	-0,80	0,60	0,781
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,029	0,052	-0,13	0,07	0,577
Residentes <sup>2</sup>	0,009	0,002	0,01	0,01	0,000
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	0,112	0,111	-0,11	0,33	0,313
Tipo de hospital					
Sin personalidad jurídica y personal funcional/estatutario	Referencia				
Con personalidad jurídica y personal laboral	11,143	2,300	6,64	15,65	0,000
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-12,064	5,285	-22,42	-1,71	0,022
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	0,271	0,588	-0,88	1,42	0,645
Camas privadas por 1000 habitantes	5,110	4,887	-4,47	14,69	0,296
Índice de envejecimiento	0,003	0,040	-0,08	0,08	0,940
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,729	0,380	-0,02	1,47	0,055

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } \textit{Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente } \textit{Residentes}^2) + 20,71=22$

Fuente: elaboración propia.

En este primer escenario de análisis, los coeficientes de determinación del modelo multinivel de segunda etapa (tabla 40) mostraron que las variables independientes estudiadas consiguieron explicar el 35% de la variabilidad de la ETP entre hospitales y el 63% de la variabilidad de la ETP entre CCAA.

**Tabla 40. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital**

	Parámetro	Error estándar
Lejanía	1.766,06	
Varianza no explicada		
Nivel 1	119,94	11,56
Nivel 2	11,25	7,55
Total	131,19	
Varianza explicada		
Nivel 1	<b>35%</b>	
Nivel 2	<b>63%</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 5.6.2. Escenario 2: consideración de la propiedad del hospital

En el segundo escenario de análisis se incluye entre las variables exógenas del modelo de regresión lineal multinivel la consideración de la propiedad del hospital, diferenciando entre hospitales públicos, privados no lucrativos y privados lucrativos. Se mantienen en el modelo el resto de variables exógenas hospitalarias y regionales (tabla 41).

El análisis de los factores relacionados con la ETP reveló una relación lineal directa estadísticamente significativa con la propiedad privada lucrativa del hospital. En este sentido, a igualdad en el resto de variables, la ETP aumenta 14,916 puntos cuando el hospital general es un centro privado lucrativo. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y la propiedad privada no lucrativa del hospital. Tampoco se encontró relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

En cuanto a las variables regionales, en este escenario de análisis también se encontró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa de la ETP con la insularidad de la Comunidad Autónoma, de modo que la ETP disminuye -13,564 puntos cuando la región en la que se ubica el hospital es una isla. También se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa de la ETP con la renta media por

hogar, de modo que la ETP aumenta en 0,922 puntos por cada 1.000€ de renta anual media por hogar. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales, las camas privadas por 1.000 habitantes o el índice de envejecimiento.

**Tabla 41. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital**

	Coeficiente(*)	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	80,109	1,514	77,14	83,08	0,000
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	-0,295	0,369	-1,02	0,43	0,424
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,090	0,050	-0,19	0,01	0,072
Residentes <sup>2</sup>	0,009	0,002	0,01	0,01	0,000
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	0,075	0,115	-0,15	0,30	0,514
Tipo de hospital					
Público	Referencia				
Privado no lucrativo	6,115	3,423	-0,59	12,82	0,074
Privado lucrativo	14,916	4,137	6,81	23,02	0,000
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-13,564	5,073	-23,51	-3,62	0,008
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,019	0,559	-1,11	1,08	0,973
Camas privadas por 1000 habitantes	8,890	4,605	-0,14	17,92	0,054
Índice de envejecimiento	-0,020	0,037	-0,09	0,05	0,589
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,922	0,358	0,22	1,62	0,010

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } \textit{Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente } \textit{Residentes}^2) + 20,71=26$

Fuente: elaboración propia.

En el segundo escenario de análisis, en el que se incluye la propiedad pública o privada de los hospitales generales, los coeficientes de determinación del modelo de regresión multinivel mostraron que las variables independientes estudiadas consiguieron explicar el 34% de la variabilidad de la ETP entre hospitales y el 65% de la variabilidad de la ETP entre las regiones (tabla 42).

**Tabla 42. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital**

	Parámetro	Error estándar
Lejanía	1.773,19	
Varianza no explicada		
Nivel 1	124,85	12,02
Nivel 2	8,88	6,71
Total	133,73	
Varianza explicada		
Nivel 1	<b>34%</b>	
Nivel 2	<b>65%</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 5.6.3. Escenario 3: consideración de la forma de gestión del hospital

Se realizó un tercer escenario de análisis incluyendo en el modelo la forma de gestión directa o indirecta de los hospitales generales del SNS, a fin de estudiar la influencia de este factor exógeno sobre los niveles de ETP alcanzados. Como en todos los escenarios, se mantienen en el modelo de regresión lineal multinivel el resto de variables hospitalarias y regionales (tabla 43).

El análisis de las variables hospitalarias reveló que la ETP mostró una relación lineal directa con la mayoría de las formas de gestión alternativas al modelo tradicional. En este sentido, a igualdad en el resto de variables, destaca la concesión administrativa sanitaria que hace que la ETP aumente en 19,060 puntos respecto al modelo tradicional y el ente de derecho público con PFI asociado, con el que la ETP aumenta en 13,949 puntos. También existe una relación lineal directa estadísticamente significativa entre la ETP y el ente de derecho público, el hospital privado lucrativo y el consorcio, que hacen que la ETP aumente en 11,772 puntos, 11,482 puntos y 10,004 puntos respectivamente respecto al modelo de gestión hospitalaria tradicional.

Sin embargo, no se encontró una relación lineal significativa entre la ETP y el modelo de fundación público sanitaria o el hospital privado lucrativo. Como en los escenarios anteriores, tampoco se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el personal en formación o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

En cuanto a las variables que caracterizan a la Comunidad Autónoma, en este modelo de regresión la insularidad pierde la significatividad estadística en su relación lineal indirecta con la eficiencia. No obstante, se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa entre la ETP y la renta media anual por hogar, de modo que la ETP de los hospitales generales aumenta en 0,814 puntos por cada 1.000€ de renta anual media por hogar. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales, las camas privadas por 1.000 habitantes o en índice de envejecimiento.

**Tabla 43. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital**

	Coeficiente(*)	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	78,011	1,164	75,73	80,29	0,000
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	-0,118	0,351	-0,81	0,57	0,737
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,018	0,052	-0,12	0,08	0,729
Residentes <sup>2</sup>	0,009	0,002	0,01	0,01	0,000
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	0,062	0,135	-0,20	0,33	0,646
Tipo de hospital					
Hospital tradicional	Referencia				
Concesión administrativa sanitaria	19,060	4,831	9,59	28,53	0,000
Consorcio	10,004	4,068	2,03	17,98	0,014
Ente de derecho público con PFI	13,949	5,297	3,57	24,33	0,008
Ente de derecho público	11,772	3,881	4,17	19,38	0,002
Fundación público sanitaria	0,139	4,383	-8,45	8,73	0,975
Hospital privado no lucrativo	11,482	3,690	4,25	18,71	0,002
Hospital privado lucrativo	13,961	7,342	-0,43	28,35	0,057
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-8,624	5,301	-19,01	1,77	0,104
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	0,267	0,567	-0,84	1,38	0,638
Camas privadas por 1000 habitantes	4,786	4,935	-4,89	14,46	0,332
Índice de envejecimiento	0,005	0,038	-0,07	0,08	0,895
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,814	0,373	0,08	1,55	0,029

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } \textit{Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente } \textit{Residentes}^2) + 20,71=22$

Fuente: elaboración propia.

Al incluir en el modelo la forma de gestión del hospital los coeficientes de determinación del modelo multinivel (tabla 44) muestran que las variables

independientes alcanzan a explicar el 38% de la variabilidad de la ETP entre hospitales y el 66% entre CCAA.

**Tabla 44. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital**

	Parámetro	Error estándar
Lejanía	1.756,05	
Varianza no explicada		
Nivel 1	115,27	11,10
Nivel 2	9,68	6,80
Total	124,95	
Varianza explicada		
Nivel 1	<b>38%</b>	
Nivel 2	<b>66%</b>	

Fuente: elaboración propia.

#### 5.6.4. Escenario 4: consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud

En el último escenario de análisis, se incorporó en el modelo de regresión lineal multinivel el tipo de gestión del Servicio de Salud en el que se integran los hospitales generales del SNS, diferenciando entre los servicios de salud con personalidad jurídica propia (configurados como entes públicos) y los que se gestionan de forma tradicional. Se mantienen en el modelo el resto de variables exógenas hospitalarias y regionales (tabla 45).

En este escenario, el análisis de las variables hospitalarias reveló una relación cuadrática cóncava ( $a - bx + cx^2$ ) entre la ETP y el número de residentes por cada 100 facultativos a tiempo completo, con un valor de eficiencia técnica mínimo alcanzado en 27 residentes por 100 facultativos a partir del cual la ETP aumenta, es decir, la ETP de los hospitales generales del SNS disminuye a medida que aumenta el número de residentes por 100 facultativos hasta llegar a 27 residentes, número a partir del cual la ETP invierte su tendencia, elevándose paulatinamente a medida que aumenta el número de residentes por 100 facultativos. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y la forma de gestión del Servicio de Salud.

Tampoco se encontró relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

Respecto a las variables regionales, en este escenario de análisis también se encontró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa de la ETP con la insularidad de la Comunidad Autónoma, de modo que la ETP disminuye -15,078 puntos cuando la región es una isla. También se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa de la ETP con las camas privadas por 1.000 habitantes y la renta media anual por hogar, por la que la ETP aumenta en 9,443 puntos por cada cama privada por 1.000 habitantes y en 0,984 puntos por cada 1.000€ de renta anual media por hogar. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales o el índice de envejecimiento.

**Tabla 45. Modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud**

	Coeficiente(*)	Intervalo de confianza			Valor P
		Error estándar	Inferior	Superior	
Término independiente	81,320	1,247	78,88	83,76	0,000
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	-0,041	0,376	-0,78	0,70	0,913
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,115	0,051	-0,21	-0,02	0,024
Residentes <sup>2</sup>	0,009	0,003	0,00	0,01	0,003
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	0,138	0,118	-0,09	0,37	0,242
Tipo de hospital					
Servicio de Salud tradicional	Referencia				
Servicio de Salud ente público	-0,311	2,890	-5,98	5,35	0,914
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-15,078	5,416	-25,69	-4,46	0,005
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,127	0,564	-1,23	0,98	0,822
Camas privadas por 1000 habitantes	9,443	4,592	0,44	18,44	0,040
Índice de envejecimiento	-0,025	0,036	-0,10	0,05	0,487
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,984	0,412	0,18	1,79	0,017

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } Residentes) / (2 \times \text{Coeficiente } Residentes^2) + 20,71=27$

Fuente: elaboración propia.

En este escenario de análisis, los coeficientes de determinación del modelo multinivel de segunda etapa (tabla 46) mostraron que las variables independientes

estudiadas consiguieron explicar el 30% de la variabilidad de la ETP entre hospitales y el 65% de la variabilidad de la ETP entre CCAA.

**Tabla 46. Varianza explicada por el modelo de regresión lineal multinivel para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud**

	Parámetro	Error estándar
Lejanía	1.787,94	
Varianza no explicada		
Nivel 1	134,31	12,91
Nivel 2	6,99	6,11
Total	141,30	
Varianza explicada		
Nivel 1	<b>30%</b>	
Nivel 2	<b>65%</b>	

Fuente: elaboración propia.

## 5.7. ANÁLISIS LONGITUDINAL DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LA EFICIENCIA TÉCNICA PURA DE LOS HOSPITALES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD SEGÚN SU FORMA DE GESTIÓN

Tras analizar los factores relacionados con la ETP del año 2012 en los distintos escenarios de análisis, en una tercera fase de la investigación se desarrolló un modelo lineal multinivel longitudinal para el período 2010-2012, en el que se incorporó la influencia de la anualidad en la que se hace la medición sobre la variabilidad de los índices de eficiencia.

En el modelo jerárquico de tres niveles, en cada anualidad del período de análisis (Nivel 1), los hospitales (Nivel 2) se agrupan en CCAA (Nivel 3).

Para el análisis longitudinal se empleó un modelo de regresión lineal multinivel de efectos fijos, en el que los valores de la variable dependiente se multiplicaron por 100 para facilitar la interpretación de los coeficientes del modelo, siendo 100 el valor máximo de ETP. Se incluyeron como variables independientes las mismas variables exógenas hospitalarias y regionales que se contemplaron en el análisis multinivel transversal (tabla 37), todas ellas centradas en la media.

El diagnóstico del modelo se realizó comprobando las condiciones de normalidad de los residuos, homocedasticidad y linealidad de las variables independientes. En tabla 47 se muestran los resultados del modelo nulo:

**Tabla 47. Factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura: Modelo nulo de regresión lineal longitudinal del análisis de segunda etapa. 2010-2012.**

<b>MODELO NULO</b>						
	<b>Un nivel</b>		<b>Dos niveles</b>		<b>Tres niveles</b>	
Lejanía	5.623,63		5.035,89		4.975,81	
Diferencia de lejanía			-587,74		-60,08	
Valor P			<0,001		<0,001	
	<b>Un nivel</b>		<b>Dos niveles</b>		<b>Tres niveles</b>	
	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Error estándar	Parámetro	Error estándar
Constante	83,48	0,542	83,48	0,88	80,17	2,05
Varianza						
Nivel 1	202,82	10,92	34,67	2,29	34,67	2,29
Nivel 2			168,15	16,78	110,19	11,81
Nivel 3					55,63	24,11
<b>MODELO NULO - TRES NIVELES</b>						
Niveles	Unidades	Varianza				
		Parámetro	Porcentaje			
Nivel 1	3	34,67	17%			
Nivel 2	230	110,19	55%			
Nivel 3	17	55,63	28%			
Total		200,48	100%			

Fuente: elaboración propia.

La diferencia de lejanía en el modelo jerárquico de tres niveles se reduce en 60,08 puntos, siendo esta reducción estadísticamente significativa. El modelo nulo mostró que el 17% de la variabilidad de la ETP es atribuible a la anualidad en la que se produce la medición de la eficiencia. Adicionalmente, el 28% de la variabilidad de la ETP es atribuible a diferencias entre CCAA y el 55% a diferencias entre hospitales.

A continuación, se recogen los resultados del modelo lineal multinivel longitudinal realizado para el estudio de los factores relacionados con la ETP de los hospitales generales del SNS, contemplando cuatro escenarios de análisis alternativos en función de la clasificación de la tipología de hospital empleada.

### **5.7.1. Escenario 1: consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital**

En el primer escenario se analizan los factores relacionados con la ETP de los hospitales generales del SNS incorporando en el modelo, entre las variables hospitalarias, la personalidad jurídica del hospital y el régimen del personal sanitario. En la tabla 48 se recogen los resultados del modelo lineal longitudinal definido.

El análisis de la anualidad en la que se hace la medición reveló que la ETP disminuye en -1,352 puntos en el año 2011 respecto al año 2010, siendo este cambio estadísticamente significativo.

El análisis de las variables hospitalarias mostró una relación lineal estadísticamente significativa entre la eficiencia técnica y la dotación de personalidad jurídica del hospital, de modo que la ETP aumenta en 10,528 puntos cuando el hospital tiene personalidad jurídica frente aquellos que no la tienen. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el número de residentes o el porcentaje de altas hospitalarias no financiadas por el SNS.

En cuanto a las variables regionales, la ETP mostró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa con la insularidad de la Comunidad Autónoma y con la renta media anual por hogar. En particular, la ETP del hospital disminuye en -12,135 puntos cuando se ubica en una isla y aumenta en 0,948 puntos por 1.000€ de renta media anual por hogar. No se encontró, en cambio, una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales, las camas privadas por 1.000 habitantes y el índice de envejecimiento de las CCAA.

**Tabla 48. Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital**

	Coeficiente(*)	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	80,415	1,537	77,40	83,43	0,000
Año					
2010	Referencia				
2011	-1,352	0,686	-2,70	-0,01	0,049
2012	-0,446	0,949	-2,31	1,41	0,638
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	0,175	0,230	-0,28	0,63	0,447
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	0,030	0,042	-0,05	0,11	0,475
Residentes <sup>2</sup>	0,005	0,002	0,00	0,01	0,012
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	-0,017	0,038	-0,09	0,06	0,655
Tipo de hospital					
Sin personalidad jurídica y personal funcional/estatutario	Referencia				
Con personalidad jurídica y personal laboral	10,528	2,072	6,47	14,59	0,000
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-12,135	4,701	-21,35	-2,92	0,010
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,230	0,256	-0,73	0,27	0,369
Camas privadas por 1000 habitantes	2,351	4,106	-5,70	10,40	0,567
Índice de envejecimiento	0,001	0,032	-0,06	0,06	0,975
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,948	0,300	0,36	1,54	0,002

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente Residentes}^2) + 19,57 = 17$

Fuente: elaboración propia.

En este primer escenario de análisis, el modelo explicativo reduce en 78,23 puntos la lejanía con respecto al modelo nulo (tabla 49), siendo esta minoración estadísticamente significativa. La varianza no explicada entre hospitales (Nivel 2) y entre CCAA (Nivel 3) es de 94,58 y 8,96 respectivamente, siendo en cada caso 25,36 y 2,29 puntos inferior a la varianza no explicada entre hospitales y CCAA en el mismo escenario del análisis multinivel transversal (tabla 40).

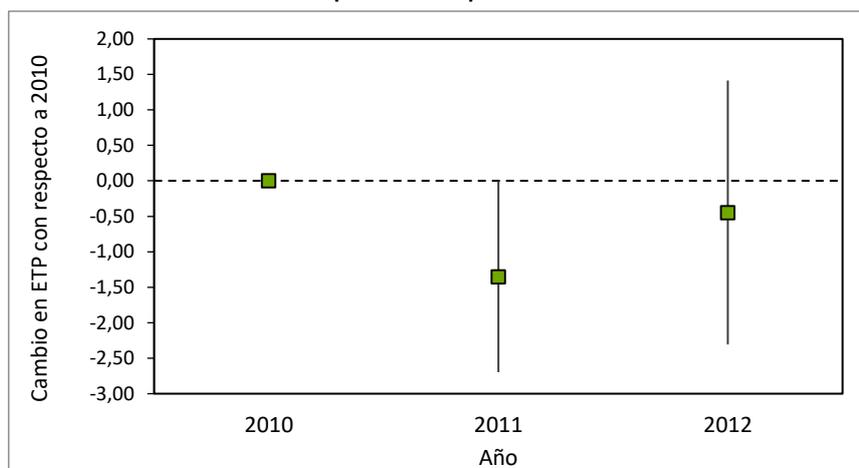
**Tabla 49. Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 1: Consideración de la personalidad jurídica y régimen del personal sanitario del hospital**

	Tres niveles	
	Parámetro	Error estándar
Lejanía modelo nulo	4.975,81	
Lejanía modelo explicativo	4.897,58	
Diferencia de lejanía	-78,23	
Valor P	< 0,001	
Varianza no explicada		
Nivel 1	32,67	2,15
Nivel 2	94,58	10,19
Nivel 3	8,96	6,26

Fuente: elaboración propia.

La figura 39 refleja el cambio (en puntos) en la ETP de los hospitales generales del SNS en las anualidades 2011 y 2012 con respecto al año 2010.

**Figura 39. Cambio en la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español con respecto al año 2010**



ETP: Eficiencia Técnica Pura.

Fuente: elaboración propia.

### 5.7.2. Escenario 2: consideración de la propiedad del hospital

En el segundo escenario de análisis se incluye entre las variables exógenas del modelo lineal longitudinal la consideración de la propiedad del hospital, diferenciando entre hospitales públicos, privados no lucrativos y privados lucrativos. Se mantienen en el modelo el resto de variables exógenas hospitalarias y regionales (tabla 50).

**Tabla 50. Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital**

	Coeficiente	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	81,991	1,456	79,14	84,84	0,000
Año					
2010	Referencia				
2011	-1,096	0,682	-2,43	0,24	0,108
2012	-0,178	0,945	-2,03	1,67	0,851
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	0,025	0,246	-0,46	0,51	0,919
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,015	0,041	-0,10	0,07	0,714
Residentes <sup>2</sup>	0,004	0,002	0,00	0,01	0,046
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	-0,027	0,038	-0,10	0,05	0,477
Tipo de hospital					
Público	Referencia				
Privado no lucrativo	7,306	3,191	1,05	13,56	0,022
Privado lucrativo	12,994	3,771	5,60	20,39	0,001
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-12,964	4,674	-22,13	-3,80	0,006
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,297	0,254	-0,79	0,20	0,242
Camas privadas por 1000 habitantes	5,554	4,020	-2,33	13,43	0,167
Índice de envejecimiento	-0,024	0,031	-0,08	0,04	0,439
Renta media anual por hogar (miles de €)	1,079	0,295	0,50	1,66	0,000

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } \textit{Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente } \textit{Residentes}^2) + 19,57=21$

Fuente: elaboración propia.

En este escenario, la anualidad en la que se hace la medición no mostró una relación lineal estadísticamente significativa con la ETP. Sin embargo, el análisis de los factores relacionados con la ETP reveló una relación lineal directa estadísticamente significativa con la propiedad privada del hospital de modo que, a igualdad en el resto de variables, la ETP aumenta 7,306 puntos cuando el hospital general es un centro privado no lucrativo y 12,994 puntos cuando es un hospital privado lucrativo. Sin embargo, no se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el número de residentes o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

En cuanto a las variables regionales, en este escenario de análisis también se encontró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa de la ETP con la insularidad de la Comunidad Autónoma, de modo que la ETP disminuye -12,964 puntos cuando la región en la que se ubica el hospital es una isla. También se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa de la ETP con la renta media por hogar, revelándose que la ETP aumenta en 1,079 puntos por cada 1.000€ de renta anual media por hogar. No se reveló una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales, las camas privadas por 1.000 habitantes o el índice de envejecimiento.

El modelo explicativo e este segundo escenario reduce en 69,57 puntos la lejanía con respecto al modelo nulo (tabla 51), siendo esta minoración estadísticamente significativa. La varianza no explicada entre hospitales (Nivel 2) y entre CCAA (Nivel 3) es de 98,85 y 8,16 respectivamente, siendo 26 y 0,72 puntos inferior en cada caso a la varianza no explicada entre hospitales y CCAA en el mismo escenario del análisis multinivel transversal (tabla 42).

**Tabla 51. Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 2: Consideración de la propiedad del hospital**

	Tres niveles	
	Parámetro	Error estándar
Lejanía modelo nulo	4.975,81	
Lejanía modelo explicativo	4.906,24	
Diferencia de lejanía	-69,57	
Valor P	< 0,001	
Varianza no explicada		
Nivel 1	32,71	2,16
Nivel 2	98,85	10,59
Nivel 3	8,16	6,03

Fuente: elaboración propia.

### 5.7.3. Escenario 3: consideración de la forma de gestión del hospital

En el tercer escenario de análisis se incluyó en el modelo la forma de gestión directa o indirecta de los hospitales generales del SNS, con objeto de explorar la influencia de este factor exógeno sobre los índices de ETP obtenidos. Se mantienen en el modelo longitudinal el resto de variables hospitalarias y regionales (tabla 52).

El factor tiempo no mostró una relación lineal estadísticamente significativa con la ETP. En cuanto al análisis de las variables hospitalarias, se observó que existe una relación lineal directa entre la ETP y las formas de gestión alternativas al modelo tradicional, a excepción del consorcio y la fundación público sanitaria. Destacan los centros privados lucrativos que hacen que, a igualdad del resto de variables, la ETP aumente en 16,379 puntos respecto al modelo tradicional, la concesión administrativa sanitaria con la que la ETP aumenta en 15,387 puntos, y el ente de derecho público con PFI asociado con el que la ETP se incrementa en 13,221 puntos. Existe también una relación lineal directa estadísticamente significativa entre la ETP y el ente de derecho público y el hospital privado no lucrativo, que hacen que la ETP aumente en 10,660 puntos y 11,868 puntos respectivamente respecto al modelo de gestión hospitalaria tradicional.

Como en los escenarios anteriores, tampoco se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el personal en formación o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

Respecto a las variables que caracterizan a la Comunidad Autónoma, se mantienen los resultados de los escenarios anteriores en cuanto a las variables que muestran una relación lineal significativa con la ETP. Así, la ETP de los hospitales generales ubicados en una isla ven disminuida su eficiencia en 9,874 puntos, mientras que aumenta la ETP en 0,975 puntos por cada 1.000€ de renta anual media por hogar. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales, las camas privadas por 1.000 habitantes o en índice de envejecimiento.

**Tabla 52. Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012.**

**Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital**

	Coeficiente	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	80,331	1,538	77,32	83,35	0,000
Año					
2010	Referencia				
2011	-1,308	0,686	-2,65	0,04	0,057
2012	-0,390	0,947	-2,25	1,47	0,680
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	0,016	0,256	-0,49	0,52	0,950
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	0,036	0,042	-0,05	0,12	0,391
Residentes <sup>2</sup>	0,004	0,002	0,00	0,01	0,046
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	-0,030	0,039	-0,11	0,05	0,442
Tipo de hospital					
Hospital tradicional	Referencia				
Concesión administrativa sanitaria	15,387	4,486	6,59	24,18	0,001
Consortio	7,280	3,764	-0,10	14,66	0,053
Ente de derecho público con PFI	13,221	4,826	3,76	22,68	0,006
Ente de derecho público	10,660	3,602	3,60	17,72	0,003
Fundación público sanitaria	2,161	4,077	-5,83	10,15	0,596
Hospital privado no lucrativo	11,868	3,416	5,17	18,56	0,001
Hospital privado lucrativo	16,379	5,698	5,21	27,55	0,004
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-9,874	4,855	-19,39	-0,36	0,042
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,219	0,256	-0,72	0,28	0,392
Camas privadas por 1000 habitantes	2,440	4,252	-5,89	10,77	0,566
Índice de envejecimiento	0,001	0,032	-0,06	0,06	0,975
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,975	0,303	0,38	1,57	0,001

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } \textit{Residentes}) / (2 \times \text{Coeficiente } \textit{Residentes}^2) + 19,57=15$

Fuente: elaboración propia.

Al incluir en el modelo la forma de gestión del hospital, la lejanía se reduce en 86,52 puntos con respecto al modelo nulo (tabla 53), siendo esta minoración estadísticamente significativa. La varianza no explicada entre hospitales (Nivel 2) y entre CCAA (Nivel 3) es de 90,73 y 8,79 respectivamente, siendo 24,54 y 0,89 puntos inferior a la varianza no explicada entre hospitales y CCAA en el mismo escenario del análisis multinivel transversal (tabla 44).

**Tabla 53. Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 3: Consideración de la forma de gestión del hospital**

	Tres niveles	
	Parámetro	Error estándar
Lejanía modelo nulo	4.975,81	
Lejanía modelo explicativo	4.889,29	
Diferencia de lejanía	-86,52	
Valor P	< 0,001	
Varianza no explicada		
Nivel 1	32,68	2,16
Nivel 2	90,73	9,82
Nivel 3	8,79	6,10

Fuente: elaboración propia.

#### 5.7.4. Escenario 4: consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud

Finalmente, en el cuarto escenario de análisis, se incorporó en el modelo lineal longitudinal el tipo de gestión del Servicio de Salud en el que se integran los hospitales generales del SNS, diferenciando entre los servicios de salud con personalidad jurídica propia (configurados como entes públicos) y los que se gestionan de forma tradicional. Se mantienen en el modelo el resto de variables exógenas hospitalarias y regionales (tabla 54).

Tampoco se encontró en este escenario una relación lineal estadísticamente significativa del factor tiempo con la ETP. El análisis longitudinal no ha revelado una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y la forma de gestión del Servicio de Salud. Tampoco se encontró relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el número de equipos de alta tecnología, el personal en formación o el porcentaje de altas no financiadas por el SNS.

Respecto a las variables regionales, en este escenario de análisis también se encontró una relación lineal indirecta estadísticamente significativa de la ETP con la insularidad de la Comunidad Autónoma, de modo que la ETP disminuye -16,077 puntos cuando la región es una isla. También se encontró una relación lineal directa estadísticamente significativa de la ETP con la renta anual media por hogar, aumentando la eficiencia en 0,958 puntos por cada 1.000€ de renta.

Adicionalmente, se ha revelado una relación lineal directa significativa entre las camas privadas por 1.000 habitantes y la ETP, que aumenta en 8,267 puntos por cada cama privada por 1.000 habitantes. No se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre la ETP y el gasto en Servicios Públicos Fundamentales o el índice de envejecimiento.

**Tabla 54. Modelo de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud**

	Coeficiente	Error estándar	Intervalo de confianza		Valor P
			Inferior	Superior	
Término independiente	83,089	1,297	80,55	85,63	0,000
Año					
2010	Referencia				
2011	-1,233	0,705	-2,61	0,15	0,080
2012	-0,362	0,967	-2,26	1,53	0,708
Número de equipos de alta tecnología por cada 100 facultativos ETC	0,301	0,241	-0,17	0,77	0,212
Residentes por cada 100 facultativos ETC (**)					
Residentes	-0,032	0,042	-0,11	0,05	0,446
Residentes <sup>2</sup>	0,004	0,002	0,00	0,01	0,046
Porcentaje de altas no financiadas por el SNS	-0,021	0,039	-0,10	0,06	0,590
Tipo de hospital					
Servicio de Salud tradicional	Referencia				
Servicio de Salud ente público	1,507	2,389	-3,18	6,19	0,528
Insularidad					
No	Referencia				
Sí	-16,077	4,446	-24,79	-7,36	0,000
Gasto en servicios públicos fundamentales (cientos de €)	-0,321	0,246	-0,80	0,16	0,192
Camas privadas por 1000 habitantes	8,267	3,572	1,27	15,27	0,021
Índice de envejecimiento	-0,033	0,027	-0,09	0,02	0,222
Renta media anual por hogar (miles de €)	0,958	0,322	0,33	1,59	0,003

ETC: Efectivos a tiempo completo. Incluye número de profesionales a tiempo completo y número de profesionales a tiempo parcial (considerando la jornada laboral a tiempo parcial al 50%); SNS: Sistema Nacional de Salud.

\* Coeficiente de regresión de cada variable centrada en su media. La variable dependiente (ETP) se transformó para que tomara valores comprendidos entre 0 y 100, siendo 100 la máxima eficiencia técnica pura.

\*\* Mínimo de la función cuadrática cóncava:  $-(\text{Coeficiente } Residentes) / (2 \times \text{Coeficiente } Residentes^2) + 19,57 = 24$

Fuente: elaboración propia.

En este último escenario de análisis, el modelo explicativo reduce en 54,54 puntos la lejanía con respecto al modelo nulo (tabla 55), siendo esta minoración estadísticamente significativa. La varianza no explicada entre hospitales (Nivel 2) y entre CCAA (Nivel 3) es de 108,95 y 3,58 respectivamente, siendo 25,36 y 3,41 puntos inferior

a la varianza no explicada entre hospitales y CCAA en el mismo escenario del análisis multinivel transversal (tabla 46).

**Tabla 55. Modelo explicativo del análisis de regresión lineal longitudinal para el estudio de los factores relacionados con la Eficiencia Técnica Pura de los hospitales generales del Sistema Nacional de Salud español. 2010-2012. Escenario 4: Consideración de la personalidad jurídica del Servicio de Salud**

	Tres niveles	
	Parámetro	Error estándar
Lejanía modelo nulo	4.975,81	
Lejanía modelo explicativo	4.921,27	
Diferencia de lejanía	-54,54	
Valor P	< 0,001	
Varianza no explicada		
Nivel 1	32,71	2,16
Nivel 2	108,95	11,52
Nivel 3	3,58	4,23

Fuente: elaboración propia.



## CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN



La obtención de medidas de eficiencia hospitalaria robustas y la identificación de las características que explican las diferencias de eficiencia entre hospitales es uno de los campos más dinámicos de la agenda de investigación en servicios sanitarios (Smith *et al.*, 2010). En el ámbito internacional, son numerosas las experiencias de evaluación de la eficiencia hospitalaria aplicando el DEA. A menudo, este enfoque metodológico se emplea para establecer un *benchmarking* o análisis comparado entre hospitales con distintas características organizativas, dependencia funcional o entornos geográficos (Rezaee y Karimdadi, 2015; Gok y Altindag, 2015). En Europa, en el contexto de crisis económica, diversos estudios han evaluado recientemente la eficiencia y la evolución de la productividad de los hospitales públicos en distintos países, como en Grecia (Kounetas y Papathanassopoulos, 2013), los países nórdicos (Linna *et al.*, 2010), en Italia (Siciliani, 2006) y en el National Health Service del Reino Unido (Castelli *et al.*, 2015).

El estudio de la eficiencia de las organizaciones sanitarias con métodos frontera también se ha abordado en el SNS español, como revelan distintas revisiones de la literatura (Puig-Junoy y Dalmau, 2000; Cabasés *et al.*, 2003; Martín y López del Amo, 2007). Recientemente la mayoría de los estudios publicados se circunscriben al ámbito regional debido a la dificultad de disponer de una base de datos integrada a nivel de Estado que combine *inputs* y *outputs* hospitalarios de forma homogénea e incorpore las altas ajustadas por casuística, lo que limita la potencia de los estudios dado el pequeño número de hospitales considerados. Por ejemplo, Seijas e Iglesias (2009) analizaron la eficiencia de los hospitales del Servicio Gallego de Salud combinando modelos de frontera estocástica y DEA y Prior (2006) evaluó la eficiencia técnica de los hospitales generales del Servicio Catalán de la Salud incorporando la calidad técnica en el modelo. En Andalucía existe un importante número de estudios de eficiencia técnica, bien de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud (Navarro y Hernández, 2011; García y Martín, 2010; Cámara de Cuentas de Andalucía, 2004; Navarro *et al.*, 2011) o del conjunto de hospitales del SSPA (Herrero *et al.*, 2015). Sólo se han identificado tres estudios que abarcan el conjunto de hospitales que integran el SNS que utilicen el DEA. Rodríguez y Sánchez-Macías (2004) incluyen a 593 hospitales públicos o privados, en el año 2000, analizando la relación entre eficiencia técnica y grado de especialización. Cabello e

Hidalgo (2014), con una muestra de 65 hospitales con más 500 camas, desarrolla cuatro casos de estudio con diferentes combinaciones inputs y outputs, encontrando diferencias de eficiencia técnica en los índices promedio de eficiencia hospitalaria por CA. Sin embargo, ninguno utiliza como *output* las altas ajustadas por casuística, por lo que sus resultados son poco comparables con los de esta investigación. Finalmente, el trabajo de Fernández (2015) con una muestra de 151 hospitales españoles del SNS para el periodo 2004-2009 clasificados por grupo de clúster y CA incorpora la casuística de las altas hospitalarias, pero no la actividad ambulatoria, obteniendo un incremento global de la eficiencia técnica, tanto de la ETP como de la EE. Su trabajo identifica diferencias estadísticamente significativas en la eficiencia hospitalaria de cada CA y de los *clusters* hospitalarios definidos.

Sin embargo, esta investigación es la primera realizada en España que analiza la eficiencia del conjunto de hospitales generales del SNS con posterioridad al inicio de la crisis económica (2010-2012), con una definición exhaustiva de *inputs* y *outputs*, particularmente las altas ajustadas por casuística y la incorporación de variables de entorno hospitalario específicas para cada hospital, siendo esta una de sus principales aportaciones, dado que la mayoría de los estudios hasta ahora publicados son de ámbito regional e incorporan un número menor de unidades hospitalarias. El desarrollo de este estudio ha sido posible gracias a la elaboración de una amplia base de datos, actualmente en fase de construcción, que permite asociar a cada hospital del SNS un conjunto pormenorizado de variables.

Los principales resultados obtenidos en relación con el primer objetivo de esta investigación, revelan que el 12,17% de los hospitales generales del SNS puede ser considerado eficiente en términos globales en 2012. Al ajustar por escala de producción, un 25,65% presentan la máxima ETP, si bien en el período de análisis se ha observado una disminución del número de hospitales del SNS eficientes, a pesar de los ajustes presupuestarios y las medidas de contención del gasto impulsadas tanto por el Gobierno central como por los autonómicos. Se observa una amplia variabilidad entre CCAA en el valor promedio de la eficiencia técnica de sus hospitales. Ajustando por escala de producción, los Servicios de Salud del País Vasco, Cataluña y Madrid son los que presentan un mayor porcentaje de hospitales eficientes durante el período de análisis.

Por el contrario, las CCAA de Canarias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares y la Región de Murcia presentan en 2012 los índices de ETP promedio más bajos.

Los valores medios de la eficiencia técnica de los hospitales del SNS (ETG 0,736 y ETP 0,828 en 2012) son relativamente inferiores a otros estudios europeos previos (0,806) (Hollingsworth, 2008), aunque dada la heterogeneidad de países y de horizonte temporal considerado la diferencia debe tomarse con cautela.

En términos dinámicos, mientras en el trabajo de Fernández (2015) la evolución de la eficiencia técnica promedio de los hospitales del SNS es creciente, en esta investigación el Índice de *Malmquist* ha puesto de manifiesto una tendencia ligeramente decreciente de la eficiencia técnica (0,971), que se ve compensada con una mejora de la frontera tecnológica (1,050), lo que se traduce en una ligera mejoría de la productividad media (1,019) de los hospitales generales del SNS durante 2010-2012. No obstante, los distintos períodos temporales del análisis y la diferente configuración de la matriz *inputs-outputs* podrían explicar parcialmente las divergencias en los resultados.

El segundo objetivo de esta investigación ha sido obtener evidencias robustas de la eficiencia técnica estática y dinámica de organizaciones hospitalarias sujetas a tipos de gestión diferentes tanto de propiedad pública como de propiedad privada. En este último caso, ha sido particularmente interesante considerar junto con los hospitales privados clásicos sujetos a concierto sustitutorio las distintas fórmulas de CPP desarrolladas en los últimos años, particularmente los modelos PFI y las concesiones administrativas sanitarias (Modelo Alzira).

La reciente revisión realizada por Martín *et al.* (2016) señalan que la evidencia internacional es ambigua y contradictoria y la nacional muy limitada. A nivel internacional (Rego *et al.*, 2010) estimaron la eficiencia técnica según la forma jurídica de 83 hospitales públicos en Portugal durante el período 2002-2004. Sus resultados señalan las empresas públicas hospitalarias mejoran su eficiencia técnica en dicho periodo frente a los hospitales sujetos a derecho administrativo. En relación a las experiencias de CPP algunos trabajos recientes han revisado las experiencias de CPP a nivel internacional (Minué y Martín, 2013; Roehrich *et al.*, 2014). La conclusión principal

es que, aunque la CPP ha generalizado su utilización en sanidad, no hay acuerdo en sus beneficios y no existe suficiente información para evaluar los resultados de la CPP comparada con la gestión convencional (EPOS Health Management, 2013).

En España apenas existe evidencia a pesar de su desarrollo acelerado los últimos años. Recientemente, Alonso *et al.* (2015) han analizado los hospitales generales del Servicio Madrileño de Salud, definiendo diferentes modelos DEA para obtener los índices de eficiencia técnica de los hospitales con gestión tradicional y de los hospitales sujetos a modelos de nueva gestión pública, aunque no se encuentran diferencias concluyentes entre ellos. También se ha evaluado la eficiencia de los hospitales públicos de la Agencia Valenciana de Salud (Caballer-Tarazona y Vivas-Consuelo, 2016) combinado indicadores de eficiencia parcial con el DEA. En dicho trabajo se comparan los resultados en eficiencia de los hospitales tradicionales frente a los hospitales configurados con otros modelos de gestión (CPP, Modelo Alzira) concluyendo que, aunque estas tipologías de hospitales obtienen buenos resultados, no siempre son mejores que los hospitales con un modelo de gestión tradicional. En Andalucía, Herrero *et al.* (2015) han medido la eficiencia técnica para el periodo 2005-2008 de los hospitales públicos sometidos al derecho administrativo en comparación con las agencias públicas hospitalarias del SSPA, y su variación a lo largo del tiempo utilizando el AED y el Índice de *Malmquist*. Las agencias públicas fueron un 10% de media más eficientes que los hospitales del SAS en todo el periodo. Sin embargo, observaron un lento proceso de convergencia entre ambos: mientras que los hospitales tradicionales aumentaron su eficiencia un 0,50%, las agencias públicas disminuyeron la suya más de un 2%.

Esta investigación arroja luz sobre la eficiencia técnica de las distintas formas de gestión de los hospitales generales del SNS, incluyendo en el análisis a la totalidad de los centros hospitalarios, superando el ámbito regional de los estudios previos. Los resultados obtenidos sugieren que tener personalidad jurídica favorece la eficiencia, que el marco de regulación y gestión del hospital es más relevante que la propiedad pública y privada del mismo, y finalmente, que las características de las CCAA importan en la eficiencia técnica hospitalaria.

La personalidad jurídica del hospital, con independencia de su propiedad pública o privada, está relacionada con un aumento de la eficiencia técnica en

aproximadamente 11 puntos en relación a los hospitales públicos tradicionales sin personalidad jurídica propia agrupados en los Servicios de Salud de las CCAA. Aunque no existen estudios similares que agrupen los hospitales según tengan personalidad jurídica o no, este resultado es compatible con los estudios previos, más específicos, que comparan solo determinados tipos de gestión con tamaños de muestra más reducidos (Rego *et al.*, 2010; Herrero *et al.*, 2015; Alonso *et al.*, 2015; Caballer-Tarazona y Vivas-Consuelo, 2016; Fernández, 2015).

La dotación de personalidad jurídica al hospital del SNS supone someterlo a un marco jurídico y de gestión mucho más flexible que el que caracteriza a los hospitales tradicionales. Posiblemente es relevante el hecho de que en la población de hospitales analizados la personalidad jurídica del hospital (pública o privada) es isomorfa con un marco de regulación de tipo laboral y no estatutario. Dicho de otra forma, el marco estatutario de relaciones laborales puede constituir un importante lastre a la eficiencia del hospital y consecuentemente al buen uso de los recursos públicos financiados con impuestos (Rey, 2015; Martín, 2015; IASIST, 2012), lo que es consistente con alguna literatura que apunta a que la peor gestión asociada a la propiedad pública de hospitales puede estar asociada a su política de incentivos (Bloom, Genakos, Sadun y Reenen, 2017).

La condición de adoptar modelos de concesión sanitaria (modelo Alzira) o empresas públicas sanitarias con PFI asociado o sin él, así como la configuración de hospitales como centros privados (especialmente los no lucrativos) y consorcios parecen explicar en porcentajes no despreciables la eficiencia técnica. Este resultado posiblemente refleja, como se ha mencionado, la opción por un marco laboral no estatutario y la mayor flexibilidad en gestión. La pregunta sobre si la propiedad pública o privada es una variable explicativa de la eficiencia no puede ser respondida de forma categórica con los resultados de esta investigación, dada la diversidad de formas de gestión que se integran dentro de las categorías de propiedad pública y privada, teniendo en cuenta los resultados similares obtenidos por tipos de gestión públicos o mixtos diferentes a los hospitales tradicionales, resultados coincidentes con los obtenidos a nivel regional (Alonso *et al.*, 2015; Caballer-Tarazona y Vivas-Consuelo, 2016). El alto nivel de eficiencia técnica obtenido por los hospitales privados no

lucrativos y el carácter estadísticamente significativo de su tipo de gestión como variable explicativa de la eficiencia técnica es un elemento que debe tenerse en cuenta, siendo consistente con otros estudios internacionales (Tiemann y Schreyögg, 2009; Mutter y Rosko, 2007).

Finalmente, otro aspecto importante en la evaluación de la eficiencia hospitalaria es encontrar los factores explicativos de la eficiencia técnica y productividad observada (Worthington, 2004). Si bien en la literatura nacional e internacional se han realizado diversas aproximaciones metodológicas, la mayoría de los estudios comparan las cifras de eficiencia entre grupos de unidades y las explican mediante una regresión lineal. Por ejemplo, en Irán se analizó la variabilidad en la eficiencia de los hospitales públicos aplicando un DEA multigrupo (Rezaee y Karimdadi, 2015), en Grecia se identificaron variables del entorno que inciden sobre los índices de eficiencia (Kounetas y Papathanassopoulos, 2013), y de forma similar en un estudio comparativo se identificaron factores del entorno que explican la diferencias en eficiencia hospitalaria en los países de la OCDE (Varabyova y Schreyögg, 2013). En España, se utilizan con frecuencia coeficientes de correlación para explorar la relación entre eficiencia y otros factores (Navarro y Hernández, 2011; García y Martín, 2010; Herrero *et al.*, 2015; Seijas e Iglesias, 2009). Sin embargo, no se ha encontrado ningún estudio nacional o internacional que combine modelos de regresión multinivel para explicar la eficiencia de los hospitales de la red pública española, siendo ésta una de las principales innovaciones metodológicas que aporta el presente estudio.

Este aspecto se ha abordado en el tercer objetivo de esta investigación, lográndose la identificación de factores explicativos de los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS. Este trabajo es el primero que mide la eficiencia de los hospitales del SNS con posterioridad a la crisis económica, y analiza la influencia de variables hospitalarias y regionales sobre la ETG y la ETP de los centros hospitalarios mediante modelos de regresión lineal multinivel con efectos fijos.

Según los resultados obtenidos, existe un amplio margen de mejora en la eficiencia hospitalaria, si bien con diferencias notables entre CCAA. Un 23% de la variabilidad en la ETG de los hospitales en 2012 está relacionada con la CA en la que se ubica, habiéndose identificado variables exógenas estadísticamente significativas que

explican el 42% de la variabilidad de la ETG entre hospitales y el 64% entre CCAA. En particular, existe una relación lineal directa estadísticamente significativa entre eficiencia, la renta media anual por hogar y el gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, e indirecta en relación al envejecimiento y el gasto sanitario público per cápita. Aunque el gasto sanitario público es un componente del gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, las dos variables no están correlacionadas entre sí, lo que explica la distinta significación estadística de ambas.

Se ha explorado también en esta investigación la relevancia de las características de las CCAA en la ETP de los hospitales, con la que se contempla en el análisis el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias de escala de producción. Los resultados obtenidos revelan que el 29% de la variabilidad de la ETP en 2012 es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo esta heterogeneidad estadísticamente significativa. Según los escenarios considerados, la insularidad de la región en la que se ubica el hospital y la renta media anual por hogar influyen con signos distintos en la eficiencia técnica de los hospitales.

Los modelos de regresión lineal multinivel longitudinales corroboran la robustez de los hallazgos anteriores. Al analizar la variabilidad de la ETP de los hospitales durante el período 2010-2012, se ha mostrado que el 28% de la variabilidad de la ETP es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo la insularidad y la renta media anual por hogar los factores explicativos que influyen en la eficiencia técnica de los hospitales, aunque con signo distinto.

Los resultados de esta investigación tienen relevancia tanto para políticos como para gestores sanitarios, dado que sugieren estrategias de mejora de los recursos fiscales de la ciudadanía:

En primer lugar, la eficiencia técnica está relacionada no tanto con la propiedad pública o privada del hospital como por el marco de regulación de los hospitales. El carácter estatutario y la falta de personalidad jurídica penalizan la eficiencia de los hospitales públicos tradicionales, siendo necesario un proceso de reforma y modernización de la gestión de los mismos.

En este sentido, el informe de la Comisión de las Comunidades Europeas de 2009 destacaba importantes ventajas de los modelos CPP, sin perjuicio del necesario control presupuestario al que deben someterse, como son: las posibilidades que ofrecen para obtener una mayor rentabilidad económica de las inversiones de capital, la distribución del coste de las infraestructuras durante la vida útil de los activos, el reparto de riesgos entre el sector público y el privado y el traspaso de recursos económicos desde el sector privado al público.

Sin embargo, en la práctica no se ha conseguido una separación real entre las funciones de financiación y de provisión del servicio público. Paralelamente, se ha ido produciendo un ajuste paulatino en el grado de autonomía de estos modelos de gestión, en detrimento de las potenciales ventajas que inicialmente ofrecían (Martín *et al.*, 2016). En este sentido se pronunció en 2013 la Comisión Nacional de la Competencia, señalando la falta de competencia en los procesos de privatización impulsados en el SNS, tanto en las concesiones administrativas sanitarias como en los modelos PFI, circunstancia que podría derivarse de una laxa regulación de estos modelos y a la relación de cercanía que se establece, en términos operativos, entre la Administración Pública y las empresas adjudicatarias (NHS European Office, 2011). La Asociación de Economía de la Salud se posicionó también en esta materia en el año 2013 (Oliva *et al.*, 2013), reclamando el buen gobierno y el desarrollo de una guía de buenas prácticas para mejorar la transparencia, promover la competencia y elevar las exigencias éticas en los procesos de PPP del SNS.

En segundo lugar, es fundamental que el debate sobre políticas de gestión sanitaria y sus opciones de reforma sea un proceso basado en la mejor evidencia disponible. Es importante desarrollar un sistema de información estatal homologado y transparente que permita monitorizar y evaluar la eficiencia de los hospitales que forman parte del SNS. Uno de los pilares para la sostenibilidad del SNS es la mejora continua de la eficiencia en el uso de los recursos, para lo cual es necesario en primer lugar medirla.

Como corolario señalar la importancia de distinguir entre la defensa del SNS y la defensa de marcos regulatorios y de información, que perjudican su eficiencia y por tanto su sostenibilidad (Martín, 2015).

Sin perjuicio de la relevancia de las aportaciones que ofrece esta investigación sobre la eficiencia técnica de los hospitales del SNS español, el estudio realizado presenta diversas limitaciones cuya superación delimitan un prometedor programa de investigación:

En primer lugar, el análisis de eficiencia presenta las limitaciones metodológicas del DEA (Herrero *et al.*, 2015), derivadas de su carácter determinista y de la elevada sensibilidad de los índices de eficiencia obtenidos a las variables incluidas en el análisis. Esta limitación metodológica se ha afrontado contrastando de diversos modelos alternativos, con los que se ha testado la robustez del modelo de estudio finalmente propuesto.

En segundo lugar, la disponibilidad de información posterior al inicio de la crisis económica en el momento de realizar esta investigación ha hecho que el periodo de tiempo analizado haya sido relativamente corto (3 años). En futuras investigaciones sería recomendable ampliar el período de estudio, tanto para observar la evolución dinámica de la eficiencia como para obtener con modelos longitudinales estimaciones más robustas de las variables explicativas de la eficiencia hospitalaria.

En tercer lugar, y a la luz de los resultados obtenidos, sería conveniente incorporar un mayor número de variables explicativas, tanto a nivel hospitalario como regional, que confirmen o modifiquen la significación estadística de las variables utilizadas en esta investigación. Ejemplo de ello podría ser la consideración del impacto en la eficiencia hospitalaria de la configuración de modelos integrados de gestión (atención primaria - atención hospitalaria) o la dotación de recursos de atención primaria en la región.

Otra limitación del estudio radica en la ausencia de consideración del impacto de la calidad hospitalaria en la eficiencia técnica. La incorporación de la calidad a los análisis de eficiencia técnica en los modelos frontera es un problema metodológico con importantes implicaciones para la robustez de los resultados (DeLellis y Ozcan, 2013). Unos de los axiomas de DEA es que las unidades a evaluar, en este caso hospitales, han de tener *outputs* comparables (Hollingsworth, 2008; O'Neill *et al.*, 2007). No se puede comparar lo que es clínicamente innecesario o produce unos pobres resultados con una

atención sanitaria de buena calidad (Hussey *et al.*, 2008). En este sentido, una de las críticas tradicionales de los estudios de eficiencia con DEA es el posible sesgo ocasionado por no incluir información de la calidad en la producción hospitalaria (Prior, 2006). McGlynn (2008) señalaba que la mayoría de los estudios de eficiencia en *healthcare* en Estados Unidos no incluían la calidad. En el mismo sentido Hussey *et al.* (2008), en una revisión sistemática de medidas de eficiencia en *healthcare*, indicaban la ausencia de métodos para incorporar la calidad. La literatura identifica tanto la necesidad de su inclusión (Cordero *et al.*, 2014), como las dificultades metodológicas existentes (Mutter *et al.*, 2011). Una limitación de la literatura actual de eficiencia cuando incorporara medidas de calidad es su focalización en el área de hospitalización, cuando en los últimos años la actividad ambulatoria está aumentando y disminuyendo la hospitalización (Kroneman y Siegers, 2004). En este sentido, se ha detectado la relevancia de analizar el impacto que, en la evaluación de la eficiencia técnica hospitalaria, tiene la incorporación de ajustes por calidad tanto en hospitalización como en la actividad ambulatoria.

Finalmente, se plantea la idoneidad de utilizar en futuras investigaciones metodologías recientemente desarrolladas en el ámbito de los modelos de frontera no paramétrica, que permitan contrastar los resultados obtenidos con enfoques diferentes, pero con un marco teórico compartido (Varabyova y Schreyögg, 2013). Con la formulación del DEA en su modelo CRS que se ha empleado en esta investigación para estimar los índices de ETG, la definición de la frontera de eficiencia está sujeta a tres restricciones básicas: en primer lugar, se establece la hipótesis de que las DMUs operan bajo rendimientos a escala constantes; en segundo lugar, se presupone la existencia de una fuerte disponibilidad tanto de *inputs* como de *outputs*; y en tercer lugar, se considera la convexidad del conjunto de combinaciones *input-output* factibles. El modelo VRS con el que se han estimado los índices de ETP en esta investigación, consigue superar la primera de las restricciones, permitiendo la consideración de rendimientos a escala variables, como se ha expuesto en el Capítulo 2 de este documento. Sin embargo, a partir de la formulación básica del DEA, se han desarrollado modelos alternativos de análisis con los que se ha tratado de relajar las restricciones sobre la tecnología frontera, disponiéndose en la actualidad de una amplia y variada

gama de formulaciones del DEA con distintas especificaciones, y que podrían aplicarse en futuras investigaciones.

Entre los avances realizados sobre el DEA destacan las modelizaciones que permiten incorporar en el modelo los siguientes aspectos (González y Repullo, 2012): la consideración de variables *inputs* y *outputs* exógenamente determinados por la autoridad sanitaria y que quedan fuera del control de la dirección gerencia de los hospitales; la agrupación de variables *inputs* y *outputs* en distintas categorías; la definición de restricciones sobre los pesos que reflejan juicios, preferencias del gestor sanitario o conocimiento previo sobre determinadas cuestiones; la relajación de la hipótesis de convexidad de la frontera de producción (definición de fronteras de eficiencia escalonadas FDH, '*Free Disposalhull*'), que establece que para que un hospital sea declarado ineficiente debe ser dominado por otro hospital real, no por una combinación lineal de otros hospitales; y la definición de metafronteras de eficiencia técnica cuando los hospitales operan con distintas tecnologías de producción, que permite medir la distancia de cada hospital a la frontera global como a la frontera específica del subgrupo al que pertenece. En el Anexo se describen con mayor detalle estas actualizaciones metodológicas realizadas sobre el modelo DEA.

El desarrollo de estas futuras líneas de trabajo será factible como consecuencia de la base de datos que el equipo de investigación ha construido y que, en el momento actual, es única, específica y no reproducible. En un futuro próximo, en el marco de esta investigación, se espera completar una base de datos exhaustiva del conjunto de los hospitales generales del SNS.

No obstante, el presente trabajo ha logrado señalar y cuantificar por primera vez en España la importancia de las características sociodemográficas y las políticas de gasto público regional para explicar la eficiencia del hospital, ampliando la perspectiva política de análisis desde la que abordar la mejora de los hospitales. Supone el primer estudio a nivel nacional que proporciona evidencia empírica sobre la eficiencia técnica con modelos de frontera no paramétrica de una amplia tipología de modelos de gestión hospitalaria, tanto públicos como privados. Adicionalmente, aporta el grado en que cada tipo de gestión hospitalaria considerada puede explicar dicha eficiencia conjuntamente con otras variables hospitalarias y regionales.



## CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES



Esta investigación se ha desarrollado con un enfoque metodológico innovador en el que se combinan los siguientes elementos:

- Es el primer estudio que analiza la eficiencia del conjunto de los hospitales generales del SNS español tras el inicio de la crisis económica, con una definición exhaustiva de *inputs* y *outputs*, particularmente altas ajustadas por casuística de cada hospital. Esto ha sido posible gracias a la creación, por parte del equipo investigador, de una base de datos única y no reproducible.
- La evaluación de la eficiencia técnica y la productividad de los hospitales en el período 2010-2012 se ha realizado mediante métodos frontera no paramétricos, específicamente el análisis evolvente de datos y el Índice de *Malmquist*. El modelo de análisis se ha orientado hacia la identificación de potenciales mejoras en el uso de los recursos (orientación *input*), bajo la consideración tanto de rendimientos a escala constantes como variables.
- Se aplican, por primera vez, métodos de regresión lineal multinivel para identificar los factores explicativos de la eficiencia técnica hospitalaria contemplando la estructura jerárquica de los datos, siendo esta una de las principales innovaciones de este trabajo. Se analizan las características hospitalarias y regionales que explican la variabilidad en la eficiencia de los hospitales del SNS.

Del desarrollo de este programa metodológico se extraen las siguientes conclusiones:

- El 12,17% de los hospitales generales del SNS pueden ser considerado eficiente en términos globales en 2012. Al ajustar por escala de producción, un 25,65% presentan la máxima ETP, si bien en el período de análisis se ha observado una disminución del número de hospitales del SNS eficientes, a pesar de los ajustes presupuestarios y las medidas de contención del gasto impulsadas tanto por el Gobierno central como por los autonómicos.

Existe un amplio margen de mejora en la eficiencia técnica hospitalaria, aunque con diferencias notables entre CCAA. En 2012, un 10,8% de la ineficiencia está asociada a tamaños no óptimos de los hospitales. El mismo

nivel de producción asistencial podría obtenerse con una reducción radial de los recursos del 17,2%.

Ajustando por escala de producción, los Servicios de Salud del País Vasco, Cataluña y Madrid son los que presentan un mayor porcentaje de hospitales eficientes durante el período de análisis. Por el contrario, las CCAA de Canarias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares y la Región de Murcia presentan en 2012 los índices de ETP promedio más bajos.

En términos dinámicos, se observa una ligera mejoría en la productividad media de los hospitales en el período. El Índice de *Malmquist* ha puesto de manifiesto una tendencia ligeramente decreciente de la eficiencia técnica que se ve compensada con una mejora de la frontera tecnológica, lo que se traduce en una ligera mejoría de la productividad media de los hospitales generales del SNS durante 2010-2012.

- La personalidad jurídica del hospital, la propiedad pública o privada del centro y el tipo de gestión de los hospitales públicos son relevantes a la hora de explicar el grado de eficiencia técnica de los hospitales.

La personalidad jurídica del hospital, con independencia de su propiedad pública o privada, está relacionada con un aumento de la eficiencia técnica en aproximadamente 11 puntos en relación a los hospitales públicos tradicionales sin personalidad jurídica propia.

La condición de adoptar modelos de concesión sanitaria (modelo Alzira) o empresas públicas sanitarias con PFI asociado o sin él, así como la configuración de hospitales como centros privados (tanto lucrativos como no lucrativos) y consorcios explican porcentajes no despreciables la eficiencia técnica hospitalaria.

- Se ha logrado la identificación de factores explicativos de los índices de eficiencia técnica de los hospitales generales del SNS mediante modelos de regresión lineal multinivel con efectos fijos.

Un 23% de la variabilidad en la ETG de los hospitales en 2012 está relacionada con la CA en la que se ubica, habiéndose identificado variables exógenas estadísticamente significativas que explican el 42% de la variabilidad de la ETG entre hospitales y el 64% entre CCAA. En particular, existe una relación lineal directa estadísticamente significativa entre eficiencia, la renta media anual por hogar y el gasto per cápita en Servicios Públicos Fundamentales, e indirecta en relación al envejecimiento y el gasto sanitario público per cápita.

Al contemplar en el análisis el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias de escala de producción, se revela que el 29% de la variabilidad de la ETP en 2012 es atribuible a diferencias entre CCAA, siendo esta heterogeneidad estadísticamente significativa. Según los escenarios considerados, la insularidad de la región en la que se ubica el hospital y la renta media anual por hogar influyen con signos distintos en la ETP de los hospitales.

Los modelos de regresión lineal multinivel longitudinales corroboran la robustez de los hallazgos en relación a la variabilidad de la eficiencia técnica que es atribuible a diferencias entre CCAA y a la influencia de la insularidad y la renta media anual por hogar en los índices de eficiencia técnica hospitalaria.

Futuras líneas de investigación que dan continuidad a este trabajo son: la ampliación del período de análisis, tanto para observar la evolución dinámica de la eficiencia como para obtener con modelos longitudinales estimaciones más robustas de las variables explicativas de la eficiencia hospitalaria; la profundización en las variables explicativas, tanto a nivel de ámbito como regional, mediante la ampliación de la base de datos construida por el equipo de investigación; la incorporación de la calidad, tanto de la atención en hospitalización como de la actividad ambulatoria, en el modelo de evaluación de la eficiencia técnica; y la utilización de avances metodológicos desarrollados en los modelos de frontera no paramétrica con objeto de contrastar los resultados obtenidos al aplicar enfoques diferentes.



## LEGISLACIÓN Y NORMATIVA UTILIZADA



- Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas 18.12.2000 C 364, páginas 1 a 22. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text\\_es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf)
- Constitución Española*. Boletín Oficial del Estado, núm. 311, de 29 de diciembre de 1978, páginas 29313 a 29424. [consultado el 04/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1978/12/29/pdfs/A29313-29424.pdf>
- Declaración Universal de Derechos Humanos*. Adoptada y proclamada por la Resolución de la Asamblea General de las Naciones 217 A (III), de 10 de diciembre de 1948. [consultado el 23/05/2016]. Disponible en: <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - «*Movilizar las inversiones públicas y privadas con vistas a la recuperación y el cambio estructural a largo plazo: desarrollo de la colaboración público-privada (CPP)*» COM(2009) 615 final. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Bruselas, 17 de febrero de 2011, núm. 51, pp. 59-66. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52010AE1366>
- Instrumento de Ratificación de 29 de abril de 1980, de la Carta Social Europea, hecha en Turín de 18 de octubre de 1961*. Boletín Oficial del Estado, núm. 153, de 26 de junio de 1980, páginas 14533 a 14540. [consultado el 23/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1980-13567>
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad*. Boletín Oficial de Estado, núm. 102, de 29 de abril de 1986, páginas 15207 a 15224. [consultado el 23/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-10499>
- Ley 30/1994, de 24 de noviembre, de Fundaciones y de incentivos fiscales a la participación privada en actividades de interés general*. Boletín Oficial del Estado, núm. 282, de 25 de noviembre de 1994, páginas 36146 a 36164. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1994-26004> (Citado 16/04/16).
- Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado*. Boletín Oficial del Estado, núm. 90, de 15 de abril de 1997, páginas 11755 a 11773. [consultado el 17/04/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-7878>
- Ley 15/1997, de 25 de abril, sobre habilitación de nuevas formas de gestión del Sistema Nacional de Salud*. Boletín Oficial del Estado, núm. 100, de 26 de abril de 1997, páginas 13449 a 13450. [consultado el 02/02/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-9021>
- Ley 3/2003, de 6 de febrero, de Ordenación sanitaria de la Comunidad Valenciana*. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 4440, de 14 de febrero de 2003. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [http://www.dogv.gva.es/datos/2003/02/14/pdf/2003\\_1655.pdf](http://www.dogv.gva.es/datos/2003/02/14/pdf/2003_1655.pdf)
- Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud*. Boletín Oficial del Estado, núm. 128, de 29 de mayo de 2003. [consultado el 02/02/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-10715>
- Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios*. Boletín Oficial del Estado, núm. 178, de 27 de julio de 2006. [consultado el 14/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13554>

- Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía.* Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm. 215, de 31 de octubre de 2007. [consultado el 14/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19819>
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.* Boletín Oficial del Estado, núm. 240, de 5 de octubre de 2011, páginas 104593 a 104626. [consultado el 15/01/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2011/10/05/pdfs/BOE-A-2011-15623.pdf>
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.* Boletín Oficial del Estado, núm. 272, de 09 de noviembre de 2017. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902#dd>
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.* Boletín Oficial del Estado, núm. 10, de 12 de enero de 2000. [consultado el 02/02/2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2000-544>
- Ley Orgánica 5/2001, de 13 de diciembre, complementaria a la Ley General de Estabilidad Presupuestaria.* Boletín Oficial del Estado, núm. 299, de 14/12/2001. [consultado el 16/04/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-23632>
- Programa “Promoción de la Investigación Biomédica y en Ciencias de la Salud” para la realización de estudios de investigaciones sobre evaluación de tecnologías sanitarias e investigación en servicios de salud en el marco del Plan Nacional I+D+I 2004-2007, durante el año 2007.* [consultado el 16/04/2016]. Disponible en: <http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/convocatorias/pdf/ConvocatoriaETES2007.pdf>
- Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.* Boletín Oficial del Estado, núm. 254, de 23 de octubre de 2003, páginas 37893 a 37902. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-19572](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-19572)
- Real Decreto 69/2015, de 6 de febrero, por el que se regula el Registro de Actividad de Atención Sanitaria Especializada.* Boletín Oficial del Estado, núm. 35, de 10 de febrero de 2015. [consultado el 22/07/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2015-1235>
- Real Decreto Legislativo 2/2007, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Estabilidad Presupuestaria.* Boletín Oficial del Estado, núm. 313, de 31 de diciembre de 2007, páginas 53953 a 53961. [consultado el 16/04/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-22528>
- Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público.* Boletín Oficial del Estado, núm. 126, de 24 de mayo de 2010, páginas 45070 a 45128. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-8228](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-8228)
- Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones.* «BOE» Boletín Oficial del Estado, núm. 98, de 24 de abril de 2012. [consultado el 05/05/2016]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2012-5403>
- Resolución de 22 de marzo de 2007, del Instituto de Salud Carlos III, por la que se convocan ayudas del Programa de Promoción de la Investigación Biomédica y en Ciencias de la Salud para la realización de estudios de investigaciones sobre evaluación de tecnologías sanitarias e investigación en servicios de salud en el marco del Plan Nacional I+D+I 2004-2007, durante*

*el año 2007*. Boletín Oficial del Estado, núm. 80, de 3 de abril de 2007. [consultado el 16/04/2016]. Disponible en:  
<https://www.msssi.gob.es/servCiudadanos/ayudas/ayudas2007.htm>



## BIBLIOGRAFÍA



- Abril Martorell, F. (1991). Comparecencia del Presidente del Comité de Expertos encargada del análisis y evaluación del Sistema Nacional de Salud, 25 de septiembre de 1991. *Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados*, IV Legislatura, Nº 306, Sesión 38. Madrid, España. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [http://www.congreso.es/public\\_oficiales/L4/CONG/DS/CO/CO\\_306.PDF](http://www.congreso.es/public_oficiales/L4/CONG/DS/CO/CO_306.PDF)
- Afrait, S.N. (1972). Efficiency Estimation of Production Functions. *International Economic Review*, 13, 568-98. doi: 10.2307/2525845
- Agency for Healthcare Research and Quality. (2018). *National Healthcare Quality Report 2003* (Página Web). Rockville, Estados Unidos: US Department of Health and Human Services. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <https://archive.ahrq.gov/qual/nhqr03/nhqr03.htm>
- Agrell, P.J. y Bogetoft, P. (2001). *DEA-based incentive regimes in health care provision. Unit of Economics Working Papers 2001/10*. Copenhagen, Dinamarca: The Royal Veterinary and Agricultural University. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [http://www19.uniovi.es/7ewepa/pdf/dea\\_health.pdf](http://www19.uniovi.es/7ewepa/pdf/dea_health.pdf)
- Aigner, D.J., Lovell, C.A. y Schmidt, P.J. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6, 21-37. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/papers/2008/P5649.pdf>
- Aletras, V., Kontodimopoulos, N., Zagouldoudis, A. y Niakas, D. (2007). The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals. *Health Policy*, 83(2), 236-45. doi: 10.1016/j.healthpol.2007.01.008
- Ali, A.I. y Seiford, L.M. (1993). The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis. En: Fried, H.O., Lovell, C.A.K., Schmidt, S.S. (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency* (pp. 120-59). Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.
- Alonso, J.M., Cliftona, J. y Díaz-Fuentesa, D. (2015). The impact of New Public Management on efficiency: An analysis of Madrid's hospitals. *Health Policy*, 119, 333-40. doi: 10.1016/j.healthpol.2014.12.001
- Anell, A. y Persson, U. (2005). Reimbursement and clinical guidance for pharmaceuticals in Sweden. Do health economic evaluations support decision making? *The European Journal of Health Economics*, 50, 274-9. doi: 10.1007/s10198-005-0301-6
- Applanaidu, S.D., Samudin, S., Ali, J., Dash, U. y Chik, A.R. (2014). Technical and Scale Efficiency of Public Hospitals in Kedah, Malasya: A Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Health Management*, 16(3), 327-35. doi: 10.1177/0972063414539595
- Arocena, P. y García-Prado, A. (2007). Accounting for quality in the measurement of hospital performance: Evidence from Costa Rica. *Health Economics*, 16, 667-85. doi: 10.1002/hec.1204
- Ashton, T. (2015). Measuring health system performance: A new approach to accountability and quality improvement in New Zealand. *Health Policy*, 119, 990-1004. doi: 10.1016/j.healthpol.2015.04.012
- Asmild, M. (2015). Frontier Differences and the Global Malmquist Index. En: Zhu, J. (Ed.), *Data Envelopment Analysis. A Handbook of Models and Methods. International Series in Operations Research & Management Science*, 221 (pp. 447-62). Boston, Estados Unidos: Springer. doi: 10.1007/978-1-4899-7553-9\_16

- Asociación de Economía de la Salud. (2008). *Posición de la Asociación de Economía de la Salud en relación a la necesidad de un mayor uso de la evaluación económica en las decisiones que afectan a la financiación pública de las prestaciones y tecnologías en el Sistema Nacional de Salud*. Barcelona, España. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.aes.es/Publicaciones/AESEE2.pdf>
- Athanassopoulos, D. y Gounaris, C. (2001). Assessing the technical allocative efficiency of hospital operation in Greece and its resource allocation implication. *European Journal of Operational Research*, 133, 416–31. doi: 10.1016/S0377-2217(00)00180-6
- Bandrés, E. y González, R. (2015). La reducción del gasto en sanidad durante la crisis. *Cuadernos de Información Económica*, nº 248, septiembre-octubre, 37-48. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.actasanitaria.com/wp-content/uploads/2015/10/la-reduccion-del-gasto-sanitario-en-espana-durante-la-crisis.pdf>
- Banker, R.D., Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in DEA. *Management Science*, 30(9), 1078-92. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper W, Swarts, J. y Thomas, D.A. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some models and their uses. *Research in Governmental and Non-Profit Accounting*, 5, 125-63.
- Banker, R.D. y Morey, R.C. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations Research*, 34(4), 513-21. doi: 10.1287/opre.34.4.513
- Battese, G. y Rao, D. (2002). Technology gap, efficiency and stochastic metafrontier function. *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 87-93. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/43504658\\_Technology\\_Gap\\_Efficiency\\_and\\_a\\_Stochastic\\_Metafrontier\\_Function](https://www.researchgate.net/publication/43504658_Technology_Gap_Efficiency_and_a_Stochastic_Metafrontier_Function)
- Battese, G., Rao, D. y O'Donnell, C. (2004). A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21, 91-103. doi: 10.1023/B:PROD.0000012454.06094.29
- Bekkering, G.E. y Kleijnen, J. (2008). Procedures and methods of benefit assessment for medicines in Germany. *The European Journal of Health Economics*, 9(1), 5-29. doi: 10.1055/s-0028-1100954
- Bloom, N., Genakos, C., Sadun, R. y Reenen, J. (2012). *Management practices across firms and countries*. NBER Working Paper Series. Working Paper 17850. Cambridge MA, Estados Unidos: The National Bureau of Economic Research. [consultado el 06/12/2017]. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w17850>
- Bolaños, V., Ocaña-Riola, R., Prados, A., Gutiérrez, P. (2002). Variations in health services utilization by primary care patients. *Health Services Management Research*, 15(2), 116-125. doi: 10.1258/0951484021912888
- Boles, J. (1966). Efficiency Squared – Efficient Computation of Efficiency Indexes. *Proceedings of the Annual Meeting (Western Farm Economics Association)*, 39, 137-42. [consultado el 03/06/2016]. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/44013716>
- Caballer-Tarazona, M. y Vivas-Consuelo, D. (2016). A cost and performance comparison of Public Private Partnership and public hospitals in Spain. *Health Economics Review*, 6(17). doi: 10.1186/s13561-016-0095-5

- Cabasés, J.M., Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2003). La eficiencia de las organizaciones hospitalarias. *Papeles de Economía*, 35, 195-225.
- Cabello Granada, P.A. e Hidalgo Vega, A. (2014). Análisis de la eficiencia hospitalaria por Comunidad Autónoma en el ámbito del Sistema Nacional de Salud. *Investigaciones Regionales*, 28, 147-58. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28930563007>
- Cámara de Cuentas de Andalucía. (2004). *Fiscalización de la eficacia y eficiencia de los servicios de Radiodiagnóstico de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud. Ejercicio 2003. OE 05/2004*. Sevilla; España: Junta de Andalucía. [consultado el 15/10/2017]. Disponible en: <https://www.ccuentas.es/organismos-y-empresas-publicas/buscador/103>
- Campbell, S.M., Braspenning, J., Hutchinson, A., Marshall, M.N. (2002). Research methods used in developing and applying quality indicators in primary care. *Quality and Safety in Health Care*, 11, 358–64. doi: 10.1136/bmj.326.7393.816
- Canadian Institute for Health Information. (2018). *Access Data and Reports* (Página Web). Ottawa, Canadá. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <https://www.cihi.ca/en/access-data-and-reports>
- Carmona López, G., López Hernández, L.A., Mendoza García, O.J. y Oleaga de Usategui, I. (2015). *Impacto de la crisis económica en la salud y en el sistema sanitario en España*. Granada, España: Escuela Andaluza de Salud Pública. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://www.easp.es/project/impacto-de-la-crisis-economica-en-la-salud-y-en-el-sistema-sanitario-en-espana/>
- Carnero, R. y Rodríguez, J.M. (2007). Impacto de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (DRGs) en los ‘medical devices’. *Revista Española de Economía de la Salud*, 5(4), 216-22.
- Carter, R.E., Lonial, S.C. y Raju, P.S. (2010). Impact of Quality Management on Hospital Performance: An Empirical Examination. *Quality Management Journal*, 17(4), 4-24. doi: 10.1080/10686967.2010.11918289
- Castelli, A., Street, A., Verzulli, R. y Ward, P. (2015). Examining variations in hospital productivity in the English NHS. *The European Journal of Health Economics*, 16, 243-54. doi: 10.1007/s10198-014-0569-5
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A.Y. y Seiford, L.M. (Eds.). (2007). *Basic DEA Models, Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications. 2ª ed.* Boston, Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–44. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: An application of Data Envelopment Analysis to program follow through. *Management Science*, 27(6), 668-97. doi: 10.1287/mnsc.27.6.668
- Charnes, A., Cooper, W.W., Wei, Q.L. y Huang, Z.M. (1989). Cone ratio data envelopment analysis and multi-objective programming. *International Journal of Systems Science*, 20, 1099-118. doi: 10.1080/00207728908910197
- Chern, J.Y. y Wan, T.T.H. (2000). The impact of the prospective payment system on the technical efficiency of hospitals. *Journal of Medical Systems*, 24(3), 159-72. doi: 10.1023/A:1005542324990

- Cleemput, I., van Wilder, P., Huybrechts, M. y Urijens, F. (2009). Belgian methodological guidelines for pharmacoeconomic evaluations: toward standardization of drug reimbursement request. *Value Health*, 12, 441-9. doi: 10.1111/j.1524-4733.2008.00469.x
- Coelli, T., Prasada Rao, D.S. y Battese, G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2.<sup>a</sup> ed. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Coduras Martínez, A. y del Llano Señarís, J.E. (2017). *La sanidad española en cifras 2016*. Madrid, España: Círculo de la Sanidad. [consultado el 04/12/2017]. Disponible en: <http://www.circulodelasanidad.com/Grupo/Documents.aspx>
- Comisión Nacional de la Competencia. (2013). *Aplicación de la guía de contratación y competencia a los procesos de licitación para la provisión de la sanidad pública en España*. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [https://www.redaccionmedica.com/contenido/images/130927%20INFORME%20Sanidad%20\\_PUBLICAR\(1\).pdf](https://www.redaccionmedica.com/contenido/images/130927%20INFORME%20Sanidad%20_PUBLICAR(1).pdf)
- Comité Mixto de Evaluación de Nuevos Medicamentos. (2011). *Procedimiento Normalizado de Trabajo del Comité Mixto de Evaluación de Nuevos Medicamentos de Andalucía, País Vasco, Instituto Catalán de la Salud, Aragón y Navarra*. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [http://www.cadime.es/docs/fnt/PNT\\_2011.pdf](http://www.cadime.es/docs/fnt/PNT_2011.pdf) (Citado 16/09/16)
- Cook, W.D., Kress, M. y Seiford, L.M. (1992). Prioritization models for frontier decision making units in DEA. *European Journal of Operational Research*, 59 (2), 319-23. doi: 10.1016/0377-2217(92)90148-3
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. y Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis. A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver Software. Second Edition*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. y Zhu, J. (2011). Data Envelopment Analysis. History, Models and Interpretations. *Handbook on Data Envelopment Analysis*. 1-39. doi: 10.1007/978-1-4419-6151-8\_1.
- Cordero, J.M., Crespo, E. y Murillo, L.R. (2014). The effect of quality and socio-demographic variables on efficiency measures in primary health care. *The European Journal of Health Economics*, 15(3), 289-302. doi: 10.1007/s10198-013-0476-1
- Cucarella Tormo, V. y Hernández Lahiguera, L. (2015). *Servicios públicos, diferencias territoriales e igualdad de oportunidades*. Valencia, España: Fundación BBVA e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. [consultado el 04/07/2016]. Disponible en: [http://www.fbbva.es/TLFU/dat/INFORME\\_SERVICIOS\\_PUBLICOS\\_FUNDAMENTALES%20FBBVA-IVIE.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/INFORME_SERVICIOS_PUBLICOS_FUNDAMENTALES%20FBBVA-IVIE.pdf)
- Deaton, A. (2006). *Global patterns of income and health: facts, interpretations and policies. Working Paper 12735*. Cambridge, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.
- Deaton, A. (2013). *The Great Escape: Health, wealth and the origins of inequality*. Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press.
- De Borger, B. y Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 26, 145-70. doi: 10.1016/0166-0462(95)02127-2
- Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-92. doi: 10.1007/s11123-008-0112-8

- DeLellis, N. y Ozcan Y.A. (2013). Quality outcomes among efficient and inefficient nursing homes: A national study. *Health Care Management Review*, 38, 156-65. doi: 10.1097/HMR.0b013e31824bec38.
- Deprins, D., Simar, L., y Tulkens, H. (1984). Measuring labor inefficiency in post offices. En: Marchand, M., Pestieau, P. y Iblkens, H. (Eds.), *The performance of public enterprises: Concepts and Measurements* (pp. 243-267). Amsterdam, Países Bajos: North-Holland.
- Dimas, G., Goula, A. y Soulis, S. (2012). *Productive performance and its components in Greek public hospitals. Operational Research*, 12(1), 15–27. doi: 10.1007/s12351-010-0082-2
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L. y Torrance, G. W. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes (4th ed.)* Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Dyson, R.G. y Thanassoulis, E. (1988). Reducing weight flexibility in data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 39(6), 563-76. doi: 10.2307/2582861
- Emrouznejad, A., De Witte, K. (2010). COOPER-framework: A unified Process for Nonparametric Projects. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1573-86. doi: 10.1016/j.ejor.2010.07.025
- EPOS Health Management (2013). *Health and Economics Analysis for an evaluation of the Public Private Partnerships in health care delivery across EU. EAHC/2011/Health/20*. Bruselas, Bélgica: European Union. [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/expert\\_panel/sites/expertpanel/files/ppp\\_finalreport\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/expert_panel/sites/expertpanel/files/ppp_finalreport_en.pdf)
- European Observatory on Health Systems and Policies (Sitio Web). (2018). Bruselas, Bélgica: WHO Regional Office for Europe. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.euro.who.int>
- Fare, R., Grosskopf, S. y Lovell, C.A.K. (1994). *Production Frontiers*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Fare, R. y Lovell C.A.K. (1978). Measuring the Technical Efficiency of Production. *Journal of Economic Theory*, 19, 150-62. doi: 10.1016/0022-0531(78)90060-1
- Färe, R. y Primont, D. (1995). *Multi-output production and duality: theory and applications*. Boston, Estados Unidos: Kluwer.
- Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Technical Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120(3), 253-81. doi: 10.2307/2343100
- Fernández Gómez, A. (2015). *Técnicas estadísticas para la medición de la eficiencia y la productividad total de los factores. Aplicación al sistema hospitalario español* (Tesis Doctoral). Universidad de Sevilla, Sevilla, España. [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/25426/TESIS%20ASAE%20FERNANDEZ%20GOMEZ.pdf;sequence=4>
- Flokou, A., Kontodimopoulos, N., Niakas, D. (2011). Employing post-DEA Cross-evaluation and cluster analysis in a sample of Greek NHS Hospitals. *Journal of Medical Systems*, 35(5), 1–14. doi: 10.1007/s10916-010-9533-9
- Fogel, R.W. (2004). *The escape from unger and premature death, 1700-2100*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

- García Lacalle, J. y Martín, E. (2010). Rural vs urban hospital performance in a 'competitive' public health service. *Social Science & Medicine*, 71, 1131-40. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.05.043
- García-Lorenzo, B., Vallejo-Torres, L., Trujillo-Martín, M.M., Perestelo-Pérez, L., Valcárcel-Nazco, C. y Serrano Aguilar, P. (2015). Evaluación económica busca umbral para apoyar la toma de decisiones. *Revista Española de Salud Pública*, 89, 537-44. doi: 10.4321/S1135-57272015000600002
- García Prieto, C. (2003). La ineficiencia en costes de los hospitales del Insalud: un estudio detallado. *Estudios de Economía Aplicada*, 21(3), 467-84. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/301/30121304.pdf>
- Gavira Sánchez, L., Carmona López, G., Fornieles García, Y., Pérez Romero, C., García Martínez, J.T., Simón Valero, I., Galiana Auchel, J.M., García León, J. y Mayoral Cortés, J.M. (2012). *Resultados y Calidad del Sistema Sanitario Público de Andalucía*. Granada, España: Escuela Andaluza de Salud Pública, Servicio Andaluz de Salud y Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. [consultado el 14/04/2017]. Disponible en: [http://www.calidadsaludandalucia.es/docs/resultados\\_y\\_calidad\\_del\\_sistema\\_sanitario\\_publico\\_de\\_andalucia\\_2012.pdf](http://www.calidadsaludandalucia.es/docs/resultados_y_calidad_del_sistema_sanitario_publico_de_andalucia_2012.pdf)
- Giokas, D.I. (2001). Greek hospitals: how well their resources are used. *Omega*, 29(1), 73-83. doi: 10.1016/S0305-0483(00)00031-1
- Giménez García, V. (2004). Un modelo FDH para la medida de la eficiencia en costes de los departamentos universitarios. *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 168(1), 69-92. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/hac\\_pub/168\\_GimenezGarcia.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/hac_pub/168_GimenezGarcia.pdf)
- Gok, M.S. y Altindag, E. (2015). Analysis of the cost and efficiency relationship: experience in the Turkish pay for performance system. *The European Journal of Health Economics*, 16, 459-69. doi: 10.1007/s10198-014-0584-6
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel Statistical Models (4th Edition)*. West Sussex, Reino Unido: Wiley.
- González López-Valcarcel, B. (2011). Análisis multinivel. En: *Curso de Introducción al Análisis Multinivel. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Granada*. Granada, España: Universidad de Granada.
- González López-Valcarcel, B., Repullo Labrador, J.R. (2012). *Métodos para medir el desempeño de los centros asistenciales. Tema 5.5*. Madrid, España: Escuela Nacional de Sanidad. [consultado el 20/09/2016]. Disponible en: [http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500623/n5-5\\_M\\_todos\\_para\\_medir.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500623/n5-5_M_todos_para_medir.pdf).
- Griffiths, E.R. (1983). NHS Management Inquiry. *British Medical Journal (Clinical Research Edition)*, 287(6402), 1391-4. [consultado el 27/04/2017]. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/bmj/287/6402/1391.full.pdf>
- Gruen, R.L., Pitt, V., Green, S., Parkhill, A., Campbell, D. y Jolley, D. (2009). The effect of provider case volume on cancer mortality: systematic review and meta-analysis. *A Cancer Journal for Clinicians*, 59(3), 192-211. doi: 10.3322/caac.20018.
- Hadji, B., Meyer, R., Melikeche, S., Escalon, S. y Degoulet, P. (2014). Assessing the Relationships Between Hospital Resources and Activities: A Systematic Review. *Journal of medical Systems*, 38(10), 127. doi: 10.1007/s10916-014-0127-9

- Häkkinen, U. y Joumard, I. (2007). *A Conceptual Framework of Future ECO Work on Efficiency in the Health Sector. OECD Economics Department Working Papers, 554*. París, Francia: OECD.
- Harrison, J.P. y Meyer, S. (2014). Measuring Efficiency Among US Federal Hospitals. *The Health Care Manager, 33*(2), 117-27. doi: 10.1097/HCM.0000000000000005
- Herrero, L., Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2015). Eficiencia técnica de los hospitales públicos y de las empresas públicas hospitalarias de Andalucía. *Gaceta Sanitaria, 29*(4), 274–81. doi: 10.1016/j.gaceta.2015.03.001
- Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics, 17*, 1107-28. doi:10.1002/hec.1391.
- Hollingsworth, B. y Street, A. (2006). The market for efficiency analysis of health care organizations. *Health Economics, 15*, 1055-9. doi: 10.1002/hec.1169
- Hox, J.J. (2010). *Multilevel analysis: techniques and applications (2ª ed.)*. Nueva York, Estados Unidos: Routledge, Taylor & Francis.
- Hussey, P.S., De Vries, H., Romley, J., Wang, M.C., Chen, S.S., Shekelle, P.G. y McGlynn, E.A. (2008). A systematic review of health care efficiency measures. *Health Services Research, 44*(3), 784-805. doi: 10.1111/j.1475-6773.2008.00942.x
- IASIST. (2012). *Evaluación de resultados de los hospitales en España según su modelo de gestión*. Barcelona, España: United Business Media. [consultado el 08/05/2017]. Disponible en: [http://www.riberasalud.com/wp-content/uploads/2016/12/iasist\\_informe.pdf](http://www.riberasalud.com/wp-content/uploads/2016/12/iasist_informe.pdf)
- IASIST. (2016). *Metodología TOP 20 – 2016*. Barcelona, España: IASIST. [consultado el 17/10/2017]. Disponible en: [http://www.iasist.com.es/archivos/metodolog%C3%ADa\\_top\\_2016\\_041116142105.pdf](http://www.iasist.com.es/archivos/metodolog%C3%ADa_top_2016_041116142105.pdf)
- IASIST. (2018a). *Implantación de la CIE-10-ES: cambios y oportunidades* (Página Web). Barcelona, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.iasist.com/es/2185/Implantacion-de-la-CIE-10-ES-cambios-y-oportunidades>
- IASIST. (2018b). *Glosario* (Página Web). Barcelona, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.iasist.com/es/2036/Glosario>
- Ibern, P., Ortún, V., Meneu, R. y García-Goñi, M. (2008). *Sistema de pago de los egresos hospitalarios. Informe para FONASA-MINSAL*. Barcelona, España: Centre de Recerca en Economia i Salut. Universitat Pompeu Fabra. [consultado el 08/06/2016]. Disponible en: [https://www.upf.edu/documents/2984046/2986000/Chile\\_Informe\\_Egresos.pdf/05026fa0-3846-4f4c-a0e8-a5caa1fa1b84](https://www.upf.edu/documents/2984046/2986000/Chile_Informe_Egresos.pdf/05026fa0-3846-4f4c-a0e8-a5caa1fa1b84)
- Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Encuesta de Condiciones de Vida* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176807&menu=ultiDatos&idp=1254735976608](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176807&menu=ultiDatos&idp=1254735976608)
- Institute for Healthcare Improvement. (2018). *IHI Triple Aim Initiative* (Página Web). Boston, Estados Unidos. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.ihl.org/Engage/Initiatives/TripleAim/Pages/default.aspx>
- International Labour Office, Social Protection Department. (2014). *Addressing the Global Health Crisis: Universal Health Protection Policies. Social Protection Policy papers Nº 13*. Ginebra, Suiza: International Labour Organization. [consultado el 15/05/2016]. Disponible en: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---soc\\_sec/documents/publication/wcms\\_325647.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---soc_sec/documents/publication/wcms_325647.pdf)

- Jacobs, R., Goddard, M. y Smith, P. (2005). How Robust Are Hospital Ranks Based on Composite Performance Measures? *Medical Care*, 43(12), 1177-84. [consultado el 04/02/2016]. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16299428>
- Jacobs, R., Smith, P., Street, A. (2006). *Measuring efficiency in health care: Analytical techniques and health policy*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Jansson, S. y Anell, A. (2006). The impact of decentralised drug-budgets in Sweden – a survey of physicians' attitudes towards costs and cost-effectiveness. *Health Policy*, 76(3), 299-311. doi: 10.1016/j.healthpol.2005.06.002
- Jiménez-Martín, S. y Viola, A.A. (2014). *El Sistema de salud en España en perspectiva comparada*. Madrid, España: Observatorio de Sanidad Fedea. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <http://sanidad.fedea.net/docs/informe.pdf>
- Johannesen, K.M., Claxton, K., Sculpher, M.J. y Wailoo, A.J. (2017). How to design the cost-effectiveness appraisal process of new healthcare technologies to maximize population health: A conceptual framework. *Health Economics*. doi: 10.1002/hec.3561
- Jurado Málaga, A. y Pérez Mayo, J. (2014). *VII Informe sobre exclusión y desarrollo social en España*. Madrid, España: Fundación FOESSA. [consultado el 04/07/2016]. Disponible en: <http://www.foessa2014.es/informe/>
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-9. [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: The balanced scorecard: measures that drive performance
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1996). *The Balanced Scorecard*. Boston, Estados Unidos: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (2001). *The strategy-focused organization*. Boston, Estados Unidos: Harvard Business School Press.
- Katharaki, M. (2008). Approaching the management of hospital units with an operation research technique: the case of 32 Greek obstetric and gynaecology public units. *Health Policy*, 85(1), 19–31. doi: 10.1016/j.healthpol.2007.06.001
- Keith Islas, J.R. (2017). *Hospital efficiency analysis in Mexico* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. [consultado el 04/04/2016]. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2017/hdl\\_10803\\_403769/jrks1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2017/hdl_10803_403769/jrks1de1.pdf)
- Kelley, E. y Hurst, J. (2006). *Health Care Quality Indicators Project Conceptual Framework Paper. OECD Health Working Papers Nº 23*. París, Francia: OECD. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://www.oecd.org/els/health-systems/36262363.pdf>
- Klarman, H.E., Francis, J.O. y Rosenthal, G.D. (1968). Cost effectiveness analysis applied to the treatment of chronic renal disease. *Medical Care*, 6(1), 48-54. [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/3762651>
- Kontodimopoulos, N., Nanos, P. y Niakas, D. (2006). Balancing efficiency of health services and equity of access in remote areas in Greece. *Health Policy*, 76(1), 49–57. doi: 10.1016/j.healthpol.2005.04.006
- Kontodimopoulos, N., Papathanasiou, N.D., Flokou, A., Tountas, Y. y Niakas, D. (2011). The Impact of Non-Discretionary Factors on DEA and SFA Technical Efficiency Differences. *Journal of Medical Systems*, 35, 981-89. doi: 10.1007/s10916-010-9521-0
- Kooreman, P. (1994). Data envelopment analysis and parametric frontier estimation: complementary tools. *Journal of Health Economics*, 13, 345-6.

- Kounetas, K. y Papathanassopoulos, F. (2013). How efficient are Greek hospitals? A case study using a double bootstrap DEA approach. *European Journal of Health Economics*, 14, 979-94. doi: 10.1007/s10198-012-0446-z
- Kristensen, T., Bogetoft, P. y Pedersen, K.M. (2010). Potential gains from hospital mergers in Denmark. *Health Care Management Science*, 13(4), 334-45. doi: 10.1007/s10729-010-9133-8
- Kroneman, M. y Siegers, J. (2004). The effect of hospital bed reduction on the use of beds: a comparative study of 10 European countries. *Social Science & Medicine*, 59, 1731-40. doi: 10.1016/j.socscimed.2004.01.036
- Kumbhakar, S. y Lovell, C. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Leibenstein, H. (1966). Allocative vs. 'X-Efficiency'. *American Economic Review*, 56, 392-415. [consultado el 15/10/2017]. Disponible en: <https://msuweb.montclair.edu/~lebelp/LeibensteinXEffAER1966.pdf>
- Linna, M., Häkkinen, U., Peltola, M., Magnussen, J., Anthun, K.S., Kittelsen, S., Roed, A., Olsen, K., Medin, E. y Rehnberg, C. (2010). Measuring cost efficiency in the Nordic Hospitals— a cross-sectional comparison of public hospitals in 2002. *Health Care Management Science*, 13, 346-57. doi: 10.1007/s10729-010-9134-7
- Lobo, F. (2017). *La economía, la innovación y el futuro del Sistema Nacional de Salud español*. Madrid, España: Funcas. [consultado el 15/12/2017]. Disponible en: <https://www.funcas.es/publicaciones/Sumario.aspx?IdRef=9-08017>
- López Bastida, J., Oliva, J., Antoñanzas, F., García-Altés, A., Gisbert, R., Mar, J., Puig-Junoy, J. (2008). *Propuesta de guía para la evaluación económica aplicada a las tecnologías sanitarias. (Colección: Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad y Consumo. Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. SECS; 2006/22)*. Santa Cruz de Tenerife, España: Servicio Canario de la Salud, Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias. [consultado el 06/05/2016]. Disponible en: [http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/4f712ed5-1f35-11e0-964e-f5f3323ccc4d/2006\\_22.pdf](http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/4f712ed5-1f35-11e0-964e-f5f3323ccc4d/2006_22.pdf)
- López Bastida, J., Oliva, J., Antoñanzas, F., García-Altés, A., Gisbert, R., Mar, J. y Puig-Junoy, J. (2010). Propuesta de guía para la evaluación económica aplicada a las tecnologías sanitarias. *Gaceta Sanitaria*, 24(2), 154-70. doi: 10.1016/j.gaceta.2009.07.011
- López-Fernández, L.A., Martínez Millán, J.I., Fernández Ajuria, A., March Cerdà, J.C., Suess, A., Danet, A. y Prieto Rodríguez, M.A. (2012). ¿Está en peligro la cobertura universal en nuestro Sistema Nacional de Salud? *Gaceta Sanitaria*, 26(4), 298-300. doi: 10.1016/j.gaceta.2012.06.001
- MacFadden, D. (1978). Cost, revenue and profit functions. En: Fuss, M. y MacFadden D. (Eds.), *Production economics: a dual approach to theory and applications* (3-110). Amsterdam, Holanda: North-Holland.
- Mainz, J., Krog, B.R., Bjornshave, B. y Bartels, P. (2004). Nationwide continuous quality improvement using clinical indicators: the Danish National Indicator Project. *International Journal for Quality in Health Care*, 16, i45-i50. doi: 10.1093/intqhc/mzh031
- Martín, J.J. (2013). *Formas directa e indirecta de gestión institucional en centros y servicios sanitarios. Tema 5.4*. Madrid, España: Escuela Nacional de Sanidad. [consultado el 02/04/2017]. Disponible en: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:500622&dsID=n5.4\\_formas\\_directas\\_e\\_indirectas\\_de\\_gesti\\_\\_n.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:500622&dsID=n5.4_formas_directas_e_indirectas_de_gesti__n.pdf)

- Martín, J.J. (2015). Las retribuciones en el Sistema Nacional de Salud. *Presupuesto y Gasto Público*, 79, 149-62. [consultado el 02/04/2017]. Disponible en: [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu\\_gasto\\_publico/79\\_08.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/79_08.pdf)
- Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2007). La medida de la eficiencia de las organizaciones sanitarias. *Presupuesto y Gasto Público*, 49, 139-61. [consultado el 02/04/2017]. Disponible en: [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu\\_gasto\\_publico/49\\_medidaEficiencia.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/49_medidaEficiencia.pdf)
- Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2011). La sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud en España. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(6), 2773-82. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v16n6/16.pdf>
- Martín, J.J., López del Amo González, M.P. y Cabasés Hita, J.M. (2016). La empresa pública en la sanidad. Prestación de sanidad pública por hospitales y ambulatorios privados. *Presupuesto y Gasto Público*, 83, 81-104. [consultado el 19/07/2017]. Disponible en: [http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu\\_gasto\\_publico/83\\_04.pdf](http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/83_04.pdf)
- Martín, C. y Ortega-Díaz, M.I. (2014). Hospital Performance and Benchmarking in Spain. *Annals of Management Science*, 3(2), 1-26. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: <https://www.questia.com/library/journal/1P3-4092978771/hospital-performance-and-benchmarking-in-spain>
- Martín, C. y Ortega-Díaz, M.I. (2016). Rendimiento hospitalario y bechmarking. *Revista de Economía Aplicada*, 70, 97-121. [consultado el 19/07/2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96949057002>
- Maynou-Pujolràs, L. y López-Casasnovas, G. (2016). *Comparativa de los sistemas de evaluación de medicamentos: evidencia europea. ¿Es necesaria una unificación de los criterios de evaluación?* Colección *Health Policy Papers 2016 – 08*. Barcelona, España: Centre de Recerca en Economía y Salud. Universitat Pompeu Fabra.
- McGlynn, E. (2008). *Identifying, categorizing, and evaluating health care efficiency measures (AHRQ Publication No. 08-0030)*. Washington DC, Estados Unidos: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Meeusen, W. y Van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18, 435-44. doi: 10.2307/2525757
- Merkur, S., Maresso, A. y McDaid, D. (Eds). (2012). Efficiency and Health Care (Editorial). *Eurohealth*, 18(3). [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: <http://www.lse.ac.uk/lse-health/assets/documents/eurohealth/issues/eurohealth-v18n3.pdf>
- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas del Gobierno de España. (2016). *Actualización del Programa de Estabilidad. Reino de España. 2016-2019*. Madrid, España. [consultado el 04/07/2016]. Disponible en: [http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/comun/pdf/160509\\_np\\_estabilidad.pdf](http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/comun/pdf/160509_np_estabilidad.pdf) (Citado 16/09/16)
- Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno de España. (1999). *Análisis y desarrollo de los GDR en el Sistema Nacional de Salud*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo [consultado el 04/07/2016]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/analisis.pdf>

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2012). *Sistema Nacional de Salud. España 2012*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/docs/sns2012/SNS012\\_\\_Espanol.pdf](http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/docs/sns2012/SNS012__Espanol.pdf)
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2013). *Catálogo Nacional de Hospitales 2013. Actualizado a 31 de diciembre de 2012*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH2013.pdf>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2014). *INFORMES CMBD-GRD: estadísticos de referencia estatal de los GRD. Definiciones y notas metodológicas*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH2013.pdf>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2016). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2015*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017). *Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 18/01/2018]. Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2016/Informe\\_Anuar\\_SNS\\_2016\\_completo.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2016/Informe_Anuar_SNS_2016_completo.pdf)
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2017b). Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada. Hospitales y Centros sin Internamiento. Año 2015. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. [consultado el 18/01/2018]. Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/TablasSIAE2015/SIAE\\_2015\\_Infirme\\_completo.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/TablasSIAE2015/SIAE_2015_Infirme_completo.pdf)
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018a) *Información estadística de hospitales. Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.msc.es/gl//estadEstudios/estadisticas/estHospilInternado/inforAnual/homeESCRI.htm>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018b). *Registro de Altas de los Hospitales del Sistema Nacional de Salud. CMBD* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018c) *Portal Estadístico del SNS: Costes hospitalarios - Contabilidad Analítica*. (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/anaDesarrolloGDR.htm>

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018d). *Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS). Versión 1.0.* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://inclasns.msssi.es/main.html>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España. (2018e). *Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/home.htm>
- Minué, S. y Martín, J.J. (2013). Gestión privada: ¿más eficiente? *Anales de Medicina de Familia*. 9(1), 15-23. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [http://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=1098](http://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1098)
- Mitropoulos, P., Talias, M. y Mitropoulos, I. (2015). Combining stochastic DEA with Bayesian analysis to obtain statistical properties of efficiency scores: An application to Greek public hospitals. *European Journal of Operational Research*, 243, 302-11. doi: 10.1016/j.ejor.2014.11.012
- Moro-Egido, A.I. (2016). Introducción a los modelos de regresión multinivel. En: *Cursos Metodológicos para la Enseñanza e Investigación en Ciencias Sociales*. Granada, España: Universidad de Granada.
- Mortimer, D. (2002). *Competing Methods for Efficiency Measurement. A Systematic Review of Direct DEA vs SFA/DFA Comparisons (Working Paper, 36)*. Melbourne, Australia: Centre for Health Program Evaluation. University of East Anglia.
- Mutter, R.L. y Rosko, M.D. (2007). Chapter 7 The Impact of Ownership on the Cost-Efficiency of U.S. Hospitals. En: Blank, J.L.T. y Valdmanis, V.G. (Eds.), *Evaluating Hospital Policy and Performance: Contributions from Hospital Policy and Productivity Research* (pp. 113-38). Bingley, Reino Unido: Emerald Group Publishing Limited.
- Mutter, R.L., Rosko, M.D., Greene, W.H. y Wilson, P.W. (2011). Translating Frontiers Into Practice: Taking the Next Steps Toward Improving Hospital Efficiency. *Medical Care Research and Review*, 68, 3S-19S. doi: 10.1177/1077558710384878.
- Naranjo Gil, D. (2010). El uso del cuadro de mando integral y del presupuesto en la gestión estratégica de los hospitales públicos. *Gaceta sanitaria*, 24(3), 220-4. doi: 10.1016/j.gaceta.2010.02.005
- National Health Performance Committee 2004. *National report on health sector performance indicators 2003. AIHW Cat. No. HWI 78*. Canberra, Australia: Australian Institute of Health and Welfare.
- Navarro Espigares, J.L. y Hernández Torres, E. (2003). *¿Es posible relacionar la calidad y la eficiencia de los hospitales públicos?* Granada, España: Universidad de Granada. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://encuentros.alde.es/antiores/vieea/autores/N/186.doc>
- Navarro, J.L. y Hernández, E. (2011). Efficiency and quality in health services: a crucial link. *The Service Industries Journal*, 31(3), 385-403. doi: 10.1080/02642060802712798.
- Navarro Espigares, J.L., Simón Delgado, F. y Hernández Torres, E. (2005). *Eficiencia y calidad, un vínculo necesario*. Granada, España: Universidad de Granada. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [http://www.hvn.es/invest\\_calid\\_docencia/bibliotecas/publicaciones/archivos/doc\\_67.pdf](http://www.hvn.es/invest_calid_docencia/bibliotecas/publicaciones/archivos/doc_67.pdf)

- Navarro Palenzuela, C., Karlsdotter, K., Martín, J.J., López del Amo González, M.P. y Herrero Tabanera, L. (2011). Medida de la eficiencia de los Hospitales del Servicio Andaluz de Salud mediante técnicas no frontera. Indicadores sintéticos de eficiencia. En: *XVIII Encuentro de economía pública*. Málaga, España. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3630743>
- Nayar, P. y Ozcan, Y.A. (2008). Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality. *Journal of Medical Systems*, 32(3), 193-9. doi: 10.1007/s10916-007-9122-8
- Nayar, P., Ozcan, Y.A., Yu, F. y Nguyen, A.T. (2013). Benchmarking urban acute care hospitals: Efficiency and quality perspectives. *Health Care Management Review*, 38(2), 137-45. doi: 10.1097/HMR.0b013e3182527a4c
- Netherlands National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). (2005). *De Zorgbalans. Netherlands National Health Care Report 2005* (Documento de trabajo). Bilthoven, Holanda: Ministry of Health, Welfare and Sport.
- Observatori del Sistema de Salut de Catalunya. (2017). *Central de Resultats. Àmbit hospitalari. Dades 2016*. Barcelona, España: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. [consultado el 14/04/2017]. Disponible en: [http://observatorisalut.gencat.cat/web/.content/minisite/observatorisalut/ossccentralresultats/informes/fitxers\\_estatics/Central\\_resultats\\_hospitals\\_dades\\_2016.pdf](http://observatorisalut.gencat.cat/web/.content/minisite/observatorisalut/ossccentralresultats/informes/fitxers_estatics/Central_resultats_hospitals_dades_2016.pdf)
- Observatorio de Resultados del Servicio Madrileño de Salud. (2016). *Cuarto Informe de Hospitales 2013-2015*. Madrid, España: Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. [consultado el 14/04/2017]. Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM017928.pdf>
- O'Donnell, C., Rao, D. y Battese, G. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34, 231-55. doi: 10.1007/s00181-007-0119-4
- Oliva, J., Trapero Bertán, M., García Gómez, P., Abellán Perpiñán, J.M., Petrova Stoyanova, A., Campillo Artero, C.,... Sánchez Iriso, E. (Coords.) (2013). *Sistema Nacional de Salud: diagnóstico y propuestas de avance*. Barcelona, España: Asociación de Economía de la Salud e Imcrea editorial. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [http://www.aes.es/Publicaciones/SNS\\_version\\_completa.pdf](http://www.aes.es/Publicaciones/SNS_version_completa.pdf)
- O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K. y Kraus, M. (2007). A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio Economic Planning Sciences*, 42, 58-189. doi: 10.1016/j.seps.2007.03.001.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015a). *Health at a glance 2015*. París, Francia: OECD. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2015\\_health\\_glance-2015-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2015_health_glance-2015-en)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015b). *Health at a glance 2015 ¿Cómo compara España?* París, Francia: OECD. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: <https://www.oecd.org/spain/Health-at-a-Glance-2015-Key-Findings-SPAIN-In-Spanish.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018a). *Health expenditure and financing: Health expenditure indicators. OECD Health Statistics (database)*. París, Francia: OECD. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/data-00349-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018b). *Health Statistics 2017* (Página Web). París, Francia: OECD. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: <https://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>

- Ortega Eslava, A., Marín Gil, R., Fraga Fuentes, M.D., López-Briz, E. y Puigventós Latorre, F. (2016). *Guía de evaluación económica e impacto presupuestario en los informes de evaluación de medicamentos. Guía Práctica*. Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [http://gruposedetrabajo.sefh.es/genesis/genesis/Documents/GUIA\\_EE\\_IP\\_GENESIS-](http://gruposedetrabajo.sefh.es/genesis/genesis/Documents/GUIA_EE_IP_GENESIS-)
- Ortún, V. (Dir.). (2009). *El buen gobierno sanitario*. Madrid, España: Springer Healthcare Iberica.
- Osakidetza. (2017). *Contrato Programa 2017. Departamento de Salud. Dirección General de Osakidetza*. San Sebastián, España: Departamento de Salud del Gobierno Vasco. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: [http://opendata.euskadi.eus/contenidos/tramita\\_nbnc\\_contrato\\_programa/nbnc\\_cpr\\_135999\\_17\\_08/es\\_def/adjuntos/cp%20direcci%C3%B3n%20general%20osakidetza%202017.pdf](http://opendata.euskadi.eus/contenidos/tramita_nbnc_contrato_programa/nbnc_cpr_135999_17_08/es_def/adjuntos/cp%20direcci%C3%B3n%20general%20osakidetza%202017.pdf)
- Ozcan, Y.A. y Luke, R. (2011). Health care delivery restructuring and productivity change: Assessing the Veterans Integrated Service Networks (VISNs) using the Malmquist approach. *Medical Care Research and Review*, 68(1), 20S-35S. doi: 10.1177/1077558710369912
- Pedraja, F., Salinas, J. y Smith, P.C. (1999). On the quality of the Data Analysis Envelopment model. *Journal of Productivity Analysis*, 8, 215-30. doi: 10.1057/palgrave.jors.2600741
- Peiró, S. (2006). Algunas reflexiones sobre la organización de la información sanitaria en el Sistema Nacional de Salud. *Revista de Administración Sanitaria*, 4(1), 81-94. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/en-revista-revista-administracion-sanitaria-siglo-xxi-261-articulo-algunas-reflexiones-sobre-organizacion-informacion-13088827>
- Peiró, S. y Casas, M. (2002). Análisis comparado de la actividad y resultados de los hospitales. Situación en España y perspectivas. En: Cabasés, J.M., Villalbi, J.R. y Aibar, C. (Eds.), *Invertir para la salud. Prioridades en salud pública. Informe SESPAS*. Valencia, España: SESPAS y Escuela Valenciana de Estudios para la Salud.
- Pérez, G., Rodríguez-Sanz, M., Domínguez-Berjón, F., Cabeza, E. y Borrell, C. (2014). Indicadores para monitorizar la evolución de la crisis económica y sus efectos en la salud y en las desigualdades en salud. Informe SESPAS 2014. *Gaceta Sanitaria*, 28(S1), 124-131. doi: 10.1016/j.gaceta.2014.03.009
- Pérez García, F. (Coord.). (2015). *Servicios públicos, diferencias territoriales e igualdad de oportunidades*. Valencia, España: Fundación BBVA. [consultado el 16/09/2016]. Disponible en: [https://w3.grupobbva.com/TLFU/dat/INFORME\\_SERVICIOS\\_PUBLICOS\\_FUNDAMENTALES%20\\_FBBVA-IVIE.pdf](https://w3.grupobbva.com/TLFU/dat/INFORME_SERVICIOS_PUBLICOS_FUNDAMENTALES%20_FBBVA-IVIE.pdf)
- Prieto, L. y Sacristán, J.A. (2003). Problems and Solutions in Calculating Quality-Adjusted Life Years (QALYs). *Health and Quality of Life Outcomes*, 1, 80. doi: 10.1186/1477-7525-1-80
- Prior, D. (2006). Efficiency and total quality management in health care organizations: a dynamic frontier approach. *Annals of Operations Research*, 145, 281-99. doi: 10.1007/s10479-006-0035-6
- Public Health Evaluation and Impact Assessment Consortium (PHEIAC). (2013). *Evaluation of the use and impact of the European Community Health Indicators ECHI by Member States. Final Report*. Bruselas: European Commission. [consultado el 14/04/2017]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/indicators/docs/echi\\_report\\_v20131031.pdf](http://ec.europa.eu/health/indicators/docs/echi_report_v20131031.pdf)
- Puig-Junoy, J. y Dalmau, E. (2000). ¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica. En: *XX Jornadas de Economía*

- de la Salud*. 3-5 mayo. Palma de Mallorca, España: Asociación de Economía de la Salud. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://jaumepuigjunoy.cat/wp-content/uploads/2017/11/AesXX.pdf>
- Ray, S.C. y Mukherjee, K. (1995). Comparing parametric and nonparametric measures of efficiency: A reexamination of the Christensen-Greene data. *Journal of Quantitative Economics*, 11(1), 155-68.
- Rego, G., Nunes, R. y Costa, J. (2010). The challenge of corporatisation: the experience of Portuguese public hospitals. *The European Journal of Health Economics*, 11, 367–81. doi: 10.1007/s10198-009-0198-6.
- Rey del Castillo, J. (Coord.). (2015). *Análisis y propuestas para la regeneración de la sanidad pública en España*. Documento de trabajo 190/2015. Madrid, España: Fundación Alternativas. [consultado el 24/04/2016]. Disponible en: [http://www.fundacionalternativas.org/public/storage/laboratorio\\_documentos\\_archivos/47a0bc83a71e121bef785c7c1d13e370.pdf](http://www.fundacionalternativas.org/public/storage/laboratorio_documentos_archivos/47a0bc83a71e121bef785c7c1d13e370.pdf)
- Rezaee, M.J. y Karimdad, A. (2015). Do Geographical Locations Affect in Hospitals Performance? A Multi-group Data Envelopment Analysis. *Journal of Medical Systems*, 39(9), 85. doi: 10.1007/s10916-015-0278-3
- Rodríguez Álvarez, A. (2003). Eficiencia de los hospitales públicos en España: modelos de comportamiento y evidencia empírica. *ICE Economía de la Salud*, 804, 41-55. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_804\\_41-56\\_\\_D04F15A80F9A96E65527F1E1259F4B8B.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_804_41-56__D04F15A80F9A96E65527F1E1259F4B8B.pdf)
- Rodríguez López, F. y Sánchez-Macías, J.I. (2004). Especialización y eficiencia en el sistema hospitalario español. *Cuadernos Económicos de ICE*, 67, 27-47. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE\\_67\\_27-47\\_\\_F5A5843A2E253B9A37FCC67A3FA66A38.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_67_27-47__F5A5843A2E253B9A37FCC67A3FA66A38.pdf)
- Roehrich, J.K., Lewis, M.A. y George, G. (2014). Are public-private partnerships a healthy option? A systematic literature review. *Social Science and Medicine*, 113, 110-9. doi: 10.1016/j.socscimed.2014.03.037
- Roh, C.Y., Park, C.S. y Moon, M.J. (2011). Economic performances of U.S. non-profit hospitals using the Malmquist productivity change index. *Journal of Management & Marketing Research*, 8, 1. [consultado el 15/04/2016]. Disponible en: <http://www.aabri.com/manuscripts/11869.pdf>
- Roll, Y., Cook, W.D. y Golany, B. (1991). Controlling factor weights in data envelopment analysis. *IIE Transactions*, 23(1), 2-9. doi: 10.1080/07408179108963835
- Ross, J.S., Normand, S.L., Wang, Y., Ko, D.T., Chen, J., Drye, E.E., Keenan, P.S., Lichtman, J.H., Bueno, H., Schreiner, G.C., Krumholz, H.M. (2010). Hospital volume and 30-day mortality for three common medical conditions. *New England Journal of Medicine*, 362, 1110-8. doi: 10.1056/NEJMsa0907130
- Rubio Gonzalez, B., Repullo Labrador, J.R., Rubio Cebrian, S. (2010). Análisis envolvente de datos para la determinación de la eficiencia relativa de 8 servicios de 31 hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS). *Todo Hospital*, 264, 119-27
- Ruggiero, J. (2004). Performance Evaluation in Education. En: Cooper, W.W., Seiford, L.M. y Zhu J. (Eds.), *Handbook on Data Envelopment Analysis*. International Series in Operations Research & Management Science, 71. Boston, Estados Unidos: Springer.

- Saborido Bermejo, J.M. (2013). *Modelos DEA de metafrontera: un análisis temporal usando el índice de Malmquist* (Proyecto fin de carrera). Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, España. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5291/fichero/MODELOS+DEA+DE+METAFRONTERA.pdf>
- Sánchez-Martínez, F.I., Abellán-Perpiñán, J.M. y Oliva-Moreno, J. (2014). La privatización de la gestión sanitaria: efecto secundario de la crisis y síntoma de mal gobierno. Informe SESPA 2014. *Gaceta Sanitaria*, 28(S1), 75-80. doi: 10.1016/j.gaceta.2014.02.019
- Seijas Díaz, A. e Iglesias Gómez, G. (2009). Medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos gallegos. *Revista Galega de Economía*, 18(1), 1132-2799. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: [http://www.usc.es/econo/RGE/Vol18\\_1/castelan/art3c.pdf](http://www.usc.es/econo/RGE/Vol18_1/castelan/art3c.pdf)
- Servicio Andaluz de Salud. (2017). *Modelo de acuerdo de gestión y resultados. Contrato Programa 2017. Hospitales*. Sevilla, España: Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: [http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/library/plantillas/externa.asp?pag=../../publicaciones/datos/672/pdf/cp\\_2017\\_hosp\\_modelo.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/library/plantillas/externa.asp?pag=../../publicaciones/datos/672/pdf/cp_2017_hosp_modelo.pdf)
- Servicio Madrileño de Salud. (2018). *Contratos de Gestión* (Página Web). Madrid, España. [consultado el 24/01/2018]. Disponible en: [http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1354582406261&language=es&pagename=PortalSalud%2FPPage%2FP TSA\\_pintarContenidoFinal](http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1354582406261&language=es&pagename=PortalSalud%2FPPage%2FP TSA_pintarContenidoFinal)
- Shimshak, D., Lenard, M. y Klimberg, R.K. (2008). Incorporating quality into data envelopment analysis of nursing home performance: a case study. *Omega*, 37, 672-85. doi: 10.1016/j.omega.2008.05.004.
- Siciliani, L. (2006). Estimating Technical Efficiency in the Hospital Sector with Panel Data. A Comparison of Parametric and Non-Parametric Techniques. *Applied Health Economics and Health Policy*, 5(2), 99-116. doi: 10.2165/00148365-200605020-00004
- Smith, P. (2012). What is the scope for health system efficiency gains and how can they be achieved? *Eurohealth*, 18(3), 3-6. [consultado el 02/04/2016]. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/174410/EuroHealth-v18-n3.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/174410/EuroHealth-v18-n3.pdf)
- Smith, P.C., Mossialos, E. y Papanicolas, I. (2008). *Performance measurement for health system improvement: experiences, challenges and prospects*. Copenhagen, Dinamarca: WHO Regional Office for Europe. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <http://www.who.int/management/district/performance/PerformanceMeasurementHealthSystemImprovement2.pdf>
- Smith, P., Mossialos, E., Papanicolas, I. y Leatherman, S. (2010). *Performance Measurement for Health System Improvement: Experiences, Challenges and Prospects*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511711800
- Snijders, T.A.B. y Bosker, R.J. (1994). Modeled variance in two-level models. *Sociological Methods & Research*, 22(3), 342-363. doi: 10.1177/0049124194022003004
- Soto Álvarez, J. (2012). *Evaluación económica de medicamentos y tecnologías sanitarias: Principios, métodos y aplicaciones en política sanitaria*. Madrid, España: Springer SBM Spain SAU. [consultado el 14/04/2017]. Disponible en: [www.formacionspringerhealthcare.com/download.php?tipoarticulo=3&id=2](http://www.formacionspringerhealthcare.com/download.php?tipoarticulo=3&id=2)
- Spinks, J. y Hollingsworth, B. (2005). *Health Production and the Socioeconomic Determinants of Health in OECD Countries: the Use of Efficiency Models. Working Paper N° 151*. Melbourne, Australia: Monash University, Centre for Health Economics. [consultado el 02/02/2016].

- Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/5173771\\_Health\\_production\\_and\\_the\\_socioeconomic\\_determinants\\_of\\_health\\_in\\_OECD\\_countries\\_the\\_use\\_of\\_efficiency\\_models](https://www.researchgate.net/publication/5173771_Health_production_and_the_socioeconomic_determinants_of_health_in_OECD_countries_the_use_of_efficiency_models)
- Spinks, J. y Hollingsworth, B. (2009). Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. *Applied Economics*, 41, 417-27. doi: 10.1080/00036840701604354.
- Stiefel, M. y Nolan, K. (2012). *A Guide to Measuring the Triple Aim: Population Health, Experience of Care, and Per Capita Cost. IHI Innovation Series white paper*. Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement. [consultado el 04/04/2016]. Disponible en: <http://www.ihl.org>
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A foundation text with integrated Software*. Boston, Estados Unidos: Springer US. doi: 10.1007/978-1-4615-1407-7
- The Department of Health. (1997). *The New NHS - Modern and Dependable. White Paper series*. Londres, Reino Unido: The Stationery Office. [consultado el 04/07/2016]. Disponible en: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/266003/newnhs.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/266003/newnhs.pdf)
- The National Health Service European Office. (2011). *The search for low-cost integrated healthcare. The Alzira model from the region of Valencia*. Bruselas, Bélgica: NHS European Office. [consultado el 24/10/2016]. Disponible en: [http://www.nhsconfed.org/~media/Confederation/Files/Publications/Documents/Integrated\\_healthcare\\_141211.pdf](http://www.nhsconfed.org/~media/Confederation/Files/Publications/Documents/Integrated_healthcare_141211.pdf)
- Thompson, R.G., Langemeier, L.N., Lee, C.T., Lee, E. y Thrall, M. (1990). The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. *Journal of Econometrics*, 46, 93-108. doi: 10.1016/0304-4076(90)90049-Y
- Thompson, R.G., Singleton, F.D.Jr., Thrall, R.M. y Smith, B.A. (1986). Comparative site evaluation for locating a high-energy physics lab in Texas. *Interfaces*, 16(6), 35-49. doi: 10.1287/inte.16.6.35
- Thrall, R.M. (1999). What Is the Economic Meaning of FDH? *Journal of Productivity Analysis*, 11, 243-50. doi: 10.1023/A:1007742104524
- Tiemann, O. y Schreyögg, J. (2009). Effects of Ownership on Hospital Efficiency in Germany. *Business Research*, 2(2), 115-45. [consultado el 10/05/2016]. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1568656](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1568656)
- Tone, K. (2001). A Slack-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509. doi: 10.1016/S0377-2217(99)00407-5
- Torabipour, A., Najarzadeh, M., Arab, M., Farzianpour, F. y Ghasemzadeh, R. (2014). Hospitals Productivity Measurement Using Data Envelopment Analysis Technique. *Iranian Journal of Public Health*, 43(14), 1576-1581. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26060727>
- Torbica, A., Tarricone, R. y Drummond, M.F. (2017). Does the approach to economic evaluation in health care depend on culture, values, and institutional context? *European Journal of Health Economics*. doi: 10.1007/s10198-017-0943-1
- Torchia, M.T., Calabro, A. y Morner, M. (2013). Public-Private Partnerships in the Health Care Sector: A systematic review of the literature. *Public Management Review*. doi: 10.1080/14719037.2013.792380.

- Tsekouras, K., Papathanassopoulos, F., Kounetas, K. y Pappous, G. (2010). Does the adoption of new technology boost productive efficiency in the public sector? The case of ICUs system. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 427-433. doi: 10.1016/j.ijpe.2010.07.041
- Tulkens, H. (1993). On FDH efficiency analysis: some methodological issues and applications to retail banking, courts and urban transit. *Journal of Productivity Analysis*, 4(1-2), 183-210. doi: 10.1007/BF01073473
- Tzu, L. (2000). *Tao Te Ching*. Madrid, España: Gaia Ediciones.
- U.S. National Library of Medicine. (2018). *Medical Subject Headings 2018* (Página Web). Bethesda, Estados Unidos. [consultado el 04/02/2016]. Disponible en: <https://meshb.nlm.nih.gov/search>
- Varabyova, Y. y Schreyögg, J. (2013). International comparisons of the technical efficiency of the hospital sector: Panel data analysis of OECD countries using parametric and non-parametric approaches. *Health Policy*, 112, 70-9. doi: 10.1016/j.healthpol.2013.03.003
- Weil, T.P. (2003). Hospital downsizing and workforce reduction strategies: some inner workings. *Health Services Management Research*, 16, 13-23. doi: 10.1258/095148403762539103
- Wong, Y.H.B. y Beasley, J.E. (1990). Restricting weight flexibility in data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41, 829-35. doi: 10.2307/2583498
- World Bank Institute. (2012). *Public-Private Partnerships: Reference Guide Version 1.0*. Washington DC, Estados Unidos: World Bank. [consultado el 15/05/2016]. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16055>
- Worthington, A.C. (2004). Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected. *Medical Care Research and Review*, 61(2), 135-70. doi: 10.1177/1077558704263796
- Zhu, J. (1996). DEA/AR analysis of the 1988-1989 performance of the Nanjing Textiles Corporation. *Annals of Operations Research*, 66, 311-35. doi: 10.1007/BF02188949

ANEXO.  
ADAPTACIONES Y AVANCES EN LA FORMULACIÓN  
DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS



### A. Consideración de *inputs* y *outputs* no controlables

La formulación básica del modelo DEA supone implícitamente que todos los *inputs* y *outputs* son discrecionales, es decir, están bajo el control del responsable de cada DMU y pueden modificarse bajo su criterio. Por tanto, cualquier fallo de la DMU para producir los máximos niveles de *output* con el mínimo consumo de recursos, se traduce en un empeoramiento de los índices de eficiencia técnica. Sin embargo, pueden existir *inputs* u *outputs* exógenamente determinados y que quedan fuera del control de la DMU.

La clave para incorporar adecuadamente en el modelo de análisis una variable no controlable radica en la siguiente consideración: la información sobre la proporción en la que un *input* no controlable puede ser reducido, queda fuera del control de los responsables de cada DMU y, por tanto, dicha información no puede ser utilizada por ellos.

Cuando las variables *input* y *output* del modelo de análisis pueden clasificarse en controlables (D) y no controlables (N), ambos grupos pueden de variables pueden expresarse matemáticamente del modo siguiente (Cooper *et al.*, 2011):

$$I = \{1, 2, \dots, m\} = I_D \cup I_N \text{ con } I_D \cap I_N = \emptyset$$

y

$$O = \{1, 2, \dots, s\} = O_D \cup O_N \text{ con } O_D \cap O_N = \emptyset$$

donde  $I_D, O_D$  y  $I_N, O_N$  se refieren a las variables controlables (D) y no controlables (N) *input*,  $I$ , y *output*,  $O$ , respectivamente y  $\emptyset$  es el conjunto vacío.

Para evaluar el desempeño del directivo de una DMU es posible que sea necesario diferenciar entre los *inputs* controlables y no controlables por el mismo. Para ello, se puede incorporar la siguiente modificación en la formulación matemática del DEA modelo CRS (Cooper *et al.*, 2011):

$$\min \theta - \varepsilon \left( \sum_{i \in I_D} s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= \theta x_{io} & i \in I_D; \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= x_{io} & i \in I_N \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= y_{ro} & r = 1, 2, \dots, s; \\ \lambda_j &\geq 0 & j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned}$$

Nótese que la minimización de  $\theta$  se realiza sólo cuando  $i$  pertenece al conjunto  $I_D$ , mientras que la restricción para  $i$  cuando pertenece a  $I_N$  afecta sólo indirectamente (como debería hacerlo) dado que el nivel de *input*  $x_{io}$  cuando  $i$  pertenece a  $I_N$  no está sujeto al control del directivo.

Debe tenerse en cuenta también que la potencial holgura en las variables asociadas a  $I_N$ , los *inputs* no controlables, no se incluyen en la formulación del modelo y, por consiguiente, las holguras distintas de cero para esta tipología de *inputs* no entran directamente en la estimación de los índices de eficiencia.

Paralelamente, las modificaciones necesarias en la formulación matemática del DEA para incorporar variables no controlables cuando el modelo CRS se orienta a *output* son las siguientes (Cooper *et al.*, 2011):

$$\max \phi + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r \in O_D} s_r^+ \right)$$

sujeto:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= x_{io} & i = 1, 2, \dots, m; \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= \phi y_{ro} & r \in O_D; \\ \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= y_{ro} & r \in O_N; \\ \lambda_j &\geq 0 & j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned}$$

Debe puntualizarse que pueden existir aspectos sutilmente asociados con el concepto de *outputs* controlables y que pueden quedar ensombrecidos por la simetría que se establece en la formulación *input/output* del modelo. Específicamente, el intercambio entre la orientación *input* u *output* del modelo no es siempre tan directa como puede parecer. Pueden surgir dificultades de interpretación para *outputs* que no

son directamente controlables, así como en el caso en que los *outputs* puedan verse influenciados por *inputs* no controlables. Algunos autores como Ruggiero (2004) han trabajado con mayor profundidad en la adecuada interpretación y tratamiento de las variables no controlables en los análisis DEA.

### B. Incorporación de *inputs* y *outputs* categóricos

En la formulación matemática anterior se asume que todos los *inputs* y *outputs* pertenecen a una misma categoría. Sin embargo, esta condición no siempre tiene que cumplirse (Banker y Morey, 1986). Para visualizar cómo puede abordarse esta hipotética situación, se define el siguiente supuesto: una variable *input* que puede encontrarse en uno de los  $L$  niveles  $(1, 2, \dots, L)$ . Estos  $L$  niveles desagregan el conjunto de DMUs en distintas categorías.

Específicamente, el conjunto de DMUs  $K = \{1, 2, \dots, n\} = K_1 \cup K_2 \cup \dots \cup K_L$ , donde  $K_f = \{j \mid j \in K \text{ y el valor del input es } f\}$  y  $K_i \cap K_j = \emptyset, i \neq j$ . Se desea evaluar una DMU con resp  $K_f$  a la frontera de eficiencia que definen las unidades incluidas en esa y en el resto de categorías precedentes. La siguiente especificación del modelo permite que  $DMU_o \in$  (Cooper *et al.*, 2011):

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ \text{sujeto a:} & \\ & \sum_{j \in \bigcup_{f=1}^K K_f} x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, \dots, m; \\ & \sum_{j \in \bigcup_{f=1}^K K_f} y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s; \\ & \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n. \end{aligned}$$

Por tanto, la anterior especificación permite evaluar todas las MDUs  $l \in D_1$  con respecto a las unidades en  $K_1$ , todas las DMUs  $l \in K_2$  con respecto a las unidades en  $K_1 \cup K_2, \dots$ , todas las DMUs  $l \in K_C$  con respecto a las unidades en  $\bigcup_{f=1}^{K_C} K_f$ , etc.

Aunque esta definición se corresponde con el modelo CRS orientado a *input*, de forma similar se pueden incorporar variables categóricas en cualquier modelo DEA.

El desarrollo matemático anterior se basa en la asunción de que hay una agrupación natural en las categorías. Cada DMU debería compararse únicamente con las DMUs de su misma categoría o de categorías en desventaja con respecto a la suya (p.e. aquellas DMUs que operan en las mismas o peores condiciones). Si las categorías no son comparables (p.e. hospitales de la red pública respecto a hospitales del sector privado), entonces el análisis de eficiencia debería desarrollarse de forma independiente para cada una de las categorías.

### **C. Incorporación de juicios o de conocimiento previo**

Posiblemente, una de las adaptaciones más relevantes incorporadas en el DEA es la posibilidad de incorporar restricciones a los pesos. En el modelo CRS, la única restricción que se establece sobre los pesos es que sean positivos. La flexibilidad que se otorga al valor de los pesos puede interpretarse como una desventaja metodológica del DEA, al no requerirse una especificación a priori de su valor.

En algunas situaciones, sin embargo, la flexibilidad en el valor de los pesos puede tener consecuencias indeseadas, en el sentido de que una DMU puede ser calificada de eficiente de un modo difícil de justificar. Específicamente, el modelo DEA puede asignar a los pesos valores excesivamente bajos o altos, en un intento de elevar todo lo posible el índice de eficiencia de una DMU específica.

Hay al menos tres situaciones en las que se ha probado que es beneficioso establecer niveles de control en los pesos (Cooper *et al.*, 2011):

1. El análisis podría ignorar información adicional que no se puede incorporar directamente en el modelo DEA.
2. Los gestores tienen fuertes preferencias sobre la importancia relativa de determinados factores que influyen en la mejor práctica.

3. En el caso de pequeñas muestras de DMUs, el método no discrimina adecuadamente y clasifica como eficientes a todas las unidades.

Se han propuesto distintas técnicas para incorporar restricciones a los pesos, permitiendo la definición de límites superiores e inferiores para sus valores (Dyson y Thanassoulis, 1988; Roll, Cook y Golany, 1991), la imposición de límites en ratios de pesos (Thompson, Singleton, Thrall y Smith, 1986), añadiendo desigualdades en los pesos (Wong y Beasley, 1990), o requiriendo que los pesos pertenezcan a grupos cerrados predeterminados (Charnes, Cooper, Wei y Huang, 1989).

De forma general, se pueden incorporar restricciones sobre los pesos de la siguiente manera (Cooper *et al.*, 2011):

$$\alpha_i \leq \frac{v_i}{v_{i_0}} \leq \beta_i, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\delta_r \leq \frac{\mu_r}{\mu_{r_0}} \leq \gamma_r, \quad r = 1, \dots, s$$

donde  $v_{i_0}$  y  $\mu_{r_0}$  representan los pesos que sirven como “numerarios” en el establecimiento de los límites inferiores y superiores representados por  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$  y por  $\delta_r$ ,  $\gamma_r$  para los pesos asociados a los *inputs*  $i=1, \dots, m$  y los *outputs*  $r=1, \dots, s$  donde  $\alpha_{i_0} = \beta_{i_0} = \delta_{r_0} = \gamma_{r_0} = 1$ . La restricción anterior se denomina “zona de garantía” (*Assurance Region*) de los pesos, desarrollada por Thompson *et al.* (1986) y definida con más precisión posteriormente por Thompson, Langemeier, Lee, Lee y Thrall (1990).

La mayoría de las “zonas de garantía” que se definen para las restricciones de los pesos ofrecen flexibilidad en su uso. La utilización de límites no se restringe a precios, sino que también pueden aplicarse a unidades físicas o a cualquier otra unidad de medida que se considere pertinente. Más aún, en una primera fase se pueden examinar las soluciones preliminares que ofrece el modelo y, posteriormente, ajustar o ampliar los límites de las restricciones hasta obtener una solución que resulte razonable para quienes deban tomar decisiones, quienes quizá no puedan definir a priori sus preferencias sobre las restricciones.

En esta línea se han desarrollado distintas adaptaciones que permiten incorporar en el DEA los requerimientos, condiciones o conocimientos previos del decisor. Ejemplo

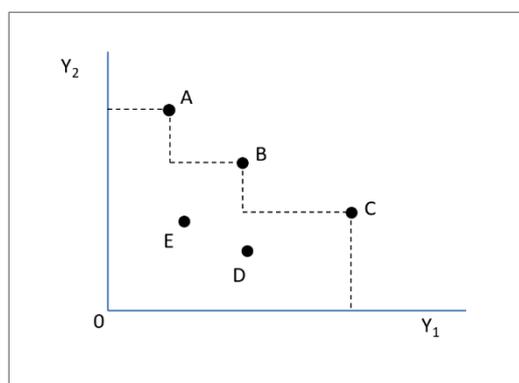
de ello son los “Modelos de Priorización” definidos por Cook, Kress y Seiford (1992) y el “Modelo de Estructura de Preferencia” de Zhu (1996).

#### D. Fronteras de producción *Free Disposalhull* – FDH

Se han desarrollado modelizaciones frontera no paramétricas en las que se relaja la condición de convexidad de la tecnología de producción. En su versión original, el modelo CRS compara cada DMU con el resto, pudiendo definir como referencia de las unidades ineficientes una combinación lineal de otras unidades. La DMU de referencia que define el DEA, obtenida como combinación lineal de determinadas unidades, podría ser ficticia y no factible en la práctica (McFadden, 1978).

Para superar este inconveniente se definen las fronteras FDH (*Free Disposalhull*), en cuya formulación matemática se incorpora una restricción adicional que exige que, para que una DMU sea declarada ineficiente, debe ser dominada por otra DMU real, no por la combinación lineal de otras unidades. Esta característica hace que la frontera que delimita el FDH tenga una forma escalonada, como se muestra en la figura I. Por el contrario, el DEA define una frontera de eficiencia con forma curva (propiedad de convexidad), al contemplar en su construcción las combinaciones lineales de las DMUs analizadas.

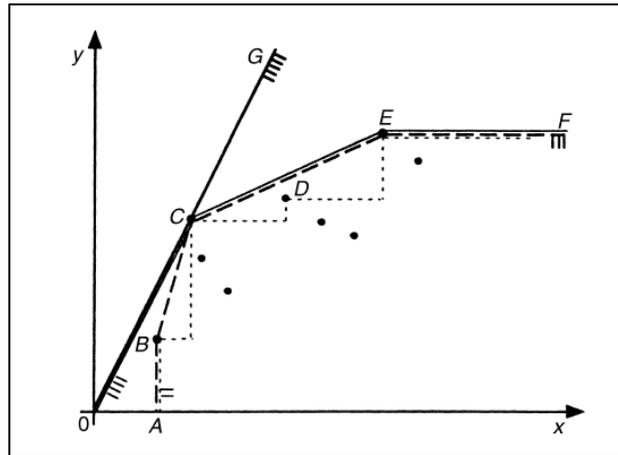
Figura I. Representación gráfica de la frontera *Free Disposalhull* - FDH



Fuente: Elaboración propia.

El análisis FDH fue propuesto inicialmente por Deprins, Simar y Tulkens (1984) y desarrollado posteriormente por Tulkens *et al.* (1993). En la figura II se comparan las representaciones gráficas de las fronteras que definen los modelos FDH y DEA, suponiendo un proceso de producción en el que intervienen un solo *input* ( $x$ ) y un *output* ( $y$ ):

**Figura II. Representación gráfica de la frontera *Free Disposalhull* – FDH y los modelos alternativos de Análisis Envolvente de Datos**



Fuente: Tulkens H. (1993). On FDH Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit. *Journal of Productivity Analysis*, 4: 183-210.

En la figura II puede observarse que las DMUs que se consideran eficientes en un modelo, se encuentran anidadas en el siguiente. Así, la frontera FDH definida por las DMUs A, B, C, D, E y F (línea discontinua) está contenida en el espacio que delimita la frontera del modelo DEA VRS (que pasa por los puntos A, B, C, E y F). Asimismo, la frontera DEA VRS está contenida a su vez en el espacio acotado por la frontera del modelo DEA con rendimientos decrecientes (que pasa por los puntos 0, C, E y F), la cual está contenida por último en el espacio delimitado por la frontera del modelo DEA CRS (0, C, G).

Se desprende que:

- Por su propiedad de convexidad, la frontera definida por el DEA incluirá siempre el conjunto de posibilidades de producción que determina el método FDH.

- Con la metodología FDH se identifican las DMUs dominantes. El que una DMU reúna la condición de “dominante” no implica necesariamente que sea “técnicamente eficiente”.

Tulkens *et al.* (1993) formularon matemáticamente el modelo FDH del modo siguiente: dado el conjunto  $Y_0 = \{(x^k, y^k) | k = 1, \dots, n\}$  de  $n$  unidades de producción pertenecientes a una organización, donde  $x^k$  es el vector no negativo de las cantidades de  $I$  *inputs* utilizados y  $y^k$  es el vector no negativo de las cantidades de  $J$  *outputs* obtenidos, el grado de eficiencia en el uso de *inputs* de la unidad  $k$  es el valor  $\theta^{k*}$  de la solución óptima del siguiente problema de programación lineal

$$\text{Min}_{\{\theta^k, \gamma^h, h=1, \dots, n\}} \theta^k;$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \theta^k x_i^k - \sum_{h=1}^n \gamma^h x_i^h &\geq 0, \quad i = 1, \dots, I, \\ \sum_{h=1}^n \gamma^h y_j^h &\geq y_j^k, \quad j = 1, \dots, J, \\ \theta^k, \gamma^h &\geq 0, \quad h = 1, \dots, n; \end{aligned}$$

Asimismo, el grado de eficiencia en la obtención de *outputs* de la unidad  $k$  se obtiene como el valor de  $1/\lambda^{k*}$ , donde  $\lambda^{k*}$  es la solución óptima al problema de programación siguiente:

$$\text{Max}_{\{\lambda^k, \gamma^h, h=1, \dots, n\}} \lambda^k;$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} \sum_{h=1}^n \gamma^h x_i^h &\leq x_i^k, \quad i = 1, \dots, I, \\ \lambda^k y_j^k - \sum_{h=1}^n \gamma^h y_j^h &\leq 0, \quad j = 1, \dots, J, \\ \lambda^k, \gamma^h &\geq 0, \quad h = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

Añadiendo a los problemas de programación anteriores la restricción:

$$\sum_{h=1}^n \gamma^h \leq 1 \quad (1)$$

las unidades de referencia forman una frontera de producción con rendimientos decrecientes. Cambiando esta restricción por la siguiente:

$$\sum_{h=1}^n \gamma^h = 1 \quad (2)$$

se consigue, por el contrario, que la frontera de posibilidades de producción adquiera la forma característica de los modelos VRS.

Finalmente, sustituyendo por (1) o (2) las 1+n restricciones:

$$\sum_{h=1}^n \gamma^h = 1$$

y

$$\gamma^h \in \{0,1\}, \quad h = 1, \dots, n,$$

se obtienen las medidas radiales de eficiencia de acuerdo con el modelo FDH.

Los modelos FDH presentan, no obstante, un conjunto de limitaciones (Giménez, 2004):

- Es posible que el método FDH defina como referentes a DMUs que no logran maximizar los beneficios, es decir, unidades que no alcanzan la eficiencia económica (Thrall, 1999).
- Al definirse los modelos FDH a partir de programas lineales mixtos, no se pueden aplicar la programación dual para realizar análisis de sensibilidad.

- Debido a que la forma que adquiere la frontera FDH está sometida a menos requerimientos funcionales que la frontera DEA (convexidad), el número de unidades que se necesitan para definirla es mayor, es decir, la construcción de frontera FDH precisa de un conjunto más amplio de DMUs a comparar.

### **E. Modelos DEA con metafrontera**

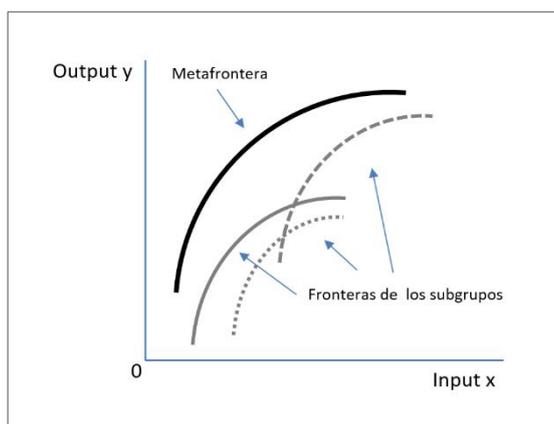
Cuando el análisis DEA se realiza incorporando el concepto de metafrontera, permite la comparación de distintas tecnologías de producción. Si en el DEA tradicional se analizan DMUs homogéneas que operan con una misma tecnología, los modelos con metafronteras permiten incorporar al análisis todas las posibles tecnologías de producción, generando una frontera homogénea (metafrontera) de referencia para un conjunto de DMUs heterogéneas (Keith, 2017). La metafrontera ofrece información sobre la máxima producción que se puede obtener con unos *inputs* determinados, utilizando la mejor tecnología.

El concepto de metafrontera fue introducido por Battese y Rao (2002), definiéndose como una función que envuelve a un conjunto de fronteras de producción, teniendo cada una de ellas su propia tecnología y entorno (O'Donnell, Rao y Battese, 2008).

Las medidas de eficiencia relativa se obtienen como distancias tanto a la metafrontera global como a la frontera específica de cada subgrupo de observaciones. El cociente entre ambos índices de eficiencia se denomina *ratio metatecnológico* (ratio de distancia tecnológica o distancia a la mejor práctica). Esta ratio expresa la distancia entre la metafrontera y la frontera del subgrupo, desde la perspectiva de la unidad DMU evaluada, siendo este planteamiento de análisis similar al definido por Charnes, Cooper y Rhodes en 1981 (Asmild, 2015).

La figura III muestra una representación gráfica de las fronteras de producción específicas y la metafrontera:

Figura III. Representación gráfica de una metafrontera y fronteras con distintas tecnologías



Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo el planteamiento de O'Donnell *et al.* (2008), siendo  $x$  e  $y$  los vectores no negativos de *input* y *output* reales, respectivamente, el conjunto de metatecnología contiene todas las combinaciones *input/output* que son tecnológicamente factibles:

$$T = \{ (x,y): x \geq 0; y \geq 0; x \text{ puede producir } y \}$$

Asociado con este conjunto de metatecnología, se encuentran los conjuntos *input output*. El conjunto *output* viene definido para cualquier vector *input*,  $x$ , como:

$$P(x) = \{ y: (x, y) \in T \}$$

Este límite de producción es la metafrontera de *output*. Se asume que el conjunto *output* satisface las propiedades estándar definidas por Färe y Primont (1995). Se puede representar la tecnología utilizando la función de metadistancia en *output* definida como:

$$D(x,y) = \inf_{\theta} \{ \theta > 0; (y/\theta) \in P(x) \}$$

Continuando con la formulación del modelo, se definen a continuación las fronteras de grupos específicos. Las unidades de una organización pueden clasificarse en  $k(>1)$  grupos, en los que las distintas condiciones de producción (financiación, regulación, factores ambientales, etc.) pueden conducir a la elección de combinaciones *input/output* del conjunto de combinaciones posibles que recoge la metafrontera,  $T$ . Las posibles combinaciones *input/output* para las unidades del grupo  $K$  están contenidas en el siguiente grupo de tecnología específico:

$$T^K = \{(x,y): x \geq 0; y \geq 0; x \text{ puede ser utilizado por los hospitales del grupo } K \text{ para producir } y\}$$

Los  $K$  grupos específicos de tecnologías pueden también representarse por los siguientes grupos específicos de *output* y las siguientes funciones de distancia en la producción:

$$P^k(x) = \{y: (x,y) \in T^k\}, k = 1, 2, \dots, K$$

y

$$D^k(x,y) = \inf_{\theta} \{ \theta > 0; (y/\theta) \in P^k(x) \}, k = 1, 2, \dots, K$$

Los límites de producción de los grupos específicos definen las fronteras de dichos grupos. Si los grupos de *output*,  $P^k(x)$ ,  $k = 1, 2, \dots, K$ , satisfacen las propiedades de uniformidad estandar entonces las funciones de distancia,  $D^k(x,y)$ ,  $k = 1, 2, \dots, K$ , también satisfacen las propiedades de regularidad estandar.

Finalmente, se definen los ratios de metatecnología. Battese, Rao y O'Donnell (2004) los definieron del modo siguiente: dados  $K(>1)$  subgrupos que operan con tecnologías de producción distintas. La eficiencia técnica de una unidad de producción  $r$  en relación con su tecnología (frontera)  $k$  se expresa como  $TE_r^k$ . La eficiencia técnica de la misma unidad reevaluada respecto a la metafrontera  $M$  se expresa como  $TE_r^M$ . Por

tanto, el ratio de las medida de eficiencia de la unidad de producción  $r$  representa la distancia tecnológica (*technology gap ratio* -TGR) para dicha unidad y que se expresa como  $TGR_r$  (Mitropoulus, Talias y Mitropoulus, 2015):

$$TGR_r = TE_r^M / TE_r^k$$

Esto implica que la eficiencia técnica de una unidad en relación con la metafrontera es igual al producto entre la eficiencia técnica de dicha unidad con respecto a la frontera de su grupo y el ratio tecnológico:

$$TE_r^M = TGR_r \times TE_r^k$$

La descomposición de la distancia a la metafrontera es muy útil para orientar la toma de decisiones de los equipos directivos, ya que permite analizar el potencial que pueden tener sus programas y fijar en consecuencia sus objetivos (Saborido, 2013).

La eficiencia de un grupo específico nunca puede ser superior a la eficiencia que refleja la metafrontera, dado que la metafrontera envuelve al conjunto de tecnologías disponibles en los distintos grupos. Por tanto, el ratio de metatecnología mide cómo de próxima está la frontera de un grupo tecnológico a la metafrontera global, y refleja la naturaleza restrictiva del entorno de producción.

El ratio  $TGR_r$  toma un valor entre 0 y 1. Mide la proporción que representa las posibilidades de producción del grupo  $K$  con respecto a las posibilidades potenciales de producción que define la metafrontera, dado un conjunto de *inputs*. Por tanto, a mayor  $TGR_r$  mayor es la eficiencia que puede alcanzarse en la producción.

