



**Universidad de Valladolid**



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN  
CIENCIAS DE SALUD**

**TESIS DOCTORAL:**

**EFICIENCIA DE LOS HOSPITALES PÚBLICOS  
DEL SISTEMA DE SALUD DE CASTILLA Y LEÓN**

Presentada por **Carlos Fernando Cabezas Pascual**  
para optar al grado de  
Doctor por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:  
Dr. José María Eiros Bouza  
Dr. Alberto Pérez Rubio



*A Pilar, mi madre, y a Julia, mi cuñada, desde el recuerdo*

*A Conchi, Carlos y Julia*

*A toda mi familia y amigos*



## AGRADECIMIENTOS

Estas líneas son fruto de un deseo que lleva rondando mucho tiempo en mi cabeza y que, por fin, estoy en disposición de acometer. Cuando uno echa la vista atrás y recuerda el período de intenso trabajo dedicado a la labor de investigación (revisión y lectura de libros y artículos, organización de ideas, estimaciones y cálculos efectuados, redacción primeros borradores, etc.), en muchos momentos cargado, como no, de interrogantes, agobios y dudas, es cuando más se valora la tarea de todas las personas que han estado ahí, apoyando, animando, aconsejando, en definitiva, ayudando, sin las que, sin ningún género de duda, no hubiera sido posible que esta Tesis Doctoral sea hoy una realidad.

Quiero expresar de manera especial mi más sincero agradecimiento a mis Directores de Tesis, el profesor Dr. José María Eiros Bouza y el Dr. Alberto Pérez Rubio, por vuestro rigor intelectual al abordar las diferentes problemáticas y cuestiones que se han ido planteando, vuestro esfuerzo, vuestro buen y acertado criterio, vuestras sugerencias y, por supuesto y lo más importante, vuestra más que infinita paciencia. Muchas gracias a ambos por todo el tiempo que me habéis dedicado (reuniones, discusiones, propuestas, búsquedas de material, lecturas de borradores, etc., por guiarme en este camino para mi novedoso, por vuestro respaldo profesional, por la motivación que habéis sabido transmitirme y, lo más importante y por encima de todo, por vuestra amistad. No cabe duda de que sin vuestra ayuda y sin ese ánimo y entusiasmo que me habéis transmitido, ya desde el principio y en todo momento, esta Tesis hubiera sido prácticamente imposible de llevarla a cabo, pues como bien sabéis, en este largo período de algo más de cinco años, ha habido muchos momentos grises, de grandes nubarrones, sombras y desesperanza. Vuestra aportación en esta investigación es incuantificable, siendo este documento fruto indiscutible de vuestra certera labor de dirección. Gracias infinitas a los dos.

He tenido la suerte de trabajar en el ámbito sanitario público de nuestra Comunidad Autónoma en dos momentos temporales distintos, el primero durante los años 2009, 2010 y 2011 al frente de la Intervención Delegada en la Consejería de Sanidad y en el Organismo Autónomo “Gerencia Regional de Salud” y el segundo, durante los años 2014, 2015 y 2016, como responsable de la División de Gestión del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, lo que despertó en mí el interés por la Economía de la Salud y más en concreto por la eficiencia en el uso de los recursos puestos a disposición de los hospitales. Esto me ha permitido conocer y tratar con gran cantidad de profesionales de los que he ido aprendiendo un poco cada día, y que me han ayudado cada vez que lo he necesitado. Sería innumerable listarles a todos, pero me gustaría destacar a Antonio Sáez, quien en su etapa de Consejero autonómico de Sanidad fue el “culpable” de mi llegada al Hospital Clínico, José Amo, Nacho Ferreras, Javier Lombo, Juan Antonio de la

Fuente, Raúl del Caño, Fernando Peña y a mis compañeros del equipo de dirección del Clínico (Carlos, Paz, Pepe, Josemi, Teresa, M<sup>a</sup> Ángeles, Epi, Natán, Isaías, Luis Ángel, Pilar, Vicente, José Luis, Javier).

Agradezco al profesor Dr. Jesús Tapia sus clarificadoras orientaciones sobre el análisis factorial y de componentes principales y a la profesora Dra. Natalia Martín por sus consejos y trabajos sobre el análisis envolvente de datos.

A la Unidad de Apoyo a la Investigación del Hospital Clínico, y en especial a la Dra. Marifé Muñoz, por su inestimable ayuda en el tratamiento de los datos recabados para realizar esta investigación.

A Susana Villar, responsable de la Biblioteca del Hospital Clínico, por su infatigable ayuda en la búsqueda de bibliografía y obtención de artículos.

A Yoli Gómez y Cristina Cañibano, de la Fundación General de la Universidad de Valladolid, por su impagable labor administrativa de mecanografiado y maquetado de la Tesis.

A los muchos compañeros y amigos por las sugerencias y consejos recibidos, a los que habéis estado conmigo cuando iniciaba este trabajo y a los que me habéis dado el ánimo que necesitaba al final, para terminarlo, escuchándome y apoyándome en los momentos más complicados, animándome a superar con ilusión las dificultades. Me gustaría citar especialmente a Luis Ángel, Carmen, Juan Carlos, Meri, Luis Alberto, Marisol, Chuchi, Belén, Rafa, Laura, Julio, Paloma, Pedro, Espe, Fernando, Tisbe, Antonio, Ana, Quique, Rebeca y Jesús.

Gracias también a mi familia por acompañarme en esta etapa y estar siempre ahí, brindándome siempre un apoyo y amparo incondicional. Cito particularmente a mis hermanos: Jesús, Pilar, Blanca y Henar; hermanos políticos: José, Lola, Eduardo, Elena, Oliver y Fernando, con un recuerdo muy especial para Julia, que nos dejó en 2018 para siempre, siendo un claro ejemplo a imitar, marcando un listón muy elevado y difícil de superar; sobrinos: Patricia, Eduardo, Verónica, Marlene, Julian, Adriana, Julia y Bruno.

A mi madre, Pilar, fallecida en 2021, que estuvo junto a mí cada vez que la necesité, siempre pendiente de este trabajo hasta sus últimos momentos de vida y que tan orgullosa estaba de que hubiese decidido iniciar una labor de investigación de esta envergadura. Me enseñó desde muy pequeño a creer en mí mismo y a no desfallecer a la primera, transmitiendo siempre valores de lucha y perseverancia.

A mi padre, Acacio, también fallecido, que supo transmitir, desde su papel de médico de familia, la importancia que tiene escuchar al paciente y empatizar con él, algo que tanto

dignifica a la profesión médica. Enseñanza que yo, sin ser médico, intenté poner en práctica en mi etapa en el Hospital Clínico, seguramente con más fallos que aciertos, en relación con las diferentes cuestiones que afectan a los diversos colectivos de personas que trabajan en el mismo.

Para finalizar, tengo que agradecer de todo corazón a las tres personas más importantes de mi vida, mi mujer, Conchi, y nuestros hijos Carlos y Julia, los tres son el verdadero motor de mis actuaciones y la fuerza que me impulsa, siempre presentes en mi mente y con la voluntad de estar a la altura de mi responsabilidad hacia ellos. Si todas las dificultades que se han presentado en el transcurso de este trabajo y que fácilmente pudieran haber sido causantes de su fracaso finalmente no lo han sido, se debe al apoyo fundamental de los tres, porque en todo momento han estado atentos a mis necesidades y requerimientos para el desarrollo esta Tesis. Gracias por entender mis ausencias y vuestro apoyo incondicional, prometo estar a partir de ahora más pendiente de vosotros.





*“No hay nada tan inútil como hacer con gran eficiencia algo que no debería haberse hecho en absoluto”*

*“Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede gestionar, y lo que no se puede gestionar no se puede mejorar”*

Peter F. Drucker (1909-2005)



# ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	17
ÍNDICE DE FIGURAS.....	23
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	25
RESUMEN - PREÁMBULO .....	29
CAPÍTULO I. SISTEMAS SANITARIOS, SISTEMA NACIONAL DE SALUD Y SISTEMA DE SALUD DE CASTILLA Y LEÓN.....	39
1.1. SISTEMAS SANITARIOS .....	41
1.1.1. Modelos de sistemas sanitarios .....	41
1.2. SISTEMA NACIONAL DE SALUD (SNS) ESPAÑOL .....	47
1.2.1. Marco normativo y principales características.....	47
1.2.2. Organización del SNS .....	51
1.2.2.1. Distribución de competencias sanitarias entre Administraciones Públicas .....	51
1.2.2.2. Organización funcional.....	54
1.2.3. Prestaciones cubiertas por el SNS (Cartera de Servicios).....	56
1.2.4. Recursos del SNS .....	59
1.2.4.1. Profesionales médicos y de enfermería .....	59
1.2.4.2. Otros profesionales.....	60
1.2.4.3. Centros de salud y consultorios locales.....	61
1.2.4.4. Hospitales.....	61
1.2.4.5. Camas en funcionamiento y puestos de hospital de día.....	62
1.2.4.6. Incubadoras, paritorios y quirófanos en funcionamiento.....	64
1.2.4.7. Dotación tecnológica .....	64
1.2.4.8. Centros, servicios y unidades de referencia del SNS (CSUR) .....	65
1.2.4.9. Red de equipos de trasplante de órganos sólidos.....	66
1.2.4.10. Centros y servicios de transfusión sanguínea.....	67
1.2.5. Actividad en el SNS.....	69
1.2.5.1. Actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad .....	69
1.2.5.2. Atención a los problemas de salud.....	70
1.2.5.2.1. Atención Primaria.....	70
1.2.5.2.2. Atención Especializada.....	71
1.2.5.3. Atención a la Urgencia.....	72
1.2.5.4. Donación y trasplante de órganos .....	73
1.2.5.5. Red Transfusional.....	73
1.2.6. Cifras de población e indicadores demográficos básicos.....	75
1.2.7. Gasto sanitario.....	80
1.2.7.1. Evolución del gasto sanitario.....	80
1.2.7.2. Gasto sanitario según proveedor de atención de la salud.....	83
1.2.7.2.1. Hospitales .....	84
1.2.7.2.2. Proveedores de atención ambulatoria .....	84
1.2.7.3. Gasto sanitario según agente de financiación de atención de la salud.....	85
1.2.7.3.1. Administraciones Públicas .....	86
1.2.7.3.2. Sector privado .....	87
1.3. EL SNS EN CASTILLA Y LEÓN .....	87
1.3.1. Datos básicos.....	87
1.3.1.1. Población.....	87

1.3.1.2. Organización territorial en salud.....	90
1.3.1.3. Estructura y organización del Servicio de Salud .....	90
1.3.1.4. Planes estratégicos .....	94
1.3.2. Recursos.....	95
1.3.2.1. Centros sanitarios públicos.....	95
1.3.2.2. Recursos humanos.....	97
1.3.2.3. Recursos materiales.....	99
1.3.2.4. Recursos financieros .....	100
1.3.3. Cartera de servicios.....	103
1.3.3.1. Cartera de servicios de Atención Primaria.....	103
1.3.3.2. Cartera de servicios de Atención Especializada.....	104
1.3.4. Actividad Asistencial.....	108
1.3.4.1 Actividad asistencial en Atención Primaria.....	108
1.3.4.2. Actividad asistencial en Atención Especializada.....	109
1.3.5. Valoración por los usuarios.....	111
<b>CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE EFICIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO.....</b>	<b>113</b>
2.1. LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y COSTES .....	115
2.2. LOS PRINCIPIOS CONSTITUCIONALES DE EFICIENCIA, ECONOMÍA Y EFICACIA .....	120
2.2.1. Indicadores de Eficacia.....	121
2.2.2. Indicadores de Eficiencia .....	122
2.2.3. Indicadores de Economía.....	123
2.2.4. Indicadores de Calidad.....	124
2.3. EFICIENCIA EN EL SECTOR SANITARIO.....	125
2.4. MARCO CONCEPTUAL DE LA EFICIENCIA.....	127
2.4.1. Medidas orientadas al input.....	129
2.4.2. Medidas orientadas al output .....	133
2.5. METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN EMPÍRICA DE LA EFICIENCIA EN ORGANIZACIONES SANITARIAS.....	135
2.5.1. Aproximaciones no frontera.....	136
2.5.2. Aproximaciones frontera .....	140
2.6. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) .....	143
2.6.1. Definición.....	143
2.6.2. Definiciones básicas .....	145
2.6.3. Modelos DEA básicos.....	148
2.6.3.1. Conceptos básicos.....	148
2.6.3.1.1. Orientación de entrada y orientación de salida .....	148
2.6.3.1.2. Retornos (rendimientos) de escala constantes (CRS) y variables (VRS).....	150
2.6.3.2. Modelos DEA tradicionales.....	152
2.6.3.2.1. Modelos con retornos de escala constantes (CRS) .....	153
2.6.3.2.1.1. Modelo Ratio.....	153
2.6.3.2.1.2. Modelo CCR-Input orientado.....	154
2.6.3.2.1.3. Modelo CCR-Output orientado.....	157
2.6.3.2.2. Modelos con retornos de escala variables (VRS).....	160
2.6.3.2.2.1. Modelo BCC-Input .....	161
2.6.3.2.2.2. Modelo BCC-Output .....	163
2.6.3.2.3. Otros modelos DEA .....	164
2.6.3.2.3.1. Modelo Aditivo (problema sin orientación) .....	164
2.6.3.2.3.2. Modelo SBM (“Slacks Based Measure”).....	166

2.6.4 Ventajas y desventajas de la metodología DEA.....	168
2.7. MEDICIÓN DEL CAMBIO PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO A LO LARGO DEL TIEMPO (ÍNDICE DE MALMQUIST) .....	171
2.7.1. El Índice de Malmquist.....	172
2.8. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	174
<b>CAPÍTULO III. HOSPITALES, PRODUCTO HOSPIT. Y SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES .....</b>	<b>181</b>
3.1. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LOS HOSPITALES.....	183
3.1.1. Concepto.....	183
3.1.2. Clasificación .....	185
3.2. EL PRODUCTO HOSPITALARIO .....	191
3.2.1. Características del producto hospitalario .....	191
3.2.2. Tipos de productos sanitarios.....	194
3.3. LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES .....	194
3.3.1. Los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRDs) .....	197
3.3.2. Origen de los GRDs.....	197
3.3.3. Modalidades de GRDs.....	198
3.3.4. El peso de los GRDs .....	199
3.3.5. El concepto de “complejidad del case mix” .....	200
<b>CAPÍTULO IV. OBJETIVOS.....</b>	<b>203</b>
4.1. OBJETIVO GENERAL .....	205
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	205
<b>CAPÍTULO V. METODOLOGÍA.....</b>	<b>207</b>
5.1. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) .....	209
5.2. PRIMERA ETAPA: ESPECIFICACIÓN DEL MODELO .....	211
5.2.1. Dimensión del modelo .....	212
5.2.2. Ámbito y período de estudio.....	213
5.2.3. Fuentes de Información.....	215
5.2.4. Breve descripción en 2017 de los hospitales y complejos asistenciales objeto de análisis (DMUs).....	217
5.2.4.1. Complejo Asistencial de Ávila, (CAAV) .....	217
5.2.4.2. Hospital Santos Reyes de Aranda de Duero (Burgos), (HSR) .....	218
5.2.4.3. Hospital Santiago Apóstol de Miranda de Ebro (Burgos), (HSA) .....	220
5.2.4.4. Complejo Asistencial Universitario de Burgos, (CAUBU).....	221
5.2.4.5. Hospital El Bierzo de Ponferrada (León), (HEB) .....	225
5.2.4.6. Complejo Asistencial Universitario de León, (CAULE).....	227
5.2.4.7. Complejo Asistencial de Palencia, (CAPA).....	228
5.2.4.8. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, (CAUSA).....	230
5.2.4.9. Complejo Asistencial de Segovia, (CASG).....	231
5.2.4.10. Complejo Asistencial de Soria, (CASO) .....	233
5.2.4.11. Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, (HURH) .....	234
5.2.4.12. Hospital Clínico Universitario de Valladolid, (HCUVA) .....	236
5.2.4.13. Hospital de Medina del Campo (Valladolid, HMC).....	237
5.2.4.14. Complejo Asistencial de Zamora, (CAZA).....	239
5.2.5. Variables inputs y outputs .....	240
5.2.6. Orientación del modelo .....	253
5.2.7. Rendimientos a escala .....	254
5.2.8. Software y cálculos realizados .....	254

<b>CAPÍTULO VI. RESULTADOS: ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>255</b>
6.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	257
6.1.1. Población con tarjeta sanitaria individual (TSI) por complejo asistencial u hospital .....	257
6.1.2. Variables inputs y outputs .....	258
6.1.2.1. <i>Variables inputs</i> .....	258
6.1.2.1.1. Recursos físicos y tecnológicos.....	258
6.1.2.1.2. Recursos Humanos.....	267
6.1.2.1.3. Recursos financieros .....	273
6.1.2.2. <i>Variables outputs</i> .....	278
6.1.2.2.1. Actividad de hospitalización .....	278
6.1.2.2.2. Actividad en urgencias .....	284
6.1.2.2.3. Actividad quirúrgica .....	286
6.1.2.2.4. Actividad obstétrica.....	290
6.1.2.2.5. Actividad en Hospital de día .....	291
6.1.2.2.6. Actividad en Consultas externas.....	292
6.1.2.2.7. Otra actividad asistencial .....	294
6.2. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA ESTÁTICA MEDIANTE ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) .....	297
6.2.1. Modelo DEA-1, input orientado (DEA 1-1).....	300
6.2.1.1. <i>Variante DEA 1-1-1</i> .....	301
6.2.1.2. <i>Variante DEA 1-2-1</i> .....	306
6.2.1.3. <i>Variante DEA 1-3-1</i> .....	311
6.2.1.4. <i>Variante DEA 1-4-1</i> .....	316
6.2.1.5. <i>Variante DEA 1-5-1</i> .....	321
6.2.1.6. <i>Variante DEA 1-6-1</i> .....	326
6.2.2. Modelo DEA-2, input orientado (DEA 2-1).....	331
6.2.2.1. <i>Variante DEA 2-1-1</i> .....	332
6.2.2.2. <i>Variante DEA 2-2-1</i> .....	337
6.2.2.3. <i>Variante DEA 2-3-1</i> .....	342
6.2.2.4. <i>Variante DEA 2-4-1</i> .....	347
6.2.2.5. <i>Variante DEA 2-5-1</i> .....	352
6.2.2.6. <i>Variante DEA 2-6-1</i> .....	357
6.2.3 Modelo DEA-3, input orientado (DEA 3-1).....	362
6.2.3.1. <i>Variante DEA 3-1-1</i> .....	363
6.2.3.2. <i>Variante DEA 3-2-1</i> .....	368
6.2.3.3. <i>Variante DEA 3-3-1</i> .....	373
6.2.3.4. <i>Variante DEA 3-4-1</i> .....	378
6.2.3.5. <i>Variante DEA 3-5-1</i> .....	383
6.2.3.6. <i>Variante DEA 3-6-1</i> .....	388
6.2.4. Resumen de los resultados de los tres modelos anteriores .....	393
6.2.4.1 <i>Eficiencia técnica global (ETG)</i> .....	393
6.2.4.2. <i>Eficiencia técnica pura (ETP)</i> .....	396
6.2.4.3. <i>Eficiencia de Escala (EE)</i> .....	400
6.2.4.4. <i>Eficiencia promedio conjunta y grupos de hospitales (ETG y ETP)</i> .....	402
6.3. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS ANTERIORES Y CIERTAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS ANALIZADOS.....	403
6.4. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DINÁMICA MEDIANTE EL ÍNDICE DE MALMQUIST (IM).....	407

6.5. EVALUACIÓN DE UNA DMU: EL HOSPITAL CLÍNICO UNIV. DE VALLADOLID (HCUVA) .....	412
6.5.1. Eficiencia técnica global, pura y de escala .....	412
6.5.1.1. Eficiencia técnica global (ETG) .....	412
6.5.1.2. Eficiencia técnica pura (ETP) .....	414
6.5.1.3. Eficiencia de escala (EE).....	415
6.5.2. Eficiencia dinámica .....	416
6.5.3. Mejoras potenciales.....	416
6.5.4. Referencias .....	419
6.6. DISCUSIÓN .....	419
6.6.1. Consideraciones globales.....	419
6.6.2. Comparativa de resultados con otros estudios precedentes.....	428
6.6.2.1. Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999). “Análisis de la Eficiencia Técnica Hospitalaria del Insalud GD en Castilla y León”.....	434
6.6.2.2. Seijas, A. e Iglesias, G. (2009). “Medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos gallegos”.....	443
6.6.2.3. Jiménez Amezcua, W. N. (2012). “Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Valenciana”.....	450
6.6.2.4. Clemente Collado, A. C. (2014). “Análisis de la eficiencia de la gestión hospitalaria en la Comunidad Valenciana. Influencia del modelo de gestión.”.....	455
6.6.2.5. Herrero Tabanilla, L. (2015). “Medida de la Eficiencia de los Hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía Mediante Modelos Frontera”.....	463
6.6.2.6. Ferrándiz Gomis, F. (2017). “Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia”.....	475
6.6.2.7. Franco Miguel, JL y Fullana Belda, C., (2019). “Los nuevos modelos de gestión de hospitales como alternativa para la sostenibilidad del sistema hospitalario público: un análisis de eficiencia en gasto sanitario”.....	481
6.6.2.8. Franco Miguel, JL y Fullana Belda, C., (2020). “Influencia de los modelos de gestión basados en la colaboración público-privada en la eficiencia técnica e investigadora de los hospitales del sistema sanitario público”.....	487
6.6.3. Limitaciones y futuras líneas de investigación.....	492
<b>CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>495</b>
7.1. CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON LOS RESULTADOS.....	497
7.2. CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	501
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>507</b>
<b>REFERENCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>519</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>521</b>
ANEXO I. Ejemplo de cálculo de la eficiencia.....	523
ANEXO II. Resumen actividad asistencial 2014-2018 .....	529
ANEXO III. Promedio actividad en centros hospitalarios Sacyl 2014-2018. Algunos ratios. ....	531
ANEXO IV. Análisis descriptivo de las variables. ....	533
ANEXO V. Recursos Humanos 2014-2018.....	535
ANEXO VI. Relaciones entre ciertas características hospitalarias y la eficiencia técnica global. ...	537
ANEXO VII.1. Unidades de referencia del HCUVA período 2014-2018.....	543
ANEXO VII.2. Holguras ( <i>slacks</i> ) del HCUVA período 2014-2018.....	544





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Leyes más importantes que configuran el marco jurídico del SNS.....	50
Tabla 2. Distribución de los Hospitales por dependencia funcional durante el período 2010-2018. ....	62
Tabla 3. Camas en funcionamiento por finalidad asistencial y dependencia funcional durante el período 2010-2018. ....	63
Tabla 4. Camas en funcionamiento por finalidad asistencial y dependencia funcional durante el período 2010-2018. Tasa por 1.000 habitantes.....	63
Tabla 5. Puestos de hospital de día por finalidad y dependencia durante el período 2010-2018. ....	63
Tabla 6. Puestos de hospital de día por finalidad y dependencia. Fuente: SIAE 2018. ....	64
Tabla 7. Dotación tecnológica en funcionamiento según dependencia funcional en 2018. ....	65
Tabla 8. Recursos más significativos del SNS en 2018.....	68
Tabla 9. Actividad más significativa del SNS en 2018. ....	74
Tabla 10. Evolución de la población residente en España en 2019. ....	75
Tabla 11. Evolución de la población residente en España durante los años 2002 a 2019. ....	75
Tabla 12. Gasto sanitario total, público y privado en el período 2013-2018. Estructura porcentual. Porcentaje sobre PIB. Gasto por habitante. ....	82
Tabla 13. Gasto sanitario total según proveedor de atención de la salud 2014-2018. ....	83
Tabla 14. Gasto sanitario total de hospitales según modo de producción de la atención, 2014-2018. ..	84
Tabla 15. Gasto sanitario total de proveedores de atención ambulatoria según modo de producción de la atención, 2014-2018. ....	85
Tabla 16. Gasto sanitario público según agente de financiación, 2003 y 2014-2018. ....	86
Tabla 17. Gasto sanitario privado según agente de financiación, 2003 y 2014-2018. ....	87
Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia. ....	87
Tabla 18. Población de Castilla y León a 01/01/18 según el tamaño del municipio. Fuente Consejería de Sanidad con datos del INE (Padrón municipal a 01/01/18). Elaboración propia.....	89
Tabla 19. Recursos materiales en Atención Primaria por Área de Salud. Año 2018.....	95
Tabla 20. Distrib. de los Complejos Asistenciales/Hospitales y de los Centros de Especialidades por provincia. Año 2018.....	96
Tabla 21. Distrib. de los Complejos Asistenciales y Hospitales por grupo de clasificación. Año 2018.....	97
Tabla 22. Recursos humanos adscritos a la Gerencia Reg. de Salud de Castilla y León a 31/12/2018. ...	98
Tabla 23. Número de equipos de alta tecnología por hospital. Año 2017.....	99
Tabla 24. Evolución del presupuesto de la Gerencia Regional de Salud. Años 2002-2018.....	100
Tabla 25. Presupuesto de la GRS por capítulos y subprogramas. Año 2018 .....	102
Tabla 26. Evolución del gasto consolidado de la Consejería de Sanidad. Años 2002-2021. ....	102
Tabla 27. Cartera de servicios de Atenc. Especializ. por Complejo Asistencial u Hospital. Año 2018 ...	105
Tabla 28. Resumen actividad asistencial en Atención Especializada. Año 2018.....	110
Tabla 29. Valoración de las Consultas de Medicina de Familia y Pediatría. Año 2018.....	111
Tabla 30. Valoración de las Consultas de Atención Especializada. Año 2019.....	112
Tabla 30. Recopilación de trabajos relevantes sobre eficiencia hospitalaria en España .....	177
Tabla 31. Clasificación de los Hospitales según su código de registro en el RGCESS .....	187
Tabla 32. Clasificación de los Hospitales por su dependencia funcional según su código de registro en el RGCESS.....	189
Tabla 33. Relación de centros hospitalarios con su Área de Salud, Grupo y Tarjetas sanitarias Individuales.....	215
Tabla 34. Recursos y actividad del CAAV en el período 2014-2018.....	218
Tabla 35. Recursos y actividad del HSR en el período 2014-2018 .....	220
Tabla 36. Recursos y actividad del HSA en el período 2014-2018. ....	221
Tabla 37. Hospit. y servicios/prestaciones de referencia en las Áreas de Salud del Sacyl. Año 2017. ..	224
Tabla 38. Recursos y actividad del CAUBU en el período 2014-2018.....	225

Tabla 39. Recursos y actividad del HEB en el período 2014-2018. ....	226
Tabla 40. Recursos y actividad del CAULE en el período 2014-2018. ....	228
Tabla 41. Recursos y actividad del CAULE en el período 2014-2018. ....	229
Tabla 42. Recursos y actividad del CAUSA en el período 2014-2018. ....	231
Tabla 43. Recursos y actividad del CASG en el período 2014-2018. ....	232
Tabla 44. Recursos y actividad del CASG en el período 2014-2018. ....	234
Tabla 45. Recursos y actividad del HURH en el período 2014-2018. ....	235
Tabla 46. Recursos y actividad del HCUVA en el período 2014-2018. ....	237
Tabla 47. Recursos y actividad del HMC en el período 2014-2018. ....	238
Tabla 48. Recursos y actividad del HMC en el período 2014-2018. ....	240
Tabla 49. Variables inputs y outputs (primera aproximación).....	242
Tabla 50. $X_1$ = Componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos. ....	250
Tabla 51. $Y_2$ = Componente principal primera del resto de la actividad asistencial. ....	250
Tabla 52. $Y'_2$ = Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria. ....	251
Tabla 53. Variantes modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, input orientado. ....	253
Tabla 54. Número de TSI y población período 2014-2018. ....	257
Tabla 55. Camas en funcionamiento período 2014-2018. ....	259
Tabla 56. Quirófanos en funcionamiento período 2014-2018. ....	261
Tabla 57. Partitorios instalados período 2014-2018. ....	262
Tabla 58. Locales de consulta período 2014-2018. ....	263
Tabla 59. Equipos TACs instalados período 2014-2018. ....	265
Tabla 60. Equipos de RM instalados período 2014-2018. ....	266
Tabla 61. RRHH totales (núm. de efectivos) período 2014-2018. ....	269
Tabla 62. Efectivos de Personal Sanitario período 2014-2018. ....	270
Tabla 63. Efectivos de Personal no Sanitario período 2014-2018. ....	272
Tabla 64. Gastos de personal período 2014-2018. ....	274
Tabla 65. Gastos corrientes en bienes y servicios 2014-2018. ....	276
Tabla 66. Gastos corrientes en bienes y servicios rectificadas CAUBU período 2014-2018. ....	276
Tabla 67. Gastos totales de funcionamiento período 2014-2018. ....	277
Tabla 68. Altas hospitalarias período 2014-2018. ....	279
Tabla 69. Porcentaje de Codificación e Índice de Casuística versión Peso APR Medio Americano período 2014-2018. ....	280
Tabla 70. Porcentaje de Codificación e Índice de Casuística versión Peso APR Medio Sistema Nacional de Salud período 2014-2018. ....	281
Tabla 71. Promedio de los Índices de Casuística período 2014-2018. ....	282
Tabla 72. Altas hospít. ajustadas por case-mix peso APR Medio SNS período 2014-2018. ....	283
Tabla 73. Altas hospít. ajustadas por case-mix peso APR Medio Americano período 2014-2018. ....	284
Tabla 74. Urgencias período 2014-2018. ....	284
Tabla 75. Urgencias no ingresadas período 2014-2018. ....	285
Tabla 76. Intervenciones quirúrgicas período 2014-2018. ....	287
Tabla 77. Intervenciones quirúrgicas sin ingreso período 2014-2018. ....	289
Tabla 78. Número de partos período 2014-2018. ....	290
Tabla 79. Número de tratamientos en hospitalización de día período 2014-2018. ....	291
Tabla 80. Número de consultas externas período 2014-2018. ....	293
Tabla 81. Número de pruebas TACs realizadas período 2014-2018. ....	294
Tabla 82. Número de pruebas RMs realizadas período 2014-2018. ....	296
Tabla 83. Modelo DEA-1, orientación input, y sus variantes. ....	300
Tabla 84. Índices de eficiencia modelo DEA 1-1-I. ....	301
Tabla 85. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-1-I- RCE (ETG). ....	302
Tabla 86. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-1-I- RVE (ETP). ....	303
Tabla 87. Eficiencia de escala modelo DEA 1-1-I- (EE). ....	304
Tabla 88. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-1-I. ....	305

Tabla 89. Índices de eficiencia modelo DEA 1-2-I. ....	306
Tabla 90. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-2-I- RCE (ETG). ....	307
Tabla 91. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-2-I- RVE (ETP). ....	308
Tabla 92. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-2-I- (EE). ....	309
Tabla 93. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-2-I. ....	310
Tabla 94. Índices de eficiencia modelo DEA 1-3-I. ....	311
Tabla 95. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-3-I- RCE (ETG). ....	312
Tabla 96. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-3-I- RVE (ETP). ....	313
Tabla 97. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-3-I- (EE). ....	314
Tabla 98. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-3-I. ....	315
Tabla 99. Índices de eficiencia modelo DEA 1-4-I. ....	316
Tabla 100. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-4-I- RCE (ETG). ....	317
Tabla 101. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-4-I- RVE (ETP). ....	318
Tabla 102. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-4-I- (EE). ....	319
Tabla 103. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-4-I. ....	320
Tabla 104. Índices de eficiencia modelo DEA 1-5-I. ....	321
Tabla 105. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-5-I- RCE (ETG). ....	322
Tabla 106. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-5-I- RVE (ETP). ....	323
Tabla 107. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-5-I- (EE). ....	324
Tabla 108. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-5-I. ....	325
Tabla 109. Índices de eficiencia modelo DEA 1-6-I. ....	326
Tabla 110. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-6-I- RCE (ETG). ....	327
Tabla 111. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-6-I- RVE (ETP). ....	328
Tabla 112. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-6-I- (EE). ....	329
Tabla 113. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-6-I. ....	330
Tabla 114. Modelo DEA-2, orientación input, y sus variantes. ....	331
Tabla 115. Índices de eficiencia modelo DEA 2-1-I. ....	332
Tabla 116. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-1-I- RCE (ETG). ....	333
Tabla 117. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-1-I- RVE (ETP). ....	334
Tabla 118. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-1-I- (EE). ....	335
Tabla 119. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-1-I. ....	336
Tabla 120. Índices de eficiencia modelo DEA 2-2-I. ....	337
Tabla 121. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-2-I- RCE (ETG). ....	338
Tabla 122. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-2-I- RVE (ETP). ....	339
Tabla 123. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-2-I- (EE). ....	340
Tabla 124. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-2-I. ....	341
Tabla 125. Índices de eficiencia modelo DEA 2-3-I. ....	342
Tabla 126. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-3-I- RCE (ETG). ....	343
Tabla 127. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-3-I- RVE (ETP). ....	344
Tabla 128. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-3-I- (EE). ....	345
Tabla 129. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-3-I. ....	346
Tabla 130. Índices de eficiencia modelo DEA 2-4-I. ....	347
Tabla 131. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-4-I- RCE (ETG). ....	348
Tabla 132. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-4-I- RVE (ETP). ....	349
Tabla 133. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-4-I- (EE). ....	350
Tabla 134. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-4-I. ....	351
Tabla 135. Índices de eficiencia modelo DEA 2-5-I. ....	352
Tabla 136. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-5-I- RCE (ETG). ....	353
Tabla 137. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-5-I- RVE (ETP). ....	354
Tabla 138. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-5-I- (EE). ....	355
Tabla 139. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-5-I. ....	356
Tabla 140. Índices de eficiencia modelo DEA 2-6-I. ....	357

Tabla 141. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-6-I- RCE (ETG).....	358
Tabla 142. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-6-I- RVE (ETP).....	359
Tabla 143. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-6-I- (EE).....	360
Tabla 144. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-5-I. ....	361
Tabla 145. Modelo DEA-3, orientación input, y sus variantes.....	362
Tabla 146. Índices de eficiencia modelo DEA 3-1-I.....	363
Tabla 147. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-1-I- RCE (ETG).....	364
Tabla 148. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-1-I- RVE (ETP).....	365
Tabla 149. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-1-I-(EE).....	366
Tabla 150. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-1-I. ....	367
Tabla 151. Índices de eficiencia modelo DEA 3-2-I.....	368
Tabla 152. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-2-I- RCE (ETG).....	369
Tabla 153. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-2-I- RVE (ETP).....	370
Tabla 154. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-2-I-(EE).....	371
Tabla 155. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-2-I. ....	372
Tabla 156. Índices de eficiencia modelo DEA 3-3-I.....	373
Tabla 157. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-3-I- RCE (ETG).....	374
Tabla 158. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-3-I- RVE (ETP).....	375
Tabla 159. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-3-I-(EE).....	376
Tabla 160. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-3-I. ....	377
Tabla 161. Índices de eficiencia modelo DEA 3-4-I.....	378
Tabla 162. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-4-I- RCE (ETG).....	379
Tabla 163. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-4-I- RVE (ETP).....	380
Tabla 164. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-4-I-(EE).....	381
Tabla 165. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-4-I. ....	382
Tabla 166. Índices de eficiencia modelo DEA 3-5-I.....	383
Tabla 167. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-5-I- RCE (ETG).....	384
Tabla 168. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-5-I- RVE (ETP).....	385
Tabla 169. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-5-I-(EE).....	386
Tabla 170. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-5-I. ....	387
Tabla 171. Índices de eficiencia modelo DEA 3-6-I.....	388
Tabla 172. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-6-I- RCE (ETG).....	389
Tabla 173. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-6-I- RVE (ETP).....	390
Tabla 174. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-6-I-(EE).....	391
Tabla 175. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-6-I. ....	392
Tabla 176. Eficiencia Técnica Global (ETG), modelos DEA 1, DEA-2 y DEA-3, resum. variantes 1 a 6. ..	394
Tabla 177. Eficiencia Técnica Global promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3 .....	395
Tabla 178. Eficiencia Técnica Pura (ETP), modelos DEA 1, DEA-2 y DEA-3, resum. variantes 1 a 6. ....	397
Tabla 179. Eficiencia técnica pura promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3. ....	399
Tabla 180. Eficiencia de Escala (EE). Modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, resumen variantes 1 a 6. ....	401
Tabla 181. Eficiencia de escala promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3. ....	402
Tabla 182. Eficiencia promedio conjunta de los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) por grupo de hospitales.....	403
Tabla 183. Eficiencia promedio y carácter de los centros.....	404
Tabla 184. Eficiencia promedio y gasto medio por TSI. ....	404
Tabla 185. Eficiencia promedio y efectivos medios.....	405
Tabla 186. Eficiencia promedio y otras características hospitalarias. ....	406
Tabla 187. Evolución temporal eficiencia promedio modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, input orientados, con rendimientos constantes de escala (mod. DEA-CCR) .....	408
Tabla 188. Eficiencia dinámica en los modelos DEA-3.1, DEA-3.2 y DEA-3.3.....	409
Tabla 189. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.1. ....	410
Tabla 190. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.2. ....	411

Tabla 191. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.3. ....	412
Tabla 192. Eficacia técnica global, pura y de escala del HCUVA. ....	413
Tabla 193. Evolución media de la productividad del HCUVA. ....	416
Tabla 194. Mejoras potenciales en el HCUVA. ....	418
Tabla 195. Variables inputs y outputs considerados por Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999). ....	435
Tabla 196. Resumen datos inputs y outputs 1996. ....	437
Tabla 197. Evolución de los índices de eficiencia (1993-1996). ....	438
Tabla 198. Índices de eficiencia promedio 1993-1996 hospitales de Castilla y León. ....	439
Tabla 199. Comparativa de resultados de nuestro estudio con el trabajo de Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999). ....	442
Tabla 200. Variables inputs y outputs considerados por Seijas, A. e Iglesias, G. (2009). ....	444
Tabla 201. Índices de eficienc. global para el período 2001-2006 estim. con el modelo CCR (ETG). ....	445
Tabla 202. Índices de eficienc. pura para el período 2001-2006 estim. con el modelo BCC (ETP). ....	447
Tabla 203. Variables inputs y outputs considerados por Jiménez Amezquita, WN. (2012). ....	452
Tabla 204. Puntuaciones de eficiencia año 2004 en trabajo de Jiménez Amezquita, WN. (2012). ....	454
Tabla 205. Variables utilizadas en el análisis por Clemente Collado, AC. (2014). ....	457
Tabla 206. Variables inputs y outputs consideradas por Clemente Collado, AC. (2014). ....	459
Tabla 207. Puntuaciones de eficiencia año 2010 en trabajo de Clemente Collado, AC. (2014). ....	460
Tabla 208. Caracterización de los Hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía 2008. ....	466
Tabla 209. Variables inputs y outputs consideradas por Herrero Tabanilla, L. (2015). ....	466
Tabla 210. Eficiencia Técnica de los Hospitales Tradicionales y las Empresas Públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía 2005-2008. ....	471
Tabla 211. Evolución de la Eficiencia Técnica de los Hospitales del SSPA. 2005-2008. ....	472
Tabla 212. Variables inputs y outputs consideradas por Ferrándiz Gomis, F. (2017). ....	476
Tabla 213. Análisis descriptivo de las variables del modelo. ....	477
Tabla 214. Índices de eficiencia técnica (ET) para cada DMU del SMS. ....	478
Tabla 215. Índices de eficiencia técnica (ET) de los hospitales del SMS período 2012-2014. ....	479
Tabla 216. Índices de supereficiencia técnica de los hospitales del SMS período 2012-2014. ....	480
Tabla 217. Variables inputs y outputs consideradas por Franco y Fullana. (2019). ....	484
Tabla 218. Eficiencia global, pura y de escala de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016. ....	485
Tabla 219. Evolución de la Productividad de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016. ....	486
Tabla 220. Variables inputs y outputs consideradas por Franco y Fullana. (2020). ....	488
Tabla 221. Eficiencia técnica e investigadora de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016. ....	489



# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reparto de competencias según la Constitución Española, la Ley 14/1986, de 25 de abril, Ley General de Sanidad y la Ley 16/2003 de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud..	54
Figura 2. Evolución de la esperanza de vida al nacer (EVn) desde 1991.	76
Figura 3. Representación de la pirámide poblacional en España en 2018.	79
Figura 4. Representación gráfica del gasto sanitario total, público y privado, en el período 2003-2018.	81
Figura 5. Distribución porcentual del gasto sanitario total en 2018.	85
Figura 6. Representación de la pirámide poblacional de Castilla y León en 2018.	88
Figura 7. Evolución de la población de Castilla y León del 01/01/2002 al 01/01/2018.	89
Figura 8. Áreas de Salud.	90
Figura 9. Organigrama de los Servicios Centrales de la Consejería de Sanidad.	93
Figura 10. Evolución del presupuesto de la Gerencia Regional de Salud. Años 2002-2018.	101
Figura 11. Evolución de la satisfacción con el Sistema Sanitario Público 2002-2019.	111
Figura 12. Tipos de eficiencia según Farrell, M.J.	129
Figura 13. Combinación de factores para una función de producción desconocida.	132
Figura 14. Orientación input y output. Medidas de eficiencia técnica y rendimientos de escala con un input y un output.	133
Figura 15. Eficiencia técnica y asignativa con un input y dos outputs. Orientación output.	134
Figura 16. Métodos de evaluación de eficiencia.	135
Figura 17. Etapas en el análisis de la eficiencia sanitaria.	136
Figura 18. Transformación de entradas en salidas en una DMU.	146
Figura 19. Eficiencia técnica y productividad.	149
Figura 20. Caso de 1 entrada y 1 salida. CRS y VRS.	150
Figura 21. DMUJ	153
Figura 22. Representación gráfica Modelo CCR-Input.	156
Figura 23. Representación gráfica Modelo CCR-Output.	159
Figura 24. Representación gráfica Modelo CCR-Output para una entrada y dos salidas.	159
Figura 25. Representación gráfica de la frontera CRS. Para una entrada y una salida.	160
Figura 26. Representación gráfica de las fronteras CRS y VRS. Para una entrada y una salida.	161
Figura 27. Representación gráfica modelo BCC- INPUT. Para una entrada y una salida.	162
Figura 28. Representación gráfica modelo BCC- OUTPUT. Para una entrada y una salida.	164
Figura 29. Representación gráfica modelo Aditivo. Para una entrada y una salida.	165
Figura 30. Proceso productivo hospitalario.	191
Figura 31. Evolución del número de TSI período 2014-2018.	258
Figura 32. Porcentaje de camas en funcionamiento período 2014-2018.	260
Figura 33. Porcentaje de quirófanos en funcionamiento período 2014-2018.	261
Figura 34. Porcentaje de paritorios instalados 2014-2018.	263
Figura 35. Porcentaje de locales de consulta período 2014-2018.	264
Figura 36. Porcentaje de equipos TACs instalados período 2014-2018.	265
Figura 37. Porcentaje de equipos RMs instalados período 2014-2018.	267
Figura 38. Porcentaje promedio de RRHH totales período 2014-2018.	270
Figura 39. Porcentaje promedio de Personal sanitario período 2014-2018.	271
Figura 40. Porcentaje promedio de Personal no Sanitario período 2014-2018.	272
Figura 41. Porcentaje promedio de gasto en personal período 2014-2018.	275
Figura 42. Porcentaje promedio de gasto total de funcionamiento período 2014-2018.	278
Figura 43. Porcentaje promedio de altas hospitalarias período 2014-2018.	279
Figura 44. Comparativo promedio índices de casuística período 2014-2018.	283

Figura 45. Porcentaje promedio de urgencias período 2014-2018. ....	285
Figura 46. Porcentaje promedio de urgencias no ingresadas período 2014-2018. ....	286
Figura 47. Porcentaje promedio de intervenciones quirúrgicas período 2014-2018. ....	287
Figura 48. Porcentaje promedio de intervenciones quirúrgicas sin ingreso período 2014-2018. ....	289
Figura 49. Porcentaje promedio de partos período 2014-2018.....	291
Figura 50. Porcentaje promedio de tratamientos en hospital de día período 2014-2018. ....	292
Figura 51. Porcentaje promedio de consultas externas período 2014-2018. ....	293
Figura 52. Porcentaje promedio de pruebas TACs período 2014-2018.....	295
Figura 53. Porcentaje promedio de pruebas RMs período 2014-2018. ....	296
Figura 54. Eficiencia técnica global promedio conjunta ordenada modelo DEA-RCE-I.....	396
Figura 55. Eficiencia técnica pura promedio conjunta ordenada modelo DEA-RCE-I.....	400
Figura 56. Evolución temporal de la eficiencia técnica global. ....	409



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **ACB:** Análisis Coste-Beneficio.
- **ACE:** Análisis Coste-Efectividad.
- **ACU:** Análisis de Coste-Utilidad.
- **AIReF:** Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal.
- **AHRQ:** Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención Médica (USA, Agency of Healthcare Research and Quality ).
- **ALI:** Acelerador lineal de partículas.
- **AMC:** Análisis de Minimización de costes.
- **AP:** Atención Primaria.
- **APOLOS:** Vehículos de Apoyo Logístico.
- **ASD:** Angiografía por Sustracción Digital
- **AVAC:** Años de Vida Ajustada por Calidad.
- **AVS65:** Años de Vida de Buena Salud a los 65 años.
- **BCO:** Bomba de Cobalto.
- **BOCyL:** Boletín Oficial de Castilla y León.
- **BOE:** Boletín Oficial del Estado.
- **CCAA:** Comunidades Autónomas.
- **CEREMEDE:** Centro Regional de Medicina Deportiva.
- **CIE-10-ES:** Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª revisión.
- **CIE-9-MC:** Clasificación Internacional de Enfermedades. 9ª revisión, Modificación clínica.
- **CISNS:** Consejo Internacional del Sistema Nacional de la Salud.
- **CL:** Consultorio Local.
- **CMA:** Cirugía Mayor Ambulatoria.
- **CMBD:** Conjunto Mínimo Básico de datos.
- **CMBD:** Conjunto Mínimo Básico de Datos.
- **CNH:** Catálogo General de Hospitales.
- **CRS:** Rendimientos de escala constantes (constant returns to scale).
- **CS:** Centro de Salud
- **CSUR:** Centros, Servicios y Unidades de Referencia del SNS
- **CTS:** Centros de Transfusión Sanguínea.
- **DEA:** Data Envelopment Analysis (Análisis Envolvente de Datos)
- **DEA-BCC:** Modelo DEA de Baker, Charnes y Cooper de 1984.
- **DEA-CCR:** Modelo DEA de Chanees, Cooper y Rhodes de 1978.
- **DIAL:** Equipo de diálisis.
- **DIVAS:** Angiografía por sustracción digital.
- **DMU:** Decisión Making Unit (Unidad de decisión).
- **DO:** Densitómetro óseo.
- **EA:** Eficiencia asignativa.

- **EAP:** Equipo de Atención Primaria.
- **EEG:** Electroencefalograma.
- **EEIS:** Evaluación Económica de Intervenciones Sanitarias.
- **EG (o EE):** Eficiencia global (o eficiencia económica)
- **EGSP:** Estadística del Gasto Sanitario Público. Ministerio de Sanidad.
- **EGSP:** Estadística del Gastos Sanitario Público.
- **ET:** Eficiencia Técnica.
- **EUROSTAT:** Oficina de Estadística de la Unión Europea.
- **EV65:** Esperanza de Vida a los 65 años.
- **EVn:** Esperanza de Vida al nacer.
- **FE (SF):** Frontera Estocástica (Stochastic Frontier).
- **GAM:** Gammacámara.
- **GRDs:** Grupos Relacionados por el Diagnóstico.
- **HEM:** Sala de Hemodiálisis.
- **IGAE:** Intervención General de la Administración del Estado.
- **INC:** Inputs no controlable.
- **INE:** Instituto Nacional de Estadística
- **INGESA:** Instituto de Gestión Sanitaria.
- **INSALUD:** Instituto Nacional de la Salud.
- **IPC:** Índice de Precios al Consumo.
- **IPM (ó IM):** Índice de Productividad Malmquist (o Índice de Malmquist).
- **IQ:** Intervenciones quirúrgicas.
- **IQI:** Indicadores de Calidad de Pacientes Hospitalizados (Inpatient Quality Indicators).
- **ISFAS:** Instituto Social de las Fuerzas Armadas.
- **ISSAI:** Normas Internacionales de Entidades Fiscalizadoras Superiores (International Standards of Supreme Auditing Institutions).
- **K:** factor capital.
- **L:** factor trabajo.
- **LCCSNS:** Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.
- **LE:** Lista de Espera.
- **LEQ:** Lista de Espera Quirúrgica.
- **LGS:** Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- **LIT:** Litotricia extracorpórea por onda de choque.
- **M€:** Millones de euros.
- **MAMO:** Mamógrafo.
- **MCSS:** Mutuas Colaboradoras de la Seguridad Social.
- **MPSS:** Tamaño de Escala más Productivo (Most Productive Scale Size).
- **MUFACE:** Mutualidad de Funcionarios de la Administración Civil del Estado.
- **MUGEJU:** Mutualidad General Judicial.
- **OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **PAC:** Puntos de Atención Continuada.
- **PET:** Tomografía por emisión de Positrones.
- **PIB:** Producto Interior Bruto.
- **PSI:** Indicadores de Seguridad del Paciente (Patient Safety Indicators).
- **PVE:** Porcentaje Total de la Varianza Explicada.
- **Q:** Cantidad producida de un bien o servicio.
- **RAE:** Real Academia de la Lengua Española.
- **REDMO:** Registro Español de Donantes de Médula Ósea.
- **REGCESS:** Registro General de Centros y Establecimientos Sanitarios.
- **RMN:** Resonancia Magnética nuclear.
- **SACYL:** Servicio de Salud de Castilla y León.
- **SAOS:** Síndrome de Apnea Obstructiva del sueño.
- **SBM:** Modelo DEA basado en holguras (Slacks Based Measures).
- **SCP:** Sistemas de Clasificación de Pacientes.
- **SCS:** Sistema de Cuentas de Salud.
- **SCU:** Sangre del Cordón Umbilical.
- **SIAE:** Sistema de Información de Atención Especializada.
- **SIAP:** Sistema de Información de Atención Primaria.
- **SISNTS:** Sistema Nacional para la Seguridad Transfusional.
- **SNS:** Sistema Nacional de la Salud.
- **SPECT:** Tomografía por emisión de Fotón Único
- **ST:** Servicios Hospitalarios de Transfusión.
- **TAC:** Tomografía Axial Computarizada.
- **TPH:** Trasplante de Progenitores Hematopoyéticos.
- **UVI:** Unidad de Vigilancia Intensiva.
- **VRS:** Rendimientos de escala variable (variable returns to scale).



## RESUMEN - PREÁMBULO

El debate sobre la sostenibilidad del sistema sanitario público adquiere cada vez una mayor importancia sobre todo cuando el mismo está relacionado con la aparición de crisis económicas, lo que está sucediendo, para nuestro pesar, muy a menudo en estas primeras y convulsas décadas del siglo XXI. Los sistemas sanitarios públicos (modelos Beveridge) y las demás prestaciones del Estado del Bienestar, al estar financiados vía presupuestos, dependen en gran medida de la recaudación tributaria, que a su vez está estrechamente relacionada la propia evolución de la actividad económica. En la crisis europea de 2008, cuyo origen fue de tipo financiero, derivado de la caída de uno de los cinco principales bancos de Estados Unidos -Lehman Brothers, el 15 de septiembre de 2008-, cuyos efectos se prolongaron en ciertos países europeos hasta 2014-2015, la actividad económica se vio fuertemente afectada, estancándose e incluso contrayéndose, con importantes consecuencias para el desempleo, recaudación fiscal, déficits presupuestarios y efectos negativos inmediatos sobre sanidad, educación, pensiones y ayudas sociales. Más recientemente, la pandemia originada por la Covid-19 ha tenido también su fuerte impacto en la evolución de la economía, debido a la paralización de la actividad en los sectores no considerados esenciales.

Cuando se produce una situación como la descrita, la reacción de todos los gobiernos pasa por la contención o la reducción del gasto público total, lógica consecuencia de la disminución de ingresos ordinarios con que financiarlo, si bien se intenta paliar la disminución recaudatoria acudiendo a otro tipo de ingresos, no ordinarios, como es el recurso al endeudamiento, lo cual ha elevado considerablemente el nivel de deuda pública respecto al PIB, llegándose a sobrepasar el 100% en ciertos países, entre ellos España, que a 31 de diciembre de 2020 tiene una ratio de endeudamiento del 120% del PIB. El gasto sanitario español, tras las pensiones, supone la segunda partida más importante del gasto público total y esa decisión, de contención o reducción, le ha afectado de forma importante.

En la crisis de 2008-2014 en la mayoría de los países miembros de la Unión Europea el gasto sanitario se estabilizó, pero en los países rescatados o con ayudas especiales, como el caso de España, dicho gasto disminuyó de forma importante.

Aunque el ámbito temporal de estudio de la Tesis es el quinquenio 2014-2018, se ha realizado, sin embargo, un análisis mucho más amplio de la evolución del gasto total del sistema sanitario español, abarcando un período mucho mayor, el comprendido entre los ejercicios 2003-2018 (16 años), dentro del cual se contempla el quinquenio estudiado. En esos 16 años, el gasto sanitario total ha crecido un 75,20%, lo cual supone un promedio anual de crecimiento del 4,70%, si bien en esa evolución se diferencian tres

intervalos temporales distintos: de 2003 a 2010 (8 años), período de fuerte crecimiento, con un promedio del 7,49% anual; de 2011 a 2013 (3 años), años álgidos de crisis económica, el gasto descendió a un ritmo medio del -2,20% anual; de 2014 a 2018 (5 años), recuperación de la senda de crecimiento, donde el gasto total volvió a recuperarse a un ritmo medio anual del 3,46%.

La evolución del gasto sanitario público y privado no ha transcurrido de la misma manera: mientras que el gasto sanitario privado (con un incremento total del 81,51%), salvo un ligero descenso en 2009, ha mantenido siempre una tendencia alcista, a un ritmo medio del 5,10% anual, el gasto sanitario público (con un incremento total del 72,68%), lo ha hecho a un ritmo menor, del 4,54% medio anual pero, al igual que el gasto total, en tres fases distintas; así, durante los años 2003-2009 (7 años), que es cuando se alcanzó el máximo del gasto sanitario público (75.527 millones de euros), el crecimiento medio ascendió al 9,78%; de 2010 a 2013 (4 años), el gasto sanitario público descendió a un ritmo medio anual del -2,99%; en el quinquenio 2014 a 2018, el gasto ha crecido a razón del 3,29% anual, superándose en 2018 por primera vez la cifra de 2009, lo que nos indica que se han tardado 9 años en recuperar las cifras de gasto público sanitario.

Con relación al gasto sanitario per cápita, el gasto sanitario aumentó de 2003 a 2009, al pasar de 1.486 a 2.160 euros por persona, disminuyendo progresivamente en los cuatro años siguientes, hasta 2013, donde alcanzó la cifra de 2.010 euros; a partir de ahí, en los años 2014 a 2018 se ha ido recuperando, cerrando el ejercicio 2018 en 2.351 euros por habitante.

El gasto total del sistema sanitario español, entendido como la suma de los recursos asistenciales públicos y privados, ascendió en el año 2018 a casi 110.000 millones de euros, lo cual representa el 9,14% del PIB (6,44% el gasto sanitario público y 2,70% el gasto sanitario privado). El gasto per cápita es de 2.351 euros por habitante (1.656 euros el gasto sanitario público y 694 euros el gasto sanitario privado). De ese importe, el gasto hospitalario total fue de 47.943 millones de euros, un 43,6% del gasto sanitario total, donde 38.209 millones se originaron en hospitales de titularidad pública (79,70%) y los otros 9.735 millones en hospitales de titularidad privada (20,30%).

En la **Comunidad de Castilla y León**, en 2018, el presupuesto inicial de la Gerencia Regional de Salud ascendió a 3.495 millones euros, el más alto de la historia hasta ese momento, lo cual supone el 32,19% del presupuesto total de la Comunidad Autónoma (10.859 millones) o bien el 33,04% si se contempla el presupuesto consolidado de la Consejería de Sanidad (3.588 millones). El presupuesto de la Gerencia Regional de Salud ha ido creciendo todos los años, salvo en el cuatrienio 2011-2014, años donde más incidió la crisis, con 1.441 millones más en 2018 que en 2002, lo que supone un incremento del 70,15%.

En todos los países de la UE, y España en esto no ha sido una excepción, los estancamientos y las reducciones del gasto sanitario han estado acompañados de reformas de diversa importancia, aunque no han entrado muy a fondo en los problemas estructurales. No obstante, esas reformas, a pesar de no contar con un fuerte impacto estructural, han generado un profundo desgaste para los gobiernos impulsores de las mismas, que, en muchas ocasiones, no se han atrevido a implementar todas las medidas que se anunciaban. En el caso español, las reformas se contemplaron en el 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.

Ahora bien, no solo la evolución de la economía es causante del problema, sino también otras importantes razones, fundamentalmente demográficas, como son el envejecimiento de la población y la baja natalidad e, incluso, el importante impacto de las enfermedades crónicas. Por ello, es importante tener en cuenta que cualquier propuesta para abordar el problema debe comprender no sólo el gasto sanitario como partida independiente del resto, sino que debe abordarse un estudio conjunto de todas las políticas públicas que deben perseguirse por cualquier gobierno de turno, lo cual implica analizar todo el proceso de la actividad económico-financiera del sector público, desde la propia captación de recursos (recaudación impositiva), la gestión de los mismos y su aplicación en forma de gastos públicos (asignación, priorización y supervisión de partidas presupuestarias) para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado del Bienestar, y de manera especial los del Sistema Sanitario.

En múltiples ocasiones políticos y gestores atienden solo a la **eficiencia** al evaluar el sector y las políticas públicas, y en particular el sistema sanitario, con lo que se no tiene en cuenta el volumen de recursos utilizados para alcanzar los objetivos perseguidos ni, por supuesto, su coste, lo que, siguiendo a Fernández Gómez (2015) y Ferrándiz Gomis (2017), da origen a dos significativos problemas en el sistema: en primer lugar, un importante crecimiento presupuestario que atiende al principio de *“cuanto más recursos, mejor”*, y, en segundo lugar, un elevada apetencia por el progreso tecnológico que atiende al principio de *“lo nuevo, lo último y lo complejo es mejor”*.

Es importante avanzar en la cuestión, lo cual nos lleva del concepto de eficacia al de **eficiencia**, e incluso mezclarlo con el de **economía**, donde ya sí se consideran los recursos utilizados por las unidades de producción para la obtención de sus resultados, minimizando su coste. La evaluación de la eficiencia se presenta así como una herramienta de gestión que se utiliza para conocer el funcionamiento de las distintas unidades productivas, y en el caso concreto de hospitales, se convierte en una labor compleja dada la gran diversidad de actividades, servicios y productos que genera la actividad asistencial hospitalaria. La eficiencia nos ofrece una doble visión, una estática y otra dinámica,

aspecto este último que se incluye en el estudio mediante el concepto de **productividad**, que mide como las organizaciones evolucionan en el tiempo y como esos cambios son consecuencia, bien del progreso técnico (cambio tecnológico) o, bien, de las iniciativas internas de cada organización que la hacen mejorar (cambio en la eficiencia).

Como señala Fernández Gómez (2015), se evidencia un creciente interés por los estudios de eficiencia y productividad en el sector público, tal que se sustenta en varias razones, si bien todas ellas ligados con **un mayor control** de su gasto. Así, en primer lugar, el gasto público debe traducirse en mayores niveles de bienestar social, lo que nos lleva a la necesidad de analizar el grado de eficiencia económica de los programas de gasto; en segundo lugar, los análisis de eficiencia de los recursos utilizados permiten detectar los motivos de la ineficiencia, lo que debería implicar una mejora en la gestión de estos y la consecuente reducción de costes; en tercer lugar, la propia magnitud del gasto sanitario ya que, tras las pensiones, es la segunda partida más importante del gasto público, un 15,28% en 2020, donde los servicios hospitalarios y especializados representan un 62,2% del gasto sanitario total consolidado en 2019, lo que los hace especialmente relevantes en el momento económico actual, estando, en cierta manera, obligados a mejorar el conocimiento de la situación a través de la implementación de modelos para evaluar las actividades de los centros hospitalarios, permitiendo así identificar las ineficiencias, que deben traducirse en oportunidades de mejora.

De acuerdo con nuestra revisión de la literatura, hemos contrastado distintos trabajos que tienen como finalidad el análisis de la eficiencia hospitalaria del Sistema Nacional de Salud en su conjunto, junto con otros que lo hacen en el ámbito de las diferentes Comunidades Autónomas, como pueden ser, por ejemplo, los casos de Galicia, Comunidad Valenciana, Andalucía, Cataluña, Región de Murcia o Madrid. Sin embargo, en el momento de la realización de nuestro trabajo, no hemos hallado ninguno en exclusividad de la Comunidad de Castilla y León, más allá del realizado por Victoria y Fidalgo en 1999, en el que los autores, para una muestra de 69 hospitales, analizan la evolución de la eficiencia técnica en los hospitales del Insalud Gestión Directa a lo largo del período 1993-1996, últimos años de vigencia del sistema de contratos programa, constituyéndose en el primer estudio en el que se tienen en cuenta específicamente, y de manera separada, los hospitales públicos de la Comunidad de Castilla y León dentro de esos 69 que constituyen la muestra analizada. Sin embargo, nuestro trabajo pretende cubrir un importante hueco como es llevar a cabo un estudio de eficiencia de los hospitales de la Comunidad castellano y leonesa una vez transferidas las competencias sanitarias en 2002 y tras la superación de la crisis financiera de 2008-2014, en el que, dada la complejidad de la actividad hospitalaria caracterizada por multiplicidad de objetivos con una pluralidad tanto de recursos como de productos, hemos aplicado técnicas de análisis factorial para reducir la dimensionalidad de las variables de nuestro estudio en tres aspectos concretos como son, por el lado de los *inputs* los recursos físicos y tecnológicos



utilizados y, por el lado de los *outputs* tanto la actividad asistencial ambulatoria como el resto de la actividad asistencial.

El objetivo principal de esta investigación es determinar los niveles relativos de eficiencia técnica de los hospitales o complejos hospitalarios del Sistema Sanitario Público de Castilla y León mediante modelos frontera no paramétricos. Este estudio se realiza sobre los 14 Hospitales o Complejos Hospitalarios que lo forman, teniendo en cuenta la actividad desarrollada durante el quinquenio 2014-2018, a través del Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés).

De esta manera, se podrán conocer los niveles relativos de eficiencia de cada Hospital, permitiendo calificar una unidad como eficiente o ineficiente en función del comportamiento presentado por ésta en los cinco ejercicios mencionados.

Como objetivos específicos perseguimos los seis siguientes:

- a) Describir el sistema sanitario público tanto a nivel nacional (Sistema Nacional de Salud) como en la Comunidad de Castilla y León.
- b) Seleccionar las variables más significativas para su consideración como entradas (*inputs*) o como salidas (*outputs*), que permitan medir la eficiencia de una manera adecuada.
- c) Medir la eficiencia técnica, estática y dinámica, utilizando múltiples *inputs* y *outputs*, de los hospitales de la Comunidad de Castilla y León durante el período 2014-2018, descomponiendo la eficiencia dinámica (productividad total de los factores) en cambio en eficiencia técnica y cambio tecnológico.
- d) Jerarquizar los hospitales eficientes e ineficientes.
- e) Analizar y determinar las causas de las ineficiencias hospitalarias.
- f) Recomendar planteamientos de gestión a los hospitales ineficientes.

El presente documento se estructura en siete capítulos:

- En el primero, a modo de introducción, se identifican y se describen las finalidades de los sistemas sanitarios, sus elementos esenciales y sus tres principales modelos - liberal, socialista y mixto-, distinguiendo en el último entre el modelo Bismark y el modelo Beveridge. Además, se ofrece una visión general del Sistema Nacional de Salud español y, en particular, del de Castilla y León: su estructura, prestaciones,

recursos, actividades, indicadores demográficos básicos, evolución del gasto sanitario en los últimos años y calidad percibida.

- En el segundo se hace un recorrido por los análisis de eficiencia en el sector público y en el sector sanitario en particular, comenzando por identificar los procesos de producción y costes en cualquier entidad u organización, continuando con la propia conceptualización, enraizada en la Constitución Española de 1978, de los principios de eficiencia, economía y eficacia, sin perjuicio de considerar que cuando se habla de eficiencia en el sector sanitario, puede hacerse, al menos, a tres niveles: 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.).

Seguidamente se establece el marco conceptual de la eficiencia, partiendo de los estudios de Koopmans, Debrau y Farrel en los años 50 del pasado siglo, donde se identifican los conceptos de eficiencia técnica, eficiencia asignativa o en precios y eficiencia global, señalando las dos orientaciones en las medidas de la eficiencia técnica: orientación *input* (minimización de inputs) y orientación *output* (maximización de outputs). Se describen las metodologías que se utilizan para evaluar la eficiencia, que se catalogan en técnicas que no emplean una función de producción frontera y técnicas que sí utilizan una función de producción frontera, donde, a su vez, estas últimas pueden clasificarse, en función de que se requiera o no especificar una forma funcional que relacione los *inputs* con los *outputs*, en métodos “paramétricos” o “no paramétricos”; en función del empleo de métodos estadísticos o no para estimar la frontera, ésta puede ser especificada como “estocástica” (aleatoria) o “determinista”.

Se describen, a continuación, las especificaciones que caracterizan al Análisis Envolvente de Datos, que es, dentro de las metodologías no paramétricas deterministas, la elegida para llevar a cabo nuestra investigación, comenzando por la propia definición del modelo, otra serie de definiciones básicas (unidad productiva o DMU, productividad, eficiencia relativa -global, técnica y de escala-, orientación de entrada o de salida, retornos o rendimientos constantes -CRS- o variables -VRS-), formulaciones básicas inherentes a los modelos DEA tradicionales como son los modelos con rendimientos constantes de escala (modelo ratio, modelo CCR con orientación input, modelo CCR con orientación output), los modelos con rendimientos variables de entrada (modelo BCC con orientación input, modelo BCC con orientación output) y otros modelos DEA (modelo aditivo y el modelo basado en holguras -SMB-). Se describe también el Índice de Malmquist como el utilizado para medir la eficiencia dinámica, que nos permite identificar el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico a lo largo de los años que componen el período objeto de estudio.

Esta descripción se completa con una revisión de la literatura, fundamentalmente a nivel nacional, sobre la medida de la eficiencia hospitalaria a través del DEA, señalándose 18 estudios relevantes publicados entre 1998 y 2020.

- El capítulo tercero comienza con la definición y clasificación de los hospitales, dado que ellos son el objeto de nuestro estudio, caracterizándose por ser centros donde se combinan factores de producción y se obtiene un producto intangible, es decir, un servicio, que le identificamos como el servicio de asistencia sanitaria. A continuación se conceptúa el producto hospitalario a través de los tres aspectos que lo caracterizan: práctica clínica, recursos consumidos y complejidad, y se clasifica el mismo en producto intermedio y producto final. Finaliza el capítulo describiendo los sistemas de clasificación de pacientes (SCP) y los tres elementos que lo configuran (una fuente de información -el CMBD-, un sistema de codificación de enfermedades y procedimientos -el CIE-10-ES- y un criterio de agrupación), y dentro de ellos, los grupos relacionados por el diagnóstico (GRDs), donde se analiza tanto su origen, como sus modalidades, sus pesos o ponderaciones y la complejidad del *case-mix*, y la distinta consideración que sobre esto último pueden tener sanitarios, directivos y responsables públicos.
- En el cuarto se enuncia el objetivo principal de la tesis y los específicos asociados al mismo, tal como se han especificado en párrafos anteriores.
- En el quinto se expone la metodología empleada para la aplicación del DEA y la consecución de los objetivos de la investigación, realizada a través de tres etapas consecutivas (primera, definición y selección de las unidades a analizar, segunda, determinación de las variables *inputs* y *outputs* y, tercera, aplicación del modelo y análisis de los resultados). 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. De tal manera que el ámbito de la investigación se circunscribe a los 14 hospitales y complejos asistenciales pertenecientes al Servicio Público de Salud de Castilla y León (Sacyl), tomando como período de estudio el quinquenio 2014-2018. Para seleccionar las variables se parte de una primera selección de 12 *inputs* (6 asociadas a recursos físicos y tecnológicos, 3 asociadas a recursos humanos y otras 3 asociadas a recursos económicos) y 13 *outputs* (todas asociadas a diversas modalidades de actividad asistencial: altas hospitalarias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, urgencias, tratamientos en hospital de día, pruebas diagnósticas, etc.). Para evitar problemas de dimensionalidad del modelo dado el reducido número de unidades de análisis (14) y el elevado número de variables *inputs* y *outputs* (25) hemos incrementado tanto el tamaño de la muestra como reducido el número de variables, pasando de tener 14 unidades como muestra (y universo) en

cada uno de los cinco años analizados a contar con 70 unidades en el quinquenio analizado (considerado éste como un único período de 5 años, con lo que cada unidad se compara con otras y consigo misma también en otros períodos anuales de forma similar al DEA Windows Analysis o Análisis de Ventana); para reducir el número de inputs y de outputs a considerar, en vez de, sencillamente, eliminarlos, hemos utilizado técnicas de análisis factorial para concentrar en un pequeño conjunto de variables la información recogida originariamente en otras, de tal manera que se ha trabajado finalmente con 5 variables, 3 *inputs* y 2 *outputs*.

Para garantizar la robustez de los resultados se ha trabajado con tres variaciones de modelos en función de los inputs (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) y, su vez, cada uno de ellos con seis variantes en función de los outputs (variante 1, variante 2, ..., variante 6), habiéndose contemplado exclusivamente la orientación *input* y tanto rendimientos constantes a escala (CRS) como variables (VRS), habiéndose efectuado el análisis con los programas IBM SPSS Statistics versión 24.0 para Windows y R software versión 4.0.2 (2020-06-22) Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing.

- El sexto nos presenta los resultados obtenidos del análisis, comenzando por un análisis descriptivo tanto de la población con tarjeta sanitaria individual (TSI) por complejo sanitario u hospital como de las distintas variables input y output tenidas en cuenta en el estudio. A continuación se determina la eficiencia técnica estática en cada una de las seis variantes de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, estableciéndose la eficiencia técnica global, pura y de escala en cada variante, así como la eficiencia longitudinal por años y por grupos hospitalarios.

Seguidamente se relacionan los valores de eficiencia con ciertas características de los centros hospitalarios como son como son: su carácter (si son hospitales o complejos asistenciales), el gasto medio por TSI, el número total de efectivos (sanitarios y no sanitarios) que prestan servicios en cada centro, el gasto medio por cama instalada, el gasto medio por cama en funcionamiento, el gasto medio por empleado, el coste medio por empleado, el gasto medio por alta hospitalaria, la relación entre el gasto de personal y el gasto total, la relación entre el personal no sanitario y el personal sanitario, la relación entre el personal sanitario no facultativo y el personal sanitario facultativo, altas por camas en funcionamiento, las intervenciones quirúrgicas por personal facultativo, las consultas externas por personal facultativo, las urgencias por tarjeta sanitaria individual y la estancia media.

Se determina también la evolución temporal de la eficiencia promedio de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3 trabajando sólo con rendimientos constantes de escala (modelo DEA-CCR) y, en términos de eficiencia dinámica (Índice de Malmquist),

como ejemplo, solo la evolución de la productividad del modelo DEA-3, y exclusivamente para las variantes 1, 2 y 3.

Se hace un análisis singular de una de las unidades, el HCUVA, a partir de los datos de eficiencias y de otros también calculados por el aplicativo utilizado en nuestro estudio, como son las holguras (*slacks*), las unidades de referencia (*references*) y los valores objetivo (*targets*), obteniendo así los planes de actuación para la mejora de su eficiencia.

Con posterioridad se efectúa la discusión de los resultados obtenidos, comparándolos con los encontrados por otros autores en investigaciones previas, para lo cual, en primer término, se citan tres trabajos recientes a nivel nacional, donde se determina el ranking de eficiencia de los hospitales de la Comunidad de Castilla y León en comparativa con los de otras Comunidades, y a continuación, en segundo lugar, se efectúan comparaciones individuales con la metodología y los resultados alcanzados en ocho estudios previos en hospitales de otras Comunidades Autónomas, en los que en algunos de ellos se han cotejado distintas formas de gestión (gestión tradicional, fundaciones sanitarias, conciertos, colaboración público-privada, etc.) e incluso se ha determinado la eficiencia investigadora.

Se concluye el capítulo señalando las limitaciones de la investigación, cuya superación daría lugar a desarrollar futuras líneas de trabajo.

- Finalmente, en el séptimo y último capítulo se presentan las conclusiones a las que se ha llegado en el estudio de dos maneras distintas, la primera, las que están en relación con los resultados del trabajo y, la segunda, las que lo están en relación con el cumplimiento de los objetivos perseguidos.



# **CAPÍTULO I**

## **SISTEMAS SANITARIOS, SISTEMA NACIONAL DE SALUD Y SISTEMA DE SALUD DE CASTILLA Y LEÓN**





## 1.1. SISTEMAS SANITARIOS

### 1.1.1. Modelos de sistemas sanitarios

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sistema sanitario como *“un conjunto complejo de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud<sup>1</sup> en los hogares, los lugares de trabajo, los lugares públicos y las comunidades, así como en el medio ambiente físico y psicosocial, y en el sector de la salud y otros sectores afines.”* Un sistema sanitario sería el conjunto de recursos (humanos, materiales, financieros) y servicios de que dispone un país para atender las necesidades de salud de su población, tanto en su aspecto preventivo (antes de enfermar) como paliativo (durante la enfermedad). La función principal de un sistema sanitario es asegurar el derecho a la salud de la población, procurando que no enferme y que cuando lo haga, el paciente sea correctamente diagnosticado y tratado. La propia Constitución<sup>2</sup> de la OMS afirma que *“el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano.”* El derecho al *“grado máximo de salud que se pueda lograr”* exige un conjunto de criterios sociales que propicien la salud de todas las personas, entre ellos la disponibilidad de servicios de salud, condiciones de trabajo seguras, vivienda adecuada y alimentos nutritivos. El goce del derecho a la salud está estrechamente relacionado con el de otros derechos humanos tales como los derechos a la alimentación, la vivienda, el trabajo, la educación, la no discriminación, el acceso a la información y la participación; por lo tanto, actuar sobre ellos ayudará a mejorar también las condiciones de salud de cualquier país.

Vamos a seguir en la redacción de este epígrafe lo dispuesto en la obra *“Gestión Sanitaria Integral: Pública y Privada. Editorial: Centro de Estudios Financieros. Madrid. 2010. Págs. 31-38”*. En la mayor parte de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la atención sanitaria y los sistemas sanitarios son considerados como parte del Estado del Bienestar<sup>3</sup>, entendiéndose la atención sanitaria y

---

<sup>1</sup> Para la OMS la salud es un *“estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.”*

<sup>2</sup> La Constitución fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 países, y entró en vigor el 7 de abril de 1948.

<sup>3</sup> El **Estado de Bienestar** es un concepto político que tiene que ver con una forma de gobierno en la cual el Estado, tal como dice su nombre, se preocupa por el bienestar de todos sus ciudadanos, que no les falte nada, que puedan satisfacer sus necesidades básicas, proveyéndoles en este caso de todo aquello que no puedan conseguir por sus propios medios y entonces se hace cargo de los servicios y derechos de una gran parte de la población considerada humilde o empobrecida. Los pilares en los que está sustentado son la entrega de subsidios a aquellos habitantes en situación de vulnerabilidad como pueden ser desempleados, discapacitados y ancianos; sistema universal y gratuito de atención sanitaria; garantizar la educación a todos; una adecuada y consciente distribución de la riqueza; y proveer una vivienda digna.

el cuidado de la salud como un bien social<sup>4</sup> con el consiguiente compromiso del gobierno del Estado, en un mayor o menor porcentaje de participación, de garantizar un acceso adecuado a dichos servicios sanitarios.

Una de las fuentes principales del Estado del Bienestar de un país lo constituye la salud, necesidad básica e ineludible y también irrenunciable del ser humano que constituye un derecho fundamental, junto con la educación, la cultura, el empleo y los servicios sociales. Para lograrlo se requiere de una planificación y una asignación eficiente y eficaz de los recursos económicos necesarios (recursos económicos susceptibles de un uso alternativo social) para la obtención de los niveles de salud demandados por la Sociedad.

Un sistema sanitario básico es la relación entre un médico (oferta) y un paciente que sufre una enfermedad y que se dirige al profesional en busca de ayuda (demanda). El médico realiza su acción en respuesta a la demanda de salud del paciente y a cambio recibe un pago por sus servicios. Pero en cualquier sociedad compleja, los sistemas de relaciones se complican. Así, en un sistema sanitario encontramos dos elementos principales, los proveedores de la atención sanitaria (los servicios médicos) y los receptores de esta (la población a la que atienden), que se relacionan entre ellos mediante diferentes mecanismos, pero hay más participantes como son el Gobierno y la financiación del sistema.

Por el lado del paciente (la demanda) nos encontramos a la **población** del país; los sistemas sanitarios deben tener en cuenta sus diferentes características: demográficas, económicas, educativas y culturales, porque todas ellas influyen en lo que le piden al sistema sanitario. Pero además estas mismas personas, como pacientes lo que desean es que el dinero no les suponga ningún problema y que cuando estén enfermos se les ofrezca la mayor calidad, eficacia, capacidad de elección y rapidez. Pero, sin embargo, cuando tienen que pagar impuestos como contribuyentes quieren que estos no suban.

Del lado de la oferta están los **proveedores**, que no sólo incluye a los médicos que atienden directamente la enfermedad, sino a todo el conjunto de profesionales sanitarios, organizaciones e instituciones, tales como centros de salud, centros de especialidades (ambulatorios), hospitales, laboratorios, compañías de ambulancias o empresas que prestan soporte sociosanitario.

---

<sup>4</sup> Dentro de los bienes sociales se considera a la salud como un “bien preferente”: derivado de los problemas de asignación de recursos de una economía (¿qué bienes y servicios deben producirse y cómo deben producirse?), nos encontramos con ciertos casos en los que la sociedad determina que el mercado produce un cantidad insuficiente de productos o, lo que es lo mismo, que su precio es demasiado alto (educación, vivienda, cultura, deporte, sanidad,..), y por ello encarga al Estado –es decir, a la iniciativa pública- que complemente la oferta privada o subvencione la adquisición de esos bienes (en definitiva, la sociedad considera que deben ser accesibles a todos los ciudadanos). (Bustos Gisbert, A. 2001).

Otro de los grandes protagonistas en este escenario, es el **Gobierno**, encargado de la regulación, es quien dicta el conjunto de normas que marcan las reglas de funcionamiento del sistema sanitario.

Y por último está la **financiación**, o lo que es lo mismo el origen de los recursos económicos dedicados a la prestación de un servicio. Es habitual distinguir cuatro formas de financiación:

- **Modelo liberal:** se caracteriza por el pago efectuado directa y voluntariamente por el usuario al proveedor, sin intermediarios de ningún tipo. La utilización de los servicios se basa en la ley de la oferta y la demanda.
- **Modelo de seguros voluntarios:** los usuarios suscriben una póliza con una compañía privada, que les cubre la asistencia en una serie de prestaciones contratadas. Estas compañías actúan como agencias aseguradoras y son las que pagan al médico, actuando como intermediarios.
- **Modelo de seguros sociales obligatorios:** la financiación se efectúa a través de cuotas sociales proporcionales a los salarios, que son satisfechas por trabajadores y empresarios. La compañía aseguradora que recauda estos seguros es la encargada de pagar a los proveedores (médicos, enfermeras, técnicos...). Y la cobertura de la asistencia es similar para todos los asegurados.
- **Modelo del Servicio Nacional de Salud:** la financiación se hace a través de dotaciones económicas procedentes de los presupuestos generales del Estado. Los médicos y otros sanitarios normalmente son empleados del sistema, y la distribución de los recursos es decidida por los gestores y directivos públicos y por los políticos.

En el escenario descrito es en el que se mueven los diferentes participantes de un sistema sanitario, estableciéndose entre ellos **relaciones de agencia**. Una relación de agencia puede ser definida (Jensen y Meckling, 1976) como *“todo acuerdo o contrato en función del cual una persona, **principal**, acuerda con otra, **agente**, que este último realice algún servicio en su nombre, delegando en él cierta autoridad o poder de decisión”*. Cada uno de los sujetos de una relación de agencia tiene sus propios intereses y ambos, actuando racionalmente, son maximizadores de su utilidad.

El sector sanitario es un buen ejemplo de la multiplicidad y complejidad de las relaciones de agencia existentes. Como ejemplo de algunas de estas relaciones tenemos las que se producen entre médico-paciente, entre centro sanitario-paciente, entre médico-centro sanitario y entre suministradores-médico.

De todas ellas, la relación de agencia que se establece entre un médico y su paciente es especial, porque el médico posee los conocimientos específicos y propios de su profesión; lo que dificulta el control por parte del paciente. Y además éste carece de los conocimientos técnicos necesarios para conocer su estado de salud y los tratamientos disponibles, así como su idoneidad, de acuerdo con sus necesidades. Por ello, el paciente delega la autoridad en el médico, para que este último actúe como lo haría el paciente por sí mismo si estuviese en posesión de los conocimientos necesarios. Esta especial relación de agencia está presente sea cual sea la especialidad del médico.

No existen sistemas sanitarios puros, y los sistemas sanitarios de los diferentes países presentan combinaciones de los diferentes modelos. A efectos de su descripción se suelen agrupar en tres grandes modelos: modelo liberal, modelo socialista y modelo mixto.

- El **modelo liberal** también llamado **modelo de libre mercado**, que es el modelo que impera en los Estados Unidos (EEUU)<sup>5</sup>, tiene como característica considerar a la salud como un bien de consumo, y como tal está sometido a las leyes de la oferta y la demanda a la hora de realizar la distribución de recursos en la sociedad. El estado no tiene que proteger la salud en toda su amplitud, y realiza una contribución a la asistencia sanitaria comparativamente muy pequeña. Prácticamente lo invierte todo en atender a grupos desfavorecidos y/o marginales sin recursos. El usuario paga directamente al proveedor, o más frecuentemente a través de compañías privadas de seguros. La regulación se limita a establecer unas condiciones para el ejercicio (licencias profesionales y otras) y la utilización de los servicios se basa en la ley de la oferta y la demanda.

Este modelo favorece la competitividad entre los diferentes proveedores para captar clientes, lo que hace que la tecnología y la investigación científico-médica avance notablemente. Además, lleva implícita la idea de libertad de elección por parte de los ciudadanos. Pero olvida que el mercado sanitario incumple las normas básicas de todo mercado ya que no existe un libre juego de la oferta y la demanda, dada la relación de agencia imperfecta, que se establece entre el médico y el enfermo

---

<sup>5</sup> Bajo el mandato del **Presidente Obama** se produjo una importantísima reforma en la sanidad norteamericana (conocida como Reforma Obama u *Obamacare*) al aprobarse en 2010 la Ley de Cuidados Accesibles con el objetivo de que todos los ciudadanos americanos tuvieran un seguro médico. Las aseguradoras están obligadas a suministrar cobertura médica a cualquier persona y no pueden imponer pólizas más altas ni negar el servicio, como algunas hacían hasta ahora, a personas con enfermedades. Eso sí, todo el mundo debe adquirir un seguro; quien no lo haga se expone a una multa en forma de más impuestos al final de año. La idea es que, al aumentar el número de asegurados, incluidas personas jóvenes y sanas que en circunstancias normales prescindirían del seguro, los costes totales se rebajen. Por otra parte, la ley contempla subsidios públicos para aquellos ciudadanos cuyos ingresos no les permitan acceder a un seguro privado, y ventajas fiscales para aquellas que ganen un salario por debajo del cuádruple del umbral de la pobreza (92.200 dólares al año para una familia de 4 personas).

Antes de ponerse en funcionamiento *Obamacare*, casi 50 millones de personas en EEUU no tenían seguro médico: el 18% de la población estadounidense en ese momento. Gracias a la ley esa cifra se redujo en 2015 hasta los 15 millones, y el porcentaje total de la población sin seguro había disminuido hasta el 13,4%.

debido a las asimetrías de información entre ambos. También, necesariamente deben tener redes de beneficencia que atiendan a los que no pueden pagar directamente o no tienen seguros que les cubran ampliamente; esto genera situaciones graves de falta de equidad y discriminación.

- Por otro lado está el **modelo sanitario socialista**, que se caracteriza por propugnar una financiación de la asistencia sanitaria en su totalidad por medio del Estado, a través de impuestos o de los presupuestos generales del Estado, basándose en la solidaridad financiera de todos los miembros de la sociedad; por ofrecer cobertura universal y gratuita a toda la población; por ofrecer una cartera de servicios amplia con características de equidad, gratuidad, accesibilidad y universalidad a la población. El modelo socialista puro es incompatible con ninguna estructura sanitaria de tipo privado o de seguros y sólo se ha dado en los países comunistas, de los que los únicos ejemplos que quedan en la actualidad son Cuba y Corea del Norte. Los medios de producción son de propiedad pública y el estado se encarga de la planificación y distribución de los recursos.

Entre sus ventajas están la apuesta por la medicina preventiva y la educación sanitaria para incrementar los niveles de salud en detrimento de la creación de servicios asistenciales y medicaciones costosas. Sin embargo, este modelo sanitario, aun siendo más justo y solidario desde el punto de vista social en su concepción presenta las dificultades derivadas de su excesiva rigidez por la burocracia y la administración que pueden llevarlo a perder toda su legitimidad. Además, los procesos con índices pequeños de incidencia no son adecuadamente atendidos, como tampoco los de difícil diagnóstico, lo que, aunque no incide en el global de salud de la población, afecta notablemente a los individuos.

- Finalmente, existe el **modelo sanitario mixto** (que es el implantado en Europa) en el que hay participación del Estado en su financiación, pero acepta y precisa del sector privado y del sector asegurador para el sostenimiento de los sistemas sanitarios. Según como sea la financiación en estos países con sistemas mixtos, se pueden distinguir dos variantes: el modelo Bismarck (mutualista o sistema de seguridad social) y el Beveridge (impuestos o sistema nacional de salud).

- a) **Modelo mutualista o de seguridad social**, que procede del originario modelo bismarkiano<sup>6</sup>, donde la financiación proviene de las cotizaciones de los

---

<sup>6</sup> El **modelo Bismarck** nace en el siglo XIX en Alemania, a raíz de que los trabajadores industriales se organizaron en cooperativas o sociedades y comenzaron a considerar al Estado como garante de las seguridades básicas, creándose las primeras organizaciones gremiales. En 1883 el canciller Otto von Bismarck-Schönhausen, alarmado por el crecimiento del partido socialdemócrata y con la finalidad textual de “cortar las patas al movimiento socialista”, convenció al parlamento conservador alemán de la necesidad de aprobar una serie de medidas sociales, entre las que se encontraba la protección parcial de los trabajadores no agrícolas en caso de enfermedad, invalidez y vejez. Bismarck, en vez de asegurar estas prestaciones directamente, prefirió que fueran entidades privadas sin ánimo de lucro las que

trabajadores y empresarios, y cubre sólo a los mutualistas y a sus familias. Los recursos financieros van a parar a unos “fondos” que son entidades no gubernamentales reguladas por ley y que gestionan estos recursos. Los “fondos” son los que contratan a hospitales, médicos, etc., para que provean los servicios a los asegurados mediante contratos basados en un presupuesto o mediante pago por acto.

En principio este modelo garantizaba la asistencia sólo a los trabajadores que pagaban el seguro obligatorio, teniendo que constituir redes paralelas de beneficencia para los trabajadores que no cotizaban, por lo que los impuestos generales también tienen un papel financiando las primas de los seguros de los sectores desfavorecidos y sin cobertura y financiando determinados tipos de asistencia básica pública como las vacunaciones o los servicios de salud maternos.

Los países que tienen sistemas que derivan de esta variante del modelo mixto son principalmente Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Grecia, Luxemburgo y Holanda, cuyas coberturas sanitarias son del 100% (caso de Alemania, Francia, Grecia, Holanda) o cercanas (caso de Austria, Bélgica y Luxemburgo).

- b) **Modelo de sistemas públicos de salud o de Beveridge:** surgió en 1948 en el Reino Unido y la financiación procede directamente de los presupuestos generales del Estado vía impuestos donde se fija también el presupuesto sanitario público, prestándose en condiciones de universalidad, equidad y gratuidad. La planificación y la salud pública quedan en manos del Estado, que elabora planes de salud, con objetivos definidos, claros y evaluables; sin embargo, a través de los diferentes procesos de descentralización acaecidos en todos los países también recae en las comunidades autónomas, municipios y corporaciones locales. Toda la normativa sanitaria emana del Estado o de los órganos políticos descentralizados, comunidades autónomas y municipios, en régimen de obligado cumplimiento y revistiéndose la Administración pública sanitaria como la máxima autoridad administrativa y legal.

Este modelo es el que dio origen al Sistema Nacional de Salud en diferentes países como Reino Unido, Dinamarca, España, Finlandia, Irlanda, Italia, Portugal y Suecia. Todos estos países tienen coberturas sanitarias, financiadas con impuestos, del 100 % (Reino Unido, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Italia,

---

recaudasen las contribuciones de empleados y trabajadores y quienes, bajo la tutela estatal, administrasen los fondos obtenidos inicialmente. Este modelo de financiación de las provisiones sanitarias fue popularmente aceptado y el ejemplo alemán fue seguido posteriormente por Bélgica en 1894, por Noruega en 1909, por Gran Bretaña en 1911, por Rusia en 1912 y por Francia en 1928. Fuera de Europa, Japón en 1922 y Chile en 1924 también adoptaron medidas de cobertura obligatoria para la asistencia sanitaria de los trabajadores industriales.

Portugal y Suecia) o muy cercanas, como es el caso de España en el que el 99,3% de la financiación es a través de impuestos, un 0,4% por medio de un seguro obligatorio y el 0,3% restante por seguros voluntarios.

## 1.2. SISTEMA NACIONAL DE SALUD (SNS) ESPAÑOL

### 1.2.1. Marco normativo y principales características

La Constitución Española de 1978, tan cuestionada actualmente, fruto de intensos debates sobre la conveniencia o no de su revisión, dentro de su Título I denominado “De los derechos y deberes fundamentales”, establece, en el tema que nos ocupa, dos cometidos importantes para los poderes públicos en los arts. 41 y 43. Así, el art. 41 dispone que a los poderes públicos les compete mantener un régimen público de Seguridad Social para todos los ciudadanos que garantice la asistencia y prestaciones sociales suficientes ante situaciones de necesidad, especialmente en caso de desempleo; por su parte, el art. 43 reconoce el derecho a la protección de la salud, estableciendo además la obligación que pesa sobre los poderes públicos de organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios que sean necesarios.

La Constitución propugna también una profunda transformación del Estado y de su estructura política, de tal manera que, territorialmente, el Estado pasa a organizarse en municipios, provincias y Comunidades Autónomas, teniendo todas esas entidades autonomía para la gestión de sus propios intereses (art. 137). Dentro de las competencias que pueden asumir las Comunidades Autónomas están las de sanidad e higiene (art. 148.1.21ª).

En el marco de esta nueva organización territorial, el traspaso de funciones y servicios a las comunidades autónomas se fue realizando paulatinamente, comenzando en el año 1981 con Cataluña y concluyendo en diciembre de 2001, según los Reales Decretos:

- Cataluña: Real Decreto 1517/1981, de 8 de julio.
- Andalucía: Real Decreto 400/1984, de 22 de febrero.
- País Vasco: Real Decreto 1536/1984, de 6 de noviembre.
- Valencia: Real Decreto 1612/1987, de 27 de noviembre.
- Navarra: Real Decreto 1680/1990, de 28 de diciembre.
- Galicia: Real Decreto 1679/1990, de 28 de diciembre.
- Canarias: Real Decreto 446/1994, de 11 de marzo.
- Asturias: Real Decreto 1471/2001, de 27 de diciembre.
- Cantabria: Real Decreto 1472/2001, de 27 de diciembre.
- La Rioja: Real Decreto 1473/2001, de 27 de diciembre.
- Murcia: Real Decreto 1474/2001, de 27 de diciembre.



- Aragón: Real Decreto 1475/2001, de 27 de diciembre.
- Castilla-La Mancha: Real Decreto 1476/2001, de 27 de diciembre.
- Extremadura: Real Decreto 1477/2001, de 27 de diciembre.
- Baleares: Real Decreto 1478/2001, de 27 de diciembre.
- Madrid: Real Decreto 1479/2001, de 27 de diciembre.
- Castilla y León: Real Decreto 1480/2001, de 27 de diciembre.

Por consiguiente, en la actualidad, las diecisiete Comunidades Autónomas ostentan competencias sanitarias, lo que no sucede con las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, donde esas competencias se gestionan a través del Instituto de Gestión Sanitaria, INGESA, organismo dependiente del Ministerio de Sanidad. Dicho organismo se creó en 2002 a raíz del Real Decreto 840/2002, de 2 de agosto, que modifica y desarrolla la estructura básica del Ministerio de Sanidad y Consumo; en esa norma se considera imprescindible la transformación del INSALUD en una entidad de menor dimensión, conservando la misma personalidad jurídica, económica, presupuestaria y patrimonial, la naturaleza de Entidad Gestora de la Seguridad Social y las funciones de gestión de los derechos y obligaciones del INSALUD.

No obstante su tratamiento constitucional, el alcance y desarrollo del derecho a la protección de la salud se plasma en un posterior desarrollo normativo a través de diversas leyes y disposiciones reglamentarias, tanto estatales como autonómicas, que vienen a conformar a lo largo de todos estos años el sistema de salud de nuestro país.

Así, podemos citar como principales normas estatales de carácter legal:

- Ley Orgánica 3/1986, de 14 de abril, de Medidas Especiales en Materia de Salud Pública.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Ley 15/1997, de 25 de abril, sobre habilitación de nuevas formas de gestión del Sistema Nacional de Salud.
- Ley 41/2002, de 14 de noviembre, Básica Reguladora de la Autonomía del Paciente y de Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica.
- Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.
- Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias.
- Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del Personal Estatutario de los Servicios de Salud.
- Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre Técnicas de Reproducción Humana Asistida.
- Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.
- Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.



- Ley Orgánica 2/2010, de 3 de marzo, de salud sexual y reproductiva y de la interrupción voluntaria del embarazo.
- Real Decreto-ley 9/2011, de 19 de agosto, de medidas para la mejora de la calidad y cohesión del sistema nacional de salud, de contribución a la consolidación fiscal, y de elevación del importe máximo de los avales del Estado para 2011.
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de garantías y uso racional de medicamentos y productos sanitarios.
- Real Decreto-ley 7/2018, de 27 de julio, sobre el acceso universal al Sistema Nacional de Salud

Especial relevancia sobre el resto de las normas tiene la **Ley General de Sanidad de 1986**; es la que crea el Sistema Nacional de Salud (SNS) como un sistema sanitario de cobertura universal, de provisión eminentemente pública con cargo a los Presupuestos Generales del Estado e integrado por el conjunto de los Servicios de Salud de la Administración del Estado y los Servicios de Salud de las Comunidades Autónomas debidamente coordinados entre sí. La aprobación de dicha norma supuso, por tanto, una importante transformación del panorama sanitario español, al agrupar en un único dispositivo –el recién creado SNS- todos los recursos sanitarios y asistenciales públicos existentes, sobre la base de los de la Seguridad Social, que estaban financiados mayoritariamente por las aportaciones de empresas y trabajadores y que daban cobertura a los trabajadores y sus familias, al integrar las políticas y actividades de promoción de la salud y de prevención de la enfermedad junto a las prestaciones médicas y farmacéuticas.

En la Tabla 1 se incluye una somera descripción de las leyes más importantes que configuran el marco jurídico en el que se desenvuelve el ejercicio práctico del derecho a la protección de la salud caracterizando así el SNS.

**Tabla 1. Leyes más importantes que configuran el marco jurídico del SNS.**

Año	Norma	Descripción
1986	Ley General de Sanidad (Ley 14/1986, de 25 de abril).	Desarrolla el contenido de los arts. 43 y 49 de la Constitución, que reconocen el derecho de todos los ciudadanos a la protección de la salud, derecho que, para ser efectivo, requiere de los poderes públicos la adopción de las medidas idóneas para satisfacerlo.
2002	Ley básica reguladora de la Autonomía del Paciente y de Derechos y Obligaciones en materia de Información y Documentación Clínica (Ley 41/2002, de 14 de noviembre).	Refuerza y da un trato especial al derecho a la autonomía del paciente; merece mención especial el tema del consentimiento informado. Asimismo, la Ley trata con profundidad todo lo referente a la documentación clínica generada en los centros asistenciales,
2003	Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (Ley 16/2003, de 28 de mayo).	Establece acciones de coordinación y cooperación de las Administraciones Públicas sanitarias como medio para asegurar a los ciudadanos el derecho a la protección de la salud, con el objetivo común de garantizar la equidad en el acceso a las prestaciones, la calidad de las mismas y la participación ciudadana.
2003	Estatuto Marco del personal estatutario de los Servicios de Salud (Ley 55/2003, de 16 de diciembre).	
2003	Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (Ley 44/2003, de 21 de noviembre).	Permite una mayor integración de los profesionales en el servicio sanitario, facilitando la corresponsabilidad en el logro de los fines comunes y en la mejora de la calidad de la asistencia sanitaria prestada a la población.
2006	Ley sobre Técnicas de Reproducción Humana Asistida (Ley 14/2006, de 26 de mayo).	Tiene por objeto regular la aplicación de las técnicas de reproducción humana asistida acreditadas científicamente y clínicamente indicadas; su aplicación en la prevención y tratamiento de enfermedades de origen genético y también los supuestos y requisitos de utilización de gametos y preembriones humanos crioconservados.
2006	Ley de Garantías y Uso racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios (Ley 29/2006, de 26 de julio).	Regula, entre otras cosas, los medicamentos de uso humano y productos sanitarios, su investigación clínica, su evaluación, autorización, registro, fabricación, elaboración, control de calidad, almacenamiento, distribución, circulación, trazabilidad, comercialización, información y publicidad, importación y exportación, prescripción y dispensación, seguimiento de la relación beneficio-riesgo, así como la ordenación de su uso racional y el procedimiento para, en su caso, la financiación con fondos públicos.
2007	Ley de Investigación Biomédica (Ley 14/2007, de 3 de julio).	Responde a los retos que plantea la investigación biomédica y trata de aprovechar sus resultados para la salud y el bienestar colectivos; impulsa y estimula la acción coordinada de los poderes públicos y de los organismos e instituciones públicos y privados dedicados a la investigación, a los que se dota de mejores instrumentos para cumplir su tarea.
2010	Ley Orgánica de Salud Sexual y Reproductiva y de la Interrupción Voluntaria del Embarazo (Ley Orgánica 2/2010, de 3 de marzo).	Su objeto consiste en garantizar los derechos fundamentales en el ámbito de la salud sexual y reproductiva, regular las condiciones de la interrupción voluntaria del embarazo y establecer las correspondientes obligaciones de los poderes públicos.
2011	Ley General de Salud Pública (Ley 33/2011, de 4 de octubre).	Recoge los principios generales de la salud pública y establece las bases legales que sustentan las acciones de coordinación y cooperación de las Administraciones públicas en esta materia, situando la equidad como guía para el conjunto de las políticas y acciones en salud.
2012	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.	Plantea una serie de medidas de reforma para garantizar la viabilidad del sistema sanitario y para ordenar el sistema de prestaciones.
2015	Texto refundido de la Ley de Garantías y Uso Racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios (Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio).	Armoniza todas las disposiciones que habían modificado o completado el texto original de dicha Ley del año 2006.

Fuente: Elaboración propia.

Los principios y criterios sustantivos que permiten el ejercicio de este derecho son:

- Financiación pública, universalidad y gratuidad de los servicios sanitarios en el momento del uso.
- Derechos y deberes definidos para los ciudadanos y para los poderes públicos.
- Descentralización política de la sanidad en las comunidades autónomas.
- Prestación de una atención integral de la salud procurando altos niveles de calidad debidamente evaluados y controlados.
- Integración de las diferentes estructuras y servicios públicos al servicio de la salud en el Sistema Nacional de Salud.

El SNS se configura como el conjunto coordinado de los servicios de salud de la Administración del Estado y los servicios de salud de las Comunidades Autónomas que integra todas las funciones y prestaciones sanitarias que, de acuerdo con la ley, son responsabilidad de los poderes públicos.

## 1.2.2. Organización del SNS

### 1.2.2.1. Distribución de competencias sanitarias entre Administraciones Públicas

Las competencias de las Administraciones Públicas en materia sanitaria se recogen, fundamentalmente, en la Constitución, en Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad y en la Ley 16/2003 de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.

El **Estado** tiene las siguientes competencias en materia de Sanidad:

- Bases y coordinación general de la sanidad.
- Sanidad exterior y las relaciones y acuerdos sanitarios internacionales.
- Legislación y autorización de medicamentos y productos sanitarios.
- Gestión del INGESA (Ceuta y Melilla).

Las bases y coordinación de la sanidad se refieren al establecimiento de normas que fijen las condiciones y requisitos mínimos, persiguiendo una igualación básica de condiciones en el funcionamiento de los servicios sanitarios públicos.

Las actividades de sanidad exterior se realizan en materia de vigilancia y control de los posibles riesgos para la salud derivados de la importación, exportación o tránsito de mercancías y del tráfico internacional de viajeros. Mediante las relaciones y acuerdos sanitarios internacionales, España colabora con otros países y organismos internacionales en determinados aspectos, como pueden ser: control epidemiológico; lucha contra las enfermedades transmisibles; conservación de un medio ambiente saludable;

elaboración, perfeccionamiento y puesta en práctica de normativas internacionales; investigación biomédica; y todas aquellas otras acciones que se acuerden por estimarse beneficiosas para las partes en el campo de la salud.

En relación con los productos farmacéuticos, las competencias que, entre otras, corresponden al Estado son las siguientes: legislación sobre medicamentos y productos sanitarios; evaluación, autorización y registro de medicamentos de uso humano, medicamentos de uso veterinario y productos sanitarios; autorización de laboratorios farmacéuticos; farmacovigilancia de los medicamentos comercializados; autorización de ensayos clínicos de medicamentos en investigación; decisión sobre la financiación pública y fijación del precio de los medicamentos y productos sanitarios; garantizar el depósito de sustancias estupefacientes de acuerdo con lo dispuesto en los tratados internacionales; importación de medicación extranjera y urgente no autorizada en España; mantener un depósito estatal estratégico de medicamentos y productos sanitarios para emergencias y catástrofes; adquisición y distribución de medicamentos y productos sanitarios para programas de cooperación internacional.

La **Administración del Estado**, sin menoscabo de las competencias de las Comunidades Autónomas, y en coordinación con estas, en su caso, desarrolla igualmente actuaciones en materia de: control sanitario del medio ambiente y de alimentos, servicios o productos directa o indirectamente relacionados con el uso y consumo humanos; reglamentación, autorización y registro u homologación de los medicamentos de uso humano y veterinario y, sobre los primeros, ejerce las competencias de inspección y control de calidad; determinación, con carácter general, de las condiciones y requisitos técnicos mínimos para la aprobación y homologación de las instalaciones y equipos de los centros y servicios; fomento de la calidad en el SNS; formación sanitaria especializada en centros y unidades docentes acreditados al efecto; establecimiento del Sistema de Información del SNS.

Las **Comunidades Autónomas** ejercerán las competencias asumidas en sus Estatutos y las que el Estado les transfiera o, en su caso, les delegue. A raíz de la promulgación de la Ley General de Sanidad, todas las Comunidades Autónomas han ido aprobando sus respectivas normas, en las que, respetando los principios básicos de la ley, establecen la ordenación de sus recursos y la estructura de su Servicio Autonómico de Salud. El Servicio de Salud de cada Comunidad Autónoma integra todos los servicios y centros sanitarios públicos de la misma, constituyéndose como un órgano de gestión del conjunto de la asistencia sanitaria pública de la Comunidad Autónoma. Cada Servicio de Salud depende a su vez del correspondiente departamento sanitario del gobierno autonómico (Consejería de Sanidad), al que corresponde elaborar las directrices y normativas sobre financiación, planificación y salud pública dentro de su ámbito territorial. La Administración Central del Estado mantiene, a través de Instituto Nacional de Gestión Sanitaria

(INGESA), la gestión de la asistencia sanitaria en las ciudades con estatuto de autonomía de Ceuta y Melilla.

Las decisiones y actuaciones públicas previstas en la Ley General de Sanidad que no se hayan reservado expresamente al Estado se entenderán atribuidas a las Comunidades Autónomas.

La coordinación entre las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado se logra a través del **Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS)** que tiene como finalidad promover la cohesión del Sistema Nacional de Salud a través de la garantía efectiva de los derechos en todo el territorio. Lo integran el titular del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y los consejeros de Sanidad de las Comunidades Autónomas y de las ciudades con Estatuto de Autonomía.

En cuanto a las competencias de las **Corporaciones Locales**, son las normas de las Comunidades Autónomas, al disponer sobre la organización de sus respectivos servicios de salud, las que deberán tener en cuenta las responsabilidades y competencias de las provincias, municipios y demás Administraciones Territoriales intracomunitarias, de acuerdo con lo establecido en los Estatutos de Autonomía, la Ley de Régimen Local y la Ley General de Sanidad. Las Corporaciones Locales participarán en los órganos de dirección de las Áreas de Salud.

Los Ayuntamientos, sin perjuicio de las competencias de las demás Administraciones Públicas, tendrán las siguientes responsabilidades mínimas en relación al obligado cumplimiento de las normas y planes sanitarios:

- a) Control sanitario del medio ambiente: Contaminación atmosférica, abastecimiento de aguas, saneamiento de aguas residuales, residuos urbanos e industriales.
- b) Control sanitario de industrias, actividades y servicios, transportes, ruidos y vibraciones.
- c) Control sanitario de edificios y lugares de vivienda y convivencia humana, especialmente de los centros de alimentación, peluquerías, saunas y centros de higiene personal, hoteles y centros residenciales, escuelas, campamentos turísticos y áreas de actividad físico deportivas y de recreo.
- d) Control sanitario de la distribución y suministro de alimentos, bebidas y demás productos, directa o indirectamente relacionados con el uso o consumo humanos, así como los medios de su transporte.

e) Control sanitario de los cementerios y policía sanitaria mortuoria.

<b>Competencias en materia sanitaria</b>	<b>Administración del Estado</b>	<b>Bases y coordinación de la Sanidad</b>	<b>Consejo Interterrit. del SNS</b>
		<b>Sanidad Exterior</b>	
		<b>Política del medicamento</b>	
		<b>Gestión del INGESA</b>	
	<b>Comunidades Autónomas</b>	<b>Planificación sanitaria</b>	
		<b>Salud Pública</b>	
		<b>Gestión de los Servicios de Salud</b>	
	<b>Corporaciones Locales</b>	<b>Salubridad</b>	
		<b>Colaboración en la gestión de los servicios públicos</b>	

Figura 1. Reparto de competencias según la Constitución Española, la Ley 14/1986, de 25 de abril, Ley General de Sanidad y la Ley 16/2003 de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud. Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema Nacional de Salud. España 2012 [monografía en Internet]. Madrid; 2012. Disponible en: [www.sanidad.gob.es](http://www.sanidad.gob.es).

### 1.2.2.2. Organización funcional

La organización del Sistema Nacional de Salud es consecuencia directa de los principios en que se basa. Como consecuencia de su carácter universal y solidario, necesita asegurar la equidad en el acceso a los servicios para todos los ciudadanos. Por otra parte, al financiarse con recursos públicos, exige que el gasto en que se incurra esté sometido a criterios de eficiencia y economía, tal como señala el art. 31<sup>7</sup> de nuestra Constitución. Para ello, el Sistema Nacional de Salud se organiza en dos niveles o entornos asistenciales, Atención Primaria y Atención Especializada:

#### <sup>7</sup> Artículo 31

1. Todos contribuirán al sostenimiento de los gastos públicos de acuerdo con su capacidad económica mediante un sistema tributario justo inspirado en los principios de igualdad y progresividad que, en ningún caso, tendrá alcance confiscatorio.
2. El gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos, y su programación y ejecución responderán a los **criterios de eficiencia y economía**.
3. Sólo podrán establecerse prestaciones personales o patrimoniales de carácter público con arreglo a la ley.

- a) La **Atención Primaria** pone a disposición de la población una serie de servicios básicos en un tiempo reducido de +/- 15 minutos desde cualquier lugar de residencia. Los centros de salud son los dispositivos asistenciales principales, y en ellos trabajan equipos multidisciplinares integrados por médicos de familia, pediatras, personal de enfermería y personal administrativo, pudiendo disponer también de trabajadores sociales, matronas y fisioterapeutas. A este nivel se le encomiendan las tareas de promoción de la salud y de prevención de la enfermedad. Se puede prestar a demanda, programada y urgente tanto en la consulta como en el domicilio del enfermo.
- b) La **Atención Especializada** se presta en centros de especialidades y hospitales, ya sea de manera ambulatoria o en régimen de ingreso (hospitalización). Una vez finalizado el proceso asistencial en esta área, el paciente y la información clínica correspondiente retornan nuevamente al primer nivel asistencial o primario (médico de Atención Primaria) quien, al disponer de todos los datos de su historial sanitario, garantiza una visión clínica y terapéutica global. La atención especializada garantizará la continuidad de la atención integral al paciente, una vez superadas las posibilidades de la atención primaria y hasta que aquel pueda reintegrarse en dicho nivel.

La atención sanitaria especializada comprenderá:

- La asistencia especializada en consultas.
- La asistencia especializada en hospital de día, médico y quirúrgico.
- La hospitalización en régimen de internamiento.
- El apoyo a la atención primaria en el alta hospitalaria precoz y, en su caso, la hospitalización a domicilio.
- La indicación o prescripción, y la realización, en su caso, de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- La atención paliativa a enfermos terminales.
- La atención a la salud mental.
- La rehabilitación en pacientes con déficit funcional recuperable.

La atención especializada se prestará, siempre que las condiciones del paciente lo permitan, en consultas externas y en hospital de día. El acceso del paciente a la atención de urgencia hospitalaria –que se presta durante las veinticuatro horas del día a pacientes que sufran una situación clínica aguda que obligue a una atención inmediata de los servicios del hospital– se realiza por remisión del médico de atención primaria o especializada o por razones de urgencia o riesgo vital que puedan requerir medidas terapéuticas exclusivas del medio hospitalario.

Estos dos niveles asistenciales se integran en demarcaciones demo-geográficas definidas, llamadas **Áreas de Salud**, que son establecidas por cada Comunidad Autónoma teniendo en cuenta factores de diversa índole, pero, sobre todo, respondiendo a la idea de proximidad de los servicios a los usuarios. A su vez, en el nivel primario de asistencia, las áreas se dividen en **zonas básicas de salud**, que sirven de referencia para la planificación y organización del trabajo de los “Equipos de Atención Primaria” (EAP), conjunto de profesionales sanitarios y no sanitarios que, en esencia, tienen a su cargo la atención de la población de la Zona Básica.

### 1.2.3. Prestaciones cubiertas por el SNS (Cartera de Servicios)

La **Cartera común** de servicios del SNS es el conjunto de técnicas, tecnologías o procedimientos, entendiendo por tales cada uno de los métodos, actividades y recursos basados en el conocimiento y experimentación científica, mediante los que se hacen efectivas las prestaciones sanitarias. Se establece en la Ley de Cohesión y Calidad del SNS (Ley 16/2003, de 28 de mayo), modificada por el RD-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, y en el RD 1030/2006, de 15 de septiembre. Dichas normas detallan minuciosamente todas las prestaciones mínimas que están cubiertas en el Sistema Nacional de Salud (las Comunidades Autónomas tienen margen para ampliarlas a través de la Cartera de servicios complementaria). Dicha Cartera común debe garantizar la atención integral y la continuidad de la asistencia prestada a los usuarios, independientemente del nivel asistencial en el que se les atiende en cada momento.

La Cartera común de servicios del Sistema Nacional de Salud se articula en torno a las siguientes modalidades:

- a) Cartera común básica de servicios asistenciales del SNS.
- b) Cartera común suplementaria del SNS.
- c) Cartera común de servicios accesorios del SNS.

La **cartera común básica** de servicios asistenciales del SNS comprende todas las actividades asistenciales de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación que se realizan en centros sanitarios o sociosanitarios, así como el transporte sanitario urgente, cubiertos de forma completa por financiación pública. Aquí encuadraríamos a las prestaciones de salud pública, atención primaria, atención especializada y atención de urgencia.



- **Prestaciones de salud pública:** Comprende, entre otras cosas, la seguridad alimentaria, campañas de promoción de la salud, vigilancia epidemiológica (por ejemplo, para el virus de la gripe).
- **Atención primaria:** Incluye desde las consultas en el centro de salud, análisis de sangre, cirugías menores... hasta las campañas de promoción de la salud, atención domiciliaria a pacientes inmovilizados, cuidados paliativos a enfermos terminales.
- **Atención especializada:** En este capítulo se incluyen las hospitalizaciones, tratamientos en hospitales de día (como los ciclos de quimioterapia que reciben los pacientes con cáncer), pruebas de imagen, diálisis para enfermos renales, cuidados intensivos, atención a las embarazadas, planificación familiar (se incluyen, por ejemplo, las ligaduras de trompas y vasectomías), consejo genético, tratamientos de reproducción asistida ("cuando haya un diagnóstico de esterilidad o una indicación clínica establecida"), los trasplantes de órganos y tejidos o toda la atención que se dedica a la salud mental.
- **Atención de urgencia:** Como su propio nombre indica, recoge todos los cuidados que se prestan, "tanto en centros sanitarios, como fuera de ellos", las 24 horas del día; incluyendo los servicios de atención telefónica; el transporte sanitario, terrestre, aéreo o marítimo, según lo requiera el paciente.

La **cartera común suplementaria** del SNS contiene todas aquellas prestaciones cuya provisión se realiza mediante dispensación ambulatoria y están sujetas a aportación del usuario. Se incluyen: prestación farmacéutica, prestación ortoprotésica, prestación con productos dietéticos, y transporte sanitario no urgente.

- **Prestación farmacéutica:** este apartado se amplía con más detalle en el texto refundido de la Ley de Garantías y Uso Racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios de 2015. Aunque, de manera general, se detalla que están cubiertos todos los medicamentos que se administran mientras un paciente está en el hospital, y en el caso de las farmacias se cubren todos aquellos productos "para los que, de acuerdo con la normativa vigente, se resuelva su financiación y condiciones de dispensación en el Sistema Nacional de Salud y que hayan sido autorizados y registrados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios". El ciudadano, en función de su renta, correrá con el 40%, 50% ó 60% del precio de venta al público del medicamento, excepto en los casos de aportación reducida que se limita al 10% (pensionistas, personas con discapacidad...). Todos los jubilados -salvo los que tengan rentas superiores a 100.000 euros- pagarán lo mismo: el 10% del coste de la receta. Pero con un límite mensual que varía en función de sus

ingresos: quien supere los 100.000 euros pagará hasta 60 euros mensuales; quien ingrese entre 18.000 y 100.000 hasta 18 euros y por debajo de los 18.000 euros el máximo a abonar será de 8 euros al mes.

- **Prestación ortoprotésica** (implantes quirúrgicos, prótesis externas, ortesis, sillas de ruedas y ortoprótesis especiales): desde los marcapasos o válvulas cardíacas hasta las prótesis de una extremidad para las amputaciones se recogen en este amplio capítulo de la cartera de servicios; en la que también se especifica que correrán a cargo del sistema nacional de salud las ortesis (corsés, férulas...), sillas de ruedas y ortoprótesis especiales (prendas de compresión para pacientes quemados o con linfedema, cojines antiescaras).
- **Prestación de productos dietéticos** (dietoterápicos complejos y nutrición enteral domiciliaria): incluye la dispensación de los tratamientos dietoterápicos a las personas que padezcan determinados trastornos metabólicos congénitos y la nutrición enteral domiciliaria para pacientes a los que no es posible cubrir sus necesidades nutricionales, a causa de su situación clínica, con alimentos de consumo ordinario, como pueden ser los pacientes con cáncer o las sondas que alimentan a pacientes con trastornos neuromotores que les impiden tragar.
- **Prestación de transporte sanitario:** consiste en el desplazamiento de enfermos por causas exclusivamente clínicas, cuya situación les impida desplazarse en los medios ordinarios de transporte. Incluye desde el traslado especial de enfermos o accidentados, el transporte que pueda requerir un órgano para trasplante (por vía terrestre, aérea o marítima), el traslado entre pacientes de una comunidad a otra.

La **cartera común de servicios accesorios** del SNS incluye todas aquellas actividades, servicios o técnicas, sin carácter de prestación, que no se consideran esenciales y/o que son coadyuvantes o de apoyo para la mejora de una patología de carácter crónico, estando sujetas a aportación y/o reembolso por parte del usuario. La aportación del usuario o, en su caso, el reembolso, se regirá por las mismas normas que regulan la prestación farmacéutica.

**Cartera de servicios complementarios de las CCAA:** Las CCAA, en el ámbito de sus competencias, podrán aprobar sus respectivas carteras de servicios que incluirán, cuando menos, la cartera común de servicios del SNS (en sus modalidades básica de servicios asistenciales, suplementaria y de servicios accesorios), garantizándose a todos los usuarios del mismo; podrán incorporar en sus carteras de servicios una técnica, tecnología o procedimiento no contemplado en la cartera común de servicios del SNS, para lo cual establecerán los recursos adicionales necesarios. Las comunidades autónomas deberán destinar los recursos económicos necesarios para asegurar la financiación de la cartera

común de servicios, siendo preceptiva, para la aprobación de la cartera de servicios complementaria la garantía previa de suficiencia financiera de la misma en el marco del cumplimiento de los criterios de estabilidad presupuestaria.

#### 1.2.4. Recursos del SNS

El Ministerio de Sanidad elabora cada año un informe sobre la situación del SNS en su conjunto. Se han tomado los datos de los Informes Anuales del SNS de los años 2018 y 2019, publicados el 18 de diciembre de 2019 y el 26 de abril de 2021, respectivamente. En la mayoría de los casos, los datos recopilados corresponden a la información disponible y difundida por los diferentes sistemas de información hasta el 31 de diciembre de 2018. Se ha considerado hasta ese año, ya que el presente estudio sobre eficiencia hospitalaria abarca el período 2014-2018, por lo que el entorno nacional se circunscribe hasta el ejercicio mencionado. Se ha consultado también el sistema de información de atención primaria (SIAP) y el sistema de información de atención especializada (SIAE). Toda la información está en la página web: <https://www.msbs.gob.es>.

En 2003 el Ministerio de Sanidad publicó el primer Informe Anual del SNS con el propósito de ofrecer, tanto a los ciudadanos en general como al sector salud y a los profesionales y expertos interesados, una visión de la situación del sistema sanitario y de su evolución a partir de los datos disponibles durante su elaboración. Desde entonces, el informe se ha publicado anualmente con algunos cambios. En consonancia con las estrategias de difusión de algunos organismos internacionales, a partir del Informe Anual del SNS 2015 la denominación del informe hace alusión al año de elaboración del documento y no al año de referencia de la información; por esa razón hay una ausencia del Informe Anual del SNS 2014 y un aparente salto desde el Informe Anual del SNS 2013 (año de referencia de la información) al Informe Anual del SNS 2015 (año de elaboración del documento). A partir del Informe del año 2015 se incorporan a los datos sobre el SNS, de manera alterna, dos tipos de contenidos: años pares, informes individuales redactados por las Comunidades Autónomas e INGESA; años impares, situación de España en el entorno de los países de la Unión Europea.

##### 1.2.4.1. Profesionales médicos y de enfermería

El número de **profesionales de medicina** que trabajan en labores asistenciales, tanto en el sector público como en el privado, es de 188.166, proporcionando una tasa de 4,0 profesionales por cada 1.000 habitantes. Desde el año 2000, la tasa se ha incrementado 0,8 puntos, manteniéndose en los últimos ocho años en torno a 3,8. El SNS cuenta con 155.528 profesionales de la medicina, de los que 41.709 (26,8%) trabajan en atención primaria, 84.984 (54,6%) en hospitales, 3.258 (2,1%) en los Servicios de Urgencias y Emergencias 112/061, y además se contabilizan 25.577 médicos especialistas en

formación especializada (16,4%), lo que supone disponer de una tasa global de 3,3 médicos por cada 1.000 habitantes.

De los 24 Estados miembros de la UE-28 que presentan datos de profesionales de la medicina en Eurostat, España ocupa la undécima posición en lo que se refiere a la tasa de médicos en ejercicio por cada 1.000 habitantes (4,0), con Grecia ocupando la primera posición (6,1) y Reino Unido en la última (2,8). La tasa media de la UE-28 es de 3,7 médicos por cada 1.000 habitantes.

El número de **profesionales de enfermería** que trabajan en labores asistenciales, tanto en el sector público como en el privado, asciende a 274.633, lo que supone una tasa de 5,9 efectivos por cada 1.000 habitantes. Esta tasa ha crecido 2,4 puntos desde el año 2000. El SNS cuenta con 192.879 profesionales de la enfermería trabajando en labores asistenciales de los cuales, 37.537 (19,5%) trabajan en atención primaria, 150.269 (77,9%) en hospitales, y 3.067 (1,6%) en los Servicios de urgencias y emergencias 112/061. Además, se contabilizan 2.006 especialistas en formación postgrado (1,0%). La tasa global para el conjunto del SNS es de 4,1 profesionales de la enfermería por cada 1.000 habitantes.

De los 16 Estados miembros de la UE que presentan datos de profesionales de la enfermería en Eurostat, España ocupa la octava posición en lo que se refiere a la tasa de profesionales de la enfermería en ejercicio por cada 1.000 habitantes (5,9), con Alemania en la primera posición (11,1) y Rumanía en la última (0,7).

#### **1.2.4.2. Otros profesionales**

El SNS dispone de otros 317.578 profesionales, además de médicos y enfermeras, y de ellos, el 85,0% se ubican en los hospitales y el 10,2% en atención primaria. A nivel nacional, la tasa global de otros profesionales que trabajan en el SNS es de 6,8 por cada 1.000 habitantes.

En **atención primaria**, el grupo de otros profesionales incluye tanto a personal sanitario como no sanitario. En el primer grupo se incluye a los odontólogos/estomatólogos, psicólogos, fisioterapeutas, logopedas, técnicos de radiodiagnóstico, terapeutas ocupacionales, higienistas dentales y auxiliares de enfermería. El grupo de personal no sanitario engloba a los auxiliares administrativos, trabajadores sociales, celadores, telefonistas, personal polivalente o denominaciones similares, u otros. Está excluido el personal de limpieza, mantenimiento y seguridad u otros puestos específicos que no impliquen actividad de tipo administrativo o asimilada.

En los **hospitales**, el grupo de otros profesionales está constituido por los farmacéuticos que prestan servicios en las unidades de farmacia, otros titulados superiores con función sanitaria (psicólogos, físicos, químicos, biólogos), personal sanitario no facultativo (fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas, técnicos sanitarios y otros) y personal no sanitario (en dirección y gestión, trabajadores sociales, personal de oficio, auxiliares administrativos, celadores y otros).

En los **servicios de urgencias y emergencias** 112/061, el grupo de otros profesionales incluye a los técnicos de emergencias sanitarias (TES) / conductores y al personal no sanitario que gestiona las demandas de servicio (teleoperadores, locutores y auxiliares administrativos).

#### **1.2.4.3. Centros de salud y consultorios locales**

El SNS dispone de 3.055 Centros de Salud (CS) y 10.067 Consultorios Locales (CL), proporcionando de esta manera una gran accesibilidad geográfica de los servicios a la población. La proporción media de consultorios locales dependientes de un centro de salud es de 3,3 con un amplio rango según la mayor o menor dispersión geográfica de los núcleos de población; varía desde los 14,8 de Castilla y León hasta los 0 de Ceuta y Melilla.

Si bien, como vemos, la variabilidad geográfica es muy grande, por cada 100.000 habitantes asignados existe una media de 28 centros de atención primaria, teniendo en cuenta tanto centros de salud como consultorios locales, con un rango que va de 4 en Ceuta y Melilla a 162 en Castilla y León.

#### **1.2.4.4. Hospitales**

España cuenta con 782 hospitales, con un total de 153.970 camas instaladas. Por tamaño, el 72,3% de los hospitales tiene menos de 200 camas, el 18,3% entre 200 y 500 camas y el 9,4% restante más de 500 camas instaladas. Todas las comunidades autónomas disponen, al menos, de un hospital de más de 500 camas, si bien el 45% de los grandes hospitales se concentra en las tres comunidades más pobladas del Estado: Andalucía (13), Cataluña (11) y Madrid (10).

**Tabla 2. Distribución de los Hospitales por dependencia funcional durante el período 2010-2018.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Públicos-SNS</b>	<b>445</b>	<b>451</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>451</b>	<b>455</b>	<b>462</b>	<b>466</b>	<b>468</b>
Públicos	323	326	324	325	324	322	322	321	324
MCCSS	19	19	23	22	21	21	21	21	20
Concierto sustitutorio	8	10	13	14	10	10	5	5	5
Red de utilización pública	95	96	92	92	96	102	114	119	119
<b>Privados</b>	<b>319</b>	<b>311</b>	<b>307</b>	<b>311</b>	<b>312</b>	<b>310</b>	<b>302</b>	<b>313</b>	<b>314</b>
Privados con ánimo de lucro	246	249	247	251	252	253	250	261	260
Privados sin ánimo de lucro	518	513	512	513	511	512	514	518	522
<b>TOTAL</b>	<b>764</b>	<b>762</b>	<b>759</b>	<b>764</b>	<b>763</b>	<b>765</b>	<b>764</b>	<b>779</b>	<b>782</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

De ese total, el SNS cuenta con 468 hospitales, de los cuales 324 son centros de dependencia claramente pública, 5 corresponden a centros privados que mantienen un concierto sustitutorio, 119 forman parte de una red de utilización pública y, por último, se incluyen también las 20 Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social (MCCSS) que atienden accidentes laborales y enfermedades profesionales, dada su financiación pública con cargo a la Seguridad Social. Según la finalidad asistencial, 284 hospitales son hospitales generales, 29 hospitales especializados, 106 hospitales de media y larga estancia y 47 hospitales se dedican a la atención de la salud mental y toxicomanías.

#### **1.2.4.5. Camas en funcionamiento y puestos de hospital de día**

El SNS se mantiene en una tasa de 2,69 camas instaladas por 1.000 habitantes, situándose en 39,2 la tasa de puestos de hospital de día por 100.000 habitantes, que va aumentando paulatinamente. Los 468 hospitales del Sistema Nacional de Salud ofertan 112.219 camas en funcionamiento, un 80,8% de las 139.061 camas existentes en el país. La comunidad autónoma que cuenta con un mayor número de camas es Cataluña, con 29.198 (25.994 pertenecientes a hospitales públicos), seguida de Andalucía con 18.443 (14.206 de hospitales públicos) y Madrid con 18.060 (12.769 de hospitales públicos).

La tasa de camas en funcionamiento en España es de 3,02 por cada 1.000 habitantes y la correspondiente al Sistema Nacional de Salud es 2,44 por 1.000 habitantes. La mayoría de las camas públicas en funcionamiento se localizan en hospitales generales que, junto con los hospitales públicos especializados, proporcionan una tasa de 2,03 por cada 1.000 habitantes.

**Tabla 3. Camas en funcionam. por finalidad asistencial y dependencia funcional durante el período 2010-2018.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Públicos-SNS</b>	<b>115.170</b>	<b>113.272</b>	<b>111.187</b>	<b>109.484</b>	<b>109.435</b>	<b>110.594</b>	<b>110.735</b>	<b>111.598</b>	<b>112.219</b>
Hospitales de Agudos	96.740	95.028	93.000	91.446	91.493	92.552	91.785	92.743	93.683
Hospitales de Media y Larga Estancia	10.024	9.976	10.059	9.985	10.039	10.451	11.361	11.194	11.014
Hospitales de SM	8.406	8.268	8.128	8.053	7.903	7.591	7.589	7.661	7.522
<b>Privados</b>	<b>29.781</b>	<b>29.122</b>	<b>28.708</b>	<b>28.669</b>	<b>28.442</b>	<b>27.774</b>	<b>27.132</b>	<b>26.983</b>	<b>26.842</b>
Hospitales de Agudos	20.405	20.530	20.299	20.435	20.364	20.314	20.473	20.361	19.867
Hospitales de Media y Larga Estancia	3.963	3.390	3.349	3.110	3.049	2.450	1.553	1.488	1.563
Hospitales de SM	5.413	5.202	5.060	5.124	5.029	5.010	5.106	5.134	5.412
<b>TOTAL</b>	<b>144.951</b>	<b>142.394</b>	<b>139.895</b>	<b>138.153</b>	<b>137.877</b>	<b>138.368</b>	<b>137.867</b>	<b>138.581</b>	<b>139.061</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

**Tabla 4. Camas en funcionam. por finalidad asistencial y dependencia funcional durante el período 2010-2018. Tasa por 1.000 habitantes.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Públicos-SNS</b>	<b>2,50</b>	<b>2,46</b>	<b>2,41</b>	<b>2,38</b>	<b>2,38</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,42</b>	<b>2,44</b>
Hospitales de M-L	2,10	2,06	2,02	1,98	1,99	2,01	1,99	2,01	2,03
Hospitales de Media y Larga Estancia	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,25	0,24	0,24
Hospitales de SM	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16
<b>Privados</b>	<b>0,65</b>	<b>0,63</b>	<b>0,62</b>	<b>0,62</b>	<b>0,62</b>	<b>0,60</b>	<b>0,59</b>	<b>0,59</b>	<b>0,58</b>
Hospitales de Agudos	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43
Hospitales de Media y Larga Estancia	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,03	0,03	0,03
Hospitales de SM	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>3,15</b>	<b>3,09</b>	<b>3,04</b>	<b>3,00</b>	<b>2,99</b>	<b>3,00</b>	<b>2,99</b>	<b>3,01</b>	<b>3,02</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

El sistema sanitario cuenta con 21.432 puestos de hospital de día, de los cuales 18.848 (el 87,9%) pertenecen al SNS, lo que supone 40,33 por cada 100.000 habitantes. El número de puestos de hospital de día públicos y totales ha ido aumentando desde 2010. La tasa total en España es de 45,86 con una dotación de 21.432 puestos tanto públicos como privados.

**Tabla 5. Puestos de hospital de día por finalidad y dependencia durante el período 2010-2018.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Públicos-SNS</b>	<b>14.028</b>	<b>15.027</b>	<b>16.153</b>	<b>16.438</b>	<b>16.820</b>	<b>17.583</b>	<b>17.694</b>	<b>18.111</b>	<b>18.848</b>
Hospitales de Agudos	11.925	12.884	13.566	13.815	14.148	14.803	14.865	15.263	15.932
Hospitales de Media y Larga Estancia	1.345	1.357	1.389	1.381	1.435	1.525	1.531	1.505	1.514
Hospitales de SM	758	786	1.198	1.242	1.237	1.255	1.298	1.343	1.402
<b>Privados</b>	<b>2.009</b>	<b>2.118</b>	<b>2.178</b>	<b>2.281</b>	<b>2.284</b>	<b>2.399</b>	<b>2.603</b>	<b>2.596</b>	<b>2.584</b>
Hospitales de Agudos	1.344	1.483	1.533	1.621	1.650	1.742	1.863	1.929	1.945
Hospitales de Media y Larga Estancia	105	84	84	91	115	59	59	56	36
Hospitales de SM	560	551	561	569	519	598	681	611	603
<b>TOTAL</b>	<b>16.037</b>	<b>17.145</b>	<b>18.331</b>	<b>18.719</b>	<b>19.104</b>	<b>19.982</b>	<b>20.297</b>	<b>20.707</b>	<b>21.432</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

**Tabla 6. Puestos de hospital de día por finalidad y dependencia. Fuente: SIAE 2018.**  
**Tasa por 100.000 habitantes.**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Públicos-SNS</b>	<b>30,45</b>	<b>32,58</b>	<b>34,99</b>	<b>35,28</b>	<b>36,21</b>	<b>37,88</b>	<b>38,09</b>	<b>38,92</b>	<b>40,33</b>
Hospitales de Agudos	25,88	27,93	29,39	29,65	30,46	31,89	32,00	32,80	34,09
Hospitales de Media y Larga Estancia	2,92	2,94	3,01	2,96	3,09	3,29	3,30	3,23	3,24
Hospitales de SM	1,65	1,70	2,60	2,67	2,66	2,70	2,79	2,89	3,00
<b>Privados</b>	<b>4,36</b>	<b>4,59</b>	<b>4,72</b>	<b>4,90</b>	<b>4,92</b>	<b>5,17</b>	<b>5,60</b>	<b>5,58</b>	<b>5,53</b>
Hospitales de Agudos	2,92	3,22	3,32	3,48	3,55	3,75	4,01	4,15	4,16
Hospitales de Media y Larga Estancia	0,23	0,18	0,18	0,20	0,25	0,13	0,13	0,12	0,08
Hospitales de SM	1,22	1,19	1,22	1,22	1,12	1,29	1,47	1,31	1,29
<b>TOTAL</b>	<b>34,81</b>	<b>37,17</b>	<b>39,71</b>	<b>40,18</b>	<b>41,13</b>	<b>43,04</b>	<b>43,70</b>	<b>44,50</b>	<b>45,86</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

#### 1.2.4.6. Incubadoras, paritorios y quirófanos en funcionamiento

El SNS cuenta con 2.517 incubadoras (5,39 por 100.000 hab.), un 83,82% del total; con 774 paritorios (1,66 por 100.000 hab.), un 76,55% del total; con 3.267 quirófanos (6,99 por 100.000 hab.), un 71,44% del total; con 369 quirófanos específicos de CMA (0,79 por 100.000 hab.), un 69,23% del total; con 2.205 puestos de hospital de día asignados específicamente para CMA (4,72 por 100.000 hab.), un 79,43%.

#### 1.2.4.7. Dotación tecnológica

La expansión de la alta tecnología médica, situada mayoritariamente en los hospitales, constituye uno de los principales impulsores de la mejora en el proceso del diagnóstico y tratamiento de numerosas enfermedades.

Entre las tecnologías diagnósticas destacan la Tomografía Axial Computerizada (TAC) y la Resonancia Magnética Nuclear (RMN). La dotación en el SNS es de 591 equipos para la realización de TAC (72,1% del total de equipos en funcionamiento en España) con una tasa de 12,8 por millón de habitantes y de 359 aparatos para la realización de RM (54,6% del total de equipos en funcionamiento) con una tasa de 7,7 por cada millón de habitantes.

La mamografía facilita el diagnóstico del cáncer de mama, el más común en el caso de las mujeres. Un diagnóstico y una intervención precoces elevan de manera significativa las tasas de supervivencia de este tipo de tumor. La dotación de mamógrafos en el SNS es de 429 equipos (65,3% del total en España), con una tasa de 9,18 por cada millón de habitantes.

Se cuenta también con aparatos de radioterapia (bombas de tele-cobaltoterapia y aceleradores lineales) la red de hospitales del SNS dispone de 193 equipos (80,4% del total



existente), lo que supone una tasa de 4,2 aparatos por cada millón de habitantes, con 51 equipos de Tomografía por Emisión de Positrones y Tomografía Computerizada (PET/PET-TC), un 61,4% del total, que representa una tasa de 1,09 por millón de habitantes, así como con 121 equipos de Tomografía por Emisión de Fotón único (SPECT), un 81,8% del total, lo que supone una tasa de 2,59 equipos por cada millón de habitantes.

Tabla 7. Dotación tecnológica en funcionamiento según dependencia funcional en 2018.  
Tasa por 1.000.000 habitantes.

	Dotación numérica			Tasa por 1.000.000 hab.		
	SNS	Privados	Total	SNS	Privados	Total
<i>Aceleradores lineales</i>	193	47	240	4,20	0,96	5,16
<i>Angiógrafos</i>	238	66	304	5,09	1,41	6,51
<i>Densitómetros</i>	140	140	280	3,00	2,99	5,99
<i>Equipos de Hemodiálisis</i>	4.428	662	5.090	94,75	14,17	108,92
<i>Gammacámaras</i>	114	43	157	2,44	0,92	3,36
<i>Litotriptores</i>	51	37	88	1,09	0,79	1,88
<i>Mamógrafos</i>	429	228	657	9,18	4,88	14,06
<i>PET/PET-TC</i>	51	32	83	1,09	0,68	1,78
<i>RNM</i>	359	298	657	7,68	6,38	14,06
<i>Salas de Hemodinámica</i>	172	102	274	3,68	2,18	5,86
<i>SPECT</i>	121	27	148	2,59	0,58	3,05
<i>TAC</i>	591	229	820	12,80	4,93	17,73

Fuente: Ministerio de Sanidad. SIAE 2018.

#### 1.2.4.8. Centros, servicios y unidades de referencia del SNS (CSUR)

Se regulan en el Real Decreto (RD) 1302/2006, de 10 de noviembre, por el que se establecen las bases del procedimiento para la designación y acreditación de los centros, servicios y unidades de referencia del Sistema Nacional de Salud. En dicha norma se contemplan las siguientes definiciones:

- **Centro de Referencia:** Centro sanitario que dedica fundamentalmente su actividad a la atención de determinadas patologías o grupos de patologías que cumplan una o varias de las características establecidas en el art. 2.2 RD 1302/2006.
- **Servicio o Unidad de Referencia:** Servicio o unidad de un centro o servicio sanitario que se dedica a la realización de una técnica, tecnología o procedimiento o a la atención de determinadas patologías o grupos de patologías que cumplan una o varias de las características establecidas en el art. 2.2 RD 1302/2006, aunque además ese servicio o unidad atienda otras patologías para las que no sería considerado de referencia

Con ellos se pretende mejorar la equidad en el acceso de todos los ciudadanos a los servicios de alto nivel de especialización que necesitan concentrar la experiencia para

garantizar una atención sanitaria de calidad, segura y eficiente, a la vez que mejorar la atención de las patologías y procedimientos de baja prevalencia.

Los Centros, Servicios y Unidades de Referencia (CSUR) del Sistema Nacional de Salud deben:

- Dar cobertura a todo el territorio nacional y atender a todos los pacientes en igualdad de condiciones independientemente de su lugar de residencia.
- Proporcionar atención en equipo multidisciplinar: asistencia sanitaria, apoyo para confirmación diagnóstica, definir estrategias terapéuticas y de seguimiento y actuar de consultor para las unidades clínicas que atienden habitualmente a estos pacientes.
- Garantizar la continuidad en la atención entre etapas de la vida del paciente (niño-adulto) y entre niveles asistenciales.
- Evaluar los resultados.

El SNS cuenta con 281 CSUR, de los cuales 27 se designaron en el año 2018, pertenecientes a 16 hospitales y suponen la incorporación de 15 unidades de referencia diferentes. Por comunidades autónomas, Cataluña ha designado el mayor número de CSUR (11), seguido de Madrid (8), Andalucía (3), Comunidad Valenciana (3), Castilla y León (1) y País Vasco (1).

#### ***1.2.4.9. Red de equipos de trasplante de órganos sólidos***

En España un total de 44 hospitales están autorizados para llevar a cabo programas de trasplante de órganos sólidos, tanto para adultos como para niños. De ellos, 44 hospitales están autorizados y con programas de trasplante abiertos para realizar trasplante renal, 40 para trasplante hepático, 25 para trasplante cardíaco, 18 para trasplante pulmonar, 8 para trasplante cardiopulmonar, 13 para trasplante de páncreas, riñón y combinaciones, y por último, 3 para trasplante de intestino.

La tasa de donantes de órganos por cada millón de habitantes se sitúa en 48,0, lo que supone en valores absolutos 2.241 donantes. Se ha modificado el perfil de los donantes en cuanto a la causa de muerte: los accidentes cerebrovasculares han pasado de un 39,0% en 1992 a un 61,8%; los donantes fallecidos por traumatismo craneoencefálico secundario a accidente de tráfico suponen actualmente solo un 3,8% de los donantes, cuando en 1992 representaban el 43,0%.

#### **1.2.4.10. Centros y servicios de transfusión sanguínea**

La medicina transfusional es una actividad básica del Sistema Sanitario que participa en la mejora de la salud y calidad de vida de gran número de pacientes. La necesidad de transfusión es un hecho permanente dentro de las medidas terapéuticas aplicadas en la actividad asistencial. Su importancia vital, y las peculiaridades que diferencian los componentes sanguíneos de otros productos medicinales, obligan a disponer de una información permanente y rigurosa que permita conocer y evaluar su utilización y facilite la toma de decisiones.

En la Red Transfusional se registran 1,7 millones de donaciones de sangre voluntarias y altruistas, lo que supone un índice de donación de 36,6 por 1.000 habitantes, que representa un incremento considerable en las últimas tres décadas, pasando de 20,0 a 36,6 por 1.000 habitantes.

Por su propia naturaleza y por el interés público sanitario y social que comportan, las actividades relativas a la extracción y procesamiento de la sangre humana y sus componentes se realizan en exclusiva por los Centros de Transfusión Sanguínea (CTS). En España, conforme al Informe 2019 de Actividad de Centros y Servicios de Transfusión del Sistema de Información del Sistema Nacional para la Seguridad Transfusional (SISNST) existen 20 CTS autorizados, todos ellos públicos, y más de 400 Servicios Hospitalarios de Transfusión (ST), públicos y privados, que facilitan terapia transfusional. Ambas estructuras, Centros y Servicios de Transfusión, conforman la red transfusional.

Tabla 8. Recursos más significativos del SNS en 2018.

Profesionales		
Médicos	155.528	AP: 41.709; AE: 84.984; Urg/Emerg: 3.258; En formac.: 25.577
Enfermeras	192.879	AP: 37.537; AE: 150.269; Urg/Emerg: 2.964; En formac.: 2.066
Ratio enfermera/médico	1,24	
Profesionales médicos por 1.000 hab.	3,3	
Profesiones enfermería por 1.000 hab.	4,1	
Otros profesionales	317.578	
Infraestructuras		
Centros de Salud	3.048	28,2 CAP (CS + CL) por 1.000 hab.
Consultorios Locales	10.081	
Hospitales públicos	466	
Dotación		
Camas en funcionamiento	112.219	2,4 por 1.000 hab.
Puestos de hospital de día	18.848	
Incubadoras	2.517	5,39 por 100.000 hab.
Paritorios	774	1,66 por 100.000 hab.
Quirófanos	3.267	6,99 por 100.000 hab.
Quirófanos de CMA	369	0,79 por 100.000 hab.
Dotación tecnológica		
Equipos de radioterapia	193	4,20 por 1.000.000 hab.
Mamógrafos	429	9,18 por 1.000.000 hab.
Equipos PET	51	1,09 por 1.000.000 hab.
Equipos RMN	359	7,68 por 1.000.000 hab.
Salas Hemodinámica	172	3,68 por 1.000.000 hab.
Equipos SPECT	121	2,59 por 1.000.000 hab.
Equipos TAC	591	12,80 por 1.000.000 hab.
Centros, Servicios y Unidades de Referencia (CSUR)		
Número de CSUR	281	
Red de Equipos de Trasplante de Órganos		
Hospitales autorizados	44	
Centros y Servicios de Transfusión Sanguínea (CTS)		
Número de CTS	20	
Núm. de Servicios Hospitalarios de Transfusión	más de 400	

Fuente: Ministerio de Sanidad. Informes del SNS 2018 y 2019; SIAP 2018 y 2019; SIAE 2018 y 2019.

Elaboración propia.

## 1.2.5. Actividad en el SNS

Los indicadores de la actividad acaecida en el SNS se han tomado también de los datos colgados en el Portal de Estadística del SNS del Ministerio de Sanidad, fundamentalmente, al igual que en el apartado 1.2.4, de los Informes Anuales del SNS de los años 2018 y 2019, del SIAP y del SIAE, referidos todos a datos de 2018 o en algunos casos de 2017. La actividad se refiere tanto a actividades de promoción, como de prevención y atención a los problemas de salud.

### 1.2.5.1. Actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad

Numerosas instituciones y entidades, sanitarias y no sanitarias, están involucradas, de una manera u otra, en favorecer hábitos de vida saludables en la población. En el sector sanitario, todos los niveles asistenciales y profesionales participan en el fomento de dichos estilos de vida, principalmente a través del consejo sanitario, pero los servicios de Atención Primaria son los principales referentes y responsables de este amplio grupo de actividades. A través de la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad del SNS y las carteras de servicios de las CCAA se contempla un conjunto organizado de acciones, enfocadas a la promoción de hábitos saludables relacionados con la alimentación, el ejercicio físico, el consumo de tabaco o de alcohol o la evitación de accidentes.

La prevención primaria permite prevenir o evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud, mediante el control de los agentes causales o los factores de riesgo. La prevención secundaria está dirigida a detener o retrasar el progreso de una enfermedad, para reducir la morbimortalidad, actuando en las fases más tempranas de la historia natural de la enfermedad a través de la detección, diagnóstico y tratamiento precoz. Como actividad preventiva primaria se contempla la vacunación infantil y la cobertura vacunal frente a la gripe en personas mayores y, como actividad preventiva secundaria, nos centramos en el cribado de dos de los cánceres más frecuentes en España, mama y colorrectal.

En los últimos años, en España, las coberturas de vacunación en la población diana menor de 24 meses de edad son iguales o superiores al 95%, siendo menores a medida que aumenta la edad de la población diana. Estas coberturas han permitido la eliminación de la poliomielitis, la baja incidencia de enfermedades como el tétanos y la difteria y el control o disminución del resto de enfermedades cuya vacunación se incluye en el calendario común de vacunación infantil del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS).

En la campaña 2017/2018, la cobertura de vacunación frente a la gripe estacional en personas mayores fue del 55,7%, con un intervalo regional que va desde el 65,1% hasta el 24,8%, demostrando que la cobertura está disminuyendo en los últimos años.

En la campaña 2017/2018, únicamente dos comunidades autónomas superaron el objetivo propuesto del 40% de cobertura de vacunación en el profesional sanitario, situándose la media nacional en el 31,1%.

El cribado de cáncer de mama, colorrectal y de cérvix forman parte de la cartera común básica de servicios asistenciales del SNS. Tanto la atención primaria como la atención especializada están involucradas en estos cribados.

Más de 8 de cada 10 mujeres se hacen la prueba de detección precoz del cáncer de mama en el plazo recomendado. El 81,5% del grupo de edad en que se recomienda la prueba (50 a 69 años) declara haberse hecho una mamografía en los últimos dos años, y otro 7,3% hace más de dos años, pero menos de tres.

De igual manera, alrededor de 8 de cada 10 mujeres se hacen la prueba de detección precoz del de cuello de útero en el plazo recomendado; el 80,7% de las mujeres de entre 25 y 64 años se han hecho una citología vaginal en los últimos 5 años, y el 73,5% en los últimos 3 años.

Un poco más de 2 de cada 10 personas se ha hecho la prueba recomendada para la detección precoz del cáncer de colon en el período indicado; el 21,8% de la población de 50-69 años declara que le han realizado una Prueba de Sangre Oculta en Heces (PSOH) en los últimos dos años, sin diferencias por sexo ni estrato socioeconómico.

### ***1.2.5.2. Atención a los problemas de salud***

#### **1.2.5.2.1. Atención Primaria**

En la Atención Primaria del Sistema Nacional de Salud se atienden 364,5 millones de consultas médicas y de enfermería. La frecuentación en consultas médicas es de 5,1 visitas por persona/año y de 2,9 visitas por persona/año en enfermería. La frecuentación, tanto a medicina como a enfermería, es superior en las mujeres que en los hombres, siendo más patente esta diferencia en medicina.

La actividad domiciliaria, con 12,9 millones de visitas/año, supone el 1,7% del total de la actividad de medicina de familia y el 7,2% en el caso de la enfermería, siendo sus principales destinatarios las personas mayores de 65 años.

Los problemas de salud más frecuentes, agrupados en aparatos y sistemas varían con la edad y el sexo. Así, en el grupo de los menores de 15 años, las afecciones del aparato respiratorio son la primera causa de consulta, seguidas, a distancia, de los problemas generales e inespecíficos, aparato digestivo, piel y faneras y aparato auditivo. En el grupo de 15 a 34 años los mayores problemas corresponden a los del aparato respiratorio, seguido de los generales e inespecíficos y los de piel y faneras. En el grupo de 35 a 64 años los problemas más frecuentes

corresponden a los del aparato locomotor, seguido de los generales e inespecíficos y de los del aparato respiratorio. En los mayores de 64 años el principal motivo de consulta son también los problemas de aparato locomotor, seguido de los del aparato circulatorio, los generales e inespecíficos y de los del aparato endocrino, metabolismo y nutrición.

#### 1.2.5.2.2. Atención Especializada

En los hospitales del SNS se producen unos 4,1 millones de altas al año, lo que supone el 76,5% de los 5,4 millones de altas que se producen en el sector hospitalario español. Del mismo modo, en el SNS se realizan 81,1 millones de consultas por los médicos especialistas (82,9% del total de las efectuadas en España), se atienden 22,6 millones de urgencias (77,6% del total del sector) y se practican 3,6 millones de intervenciones quirúrgicas (más del 40% precisan hospitalización), de las que algo más de 1,1 millones se realizan con Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA). De cada 10 intervenciones quirúrgicas que se efectúan en España, 7 se realizan en alguno de los hospitales del SNS. También se atienden en los hospitales del SNS 8 de cada 10 partos, lo que supone 309.443 partos (79,1% del total), el 21,4% de los cuales son mediante cesárea. Para la totalidad del sector (público y privado) el porcentaje de cesáreas es del 24,5%.

La estancia media<sup>8</sup> de los pacientes ingresados en los hospitales del SNS se sitúa en 7,8 días presentando una tendencia descendente (8,3 días, en el año 2010). El índice de ocupación<sup>9</sup> es del 79% y el de rotación<sup>10</sup> es de 36,9 ingresos por cama/año.

La estancia media ha sido considerada como un indicador de eficiencia vinculado al desarrollo de una práctica clínica resolutive. Un descenso en la estancia media, junto con un aumento en el del índice de rotación, implica una mayor productividad en el área de hospitalización, que puede estar en relación con el descenso que viene observándose en el número de camas en funcionamiento.

Los procedimientos ambulatorios para atender determinadas patologías van sustituyendo progresivamente a los realizados mediante internamiento hospitalario del paciente. El 98,7% de las intervenciones de cataratas se realizan de forma ambulatoria de igual manera que el 78,8% de la extirpación de las varices en extremidades inferiores, el 63,6% de las artroscopias de rodilla, el 54,0% de los casos de reparación de hernia inguinal y el 31,7% de las amigdalectomías. Del mismo modo, han ido aumentando la práctica de las intervenciones mediante procedimientos quirúrgicos menos invasivos: el 82,3% de las colecistectomías y el 48,3% de las apendicectomías se realizan mediante laparoscopia.

---

<sup>8</sup> **Estancia media:** promedio de días de cada paciente ingresado.

<sup>9</sup> **Índice de ocupación:** proporción de camas en funcionamiento ocupadas en un período (año).

<sup>10</sup> **Índice de rotación:** promedio de ingresos por cama en funcionamiento.

Las enfermedades del aparato circulatorio son las principales causas de hospitalización en España (13,1%) seguidas de las enfermedades del aparato digestivo (12,9%) y del aparato respiratorio (12,4%). En los hombres, las causas más frecuentes de hospitalización son las enfermedades del aparato circulatorio, con el 15,6% del total de causas, seguidas de las enfermedades del aparato digestivo (15,0%), respiratorio (14,6%) y los tumores (11,0%). Las causas más frecuentes de hospitalización en las mujeres son la atención al embarazo, parto y puerperio (19,3% del total de las altas en mujeres), seguidas de las enfermedades del aparato digestivo (11,0%), circulatorio (10,8%), respiratorio (10,3%) y los tumores (8,7%). Los ingresos hospitalarios por trastornos mentales son más frecuentes en hombres (2,0%) que en mujeres (1,7%).

### **1.2.5.3. Atención a la Urgencia**

La actividad urgente supone un total de 56,7 millones de consultas durante 2018 en el SNS. Para dar respuesta a las demandas de atención urgente de la población el SNS cuenta con tres ámbitos organizativos: el nivel de atención primaria, los servicios de urgencia de los hospitales y la coordinación llevada a cabo por los Servicios de urgencias y emergencias ante las demandas realizadas principalmente a través de los teléfonos 112/061.

La atención urgente prestada por el nivel de atención primaria se realiza, por una parte, en los centros de salud y en los consultorios locales por los profesionales de los equipos de atención primaria durante el horario habitual de funcionamiento de los mismos compatibilizándola con el trabajo ordinario y, por otra parte, como actividad fuera de la habitual, en los puntos con atención de urgencias extrahospitalarios existentes. En el ámbito de la atención primaria (en un centro o en domicilio), se atiende un volumen de 28,7 millones de urgencias con una frecuentación media de 0,62 consultas por persona/año.

En los servicios de urgencia de los hospitales del SNS se atienden 22,9 millones de urgencias anualmente, siendo 30,3 el total de urgencias en hospitales públicos y privados. La presión de urgencias<sup>11</sup> en los hospitales del SNS está en torno al 60,29%, con un porcentaje de urgencias ingresadas del 10,94%.

Las demandas de asistencia de los servicios de urgencias y emergencias 112/061 se cifran en 6,7 millones, mostrando en los últimos años una evolución irregular, pero con una clara tendencia al alza. El número de demandas asistenciales por cada 1.000 habitantes en estos servicios es de 146,3, muy inferior en Extremadura (48,5), Cantabria (75,0), Castilla-La Mancha (93,7) y La Rioja (98,0), mientras que resaltan los datos de Navarra (285,0), Asturias (254,0), Murcia (217,0) y Cataluña (194,9) por encontrarse muy por encima de la media nacional.

---

<sup>11</sup> **Presión de urgencias:** porcentaje de ingresos urgentes frente al total de ingresos.



#### **1.2.5.4. Donación y trasplante de órganos**

La tasa de donantes de órganos por cada millón de habitantes se sitúa en 2018 en 48, lo que supone en valores absolutos 2.241 donantes. Su edad media es de 60,6 años, siguiendo la tendencia ascendente de años anteriores. Por sexo, de cada 10 donantes, 6 son hombres y 4 son mujeres. Se ha modificado el perfil de los donantes en cuanto a la causa de muerte: los accidentes cerebrovasculares han pasado de un 39% en 1992 a un 61,8%; los donantes fallecidos por traumatismo craneoencefálico secundario a accidente de tráfico suponen actualmente solo un 3,8% de los donantes, cuando en 1992 representaban el 43%. El trasplante renal es el realizado con mayor frecuencia (3.313) seguido del hepático (1.230).

El Trasplante de Progenitores Hematopoyéticos (TPH) procedentes de Sangre del Cordón Umbilical (SCU), células madre de sangre periférica y médula ósea se ha convertido en una terapéutica consolidada. Los Trasplantes de Progenitores Hematopoyéticos (TPH) constituyen hoy en día una terapéutica establecida para gran variedad de enfermedades congénitas y adquiridas que afectan a la médula ósea: determinadas neoplasias (tras agotar los tratamientos convencionales), algunas enfermedades no malignas como aplasias medulares severas, enfermedades genéticas graves, o enfermedades autoinmunes. Cada año se realizan más de 3.000 de TPH, de los cuales dos terceras partes son autólogos (la fuente es el propio paciente) y el tercio restante, alogénicos (la fuente es una persona diferente al propio paciente).

El Registro Español de Donantes de Médula Ósea (REDMO) cuenta con más de 400.000 donantes de médula ósea tipificados y alrededor de 70.000 unidades de sangre de cordón almacenadas.

#### **1.2.5.5. Red Transfusional**

Como ya se ha avanzado en el epígrafe 1.2.4.10, la red transfusional cuenta con 20 centros de transfusión sanguínea (CTS) y más de 400 servicios de transfusión (ST), donde se registran 1,7 millones de donaciones voluntarias y altruistas, que supone un índice de donación de 36,6 donaciones por 1.000 habitantes. En los últimos 30 años el índice de donación por 1.000 habitantes se ha incrementado en 16,6 puntos, pasando de 20,0 a 36,6 por 1.000 habitantes.

Estas donaciones proceden del acto solidario realizado por más de 1 millón de donantes de sangre, que permiten mantener la autosuficiencia del país en componentes sanguíneos. En España, la donación es voluntaria y no remunerada.

Tabla 9. Actividad más significativa del SNS en 2018.

<b>Promoción de la salud y prevención de la enfermedad</b>	
<b>Promoción de hábitos saludables</b>	alimentación, ejercicio físico, tabaco, alcohol, prevención accidentes
<b>% Cobertura vacunas infantiles</b>	> 95,0
<b>% Vacunación gripe adultos ≥ 65 años</b>	55,7
<b>Cribado cáncer mama</b>	81,5%, entre 50 y 69 años
<b>Cribado cáncer colorrectal</b>	21,8% entre 50-69 años
<b>Cribado cáncer cérvix</b>	80,7% entre 25-64 años citología vaginal
<b>Actividad asistencial</b>	
<b>Consultas en A. Primaria</b>	364,5 millones
<b>Frecuentación área médica</b>	5,1 visitas persona/año
<b>Frecuentación área enfermería</b>	2,9 visitas persona/año
<b>Altas hospitalarias</b>	4,1 millones
<b>Consultas hospitalarias</b>	81,1 millones
<b>Intervenciones quirúrgicas totales</b>	3,6 millones
<b>Intervenciones quirúrgicas CMA</b>	1,1 millones
<b>Partos atendidos</b>	309.443
<b>Estancia media</b>	7,8 días
<b>Índice de ocupación (%)</b>	79
<b>Índice de rotación</b>	36,9
<b>Atención a la urgencia</b>	
<b>Urgencias en A. Primaria</b>	28,7 millones
<b>Urgencias hospitalarias</b>	22,9 millones
<b>Urgencias Servicios 112/061</b>	6,7 millones
<b>Actividad Centros, Servicios y Unidades de Referencia</b>	
<b>Derivación episodios CSUR</b>	4.798 episodios
<b>Donación y trasplante de órganos</b>	
<b>Trasplantes renales</b>	3.313
<b>Trasplantes hepáticos</b>	1.230
<b>Trasplante de Progenitoras Hematopoyéticas (TPH)</b>	> 3.000
<b>Red Transfusional</b>	
<b>Donaciones red transfusional</b>	1,7 millones

Fuente: Ministerio de Sanidad. Informes del SNS 2018 y 2019; SIAP 2018 y 2019; SIAE 2018 y 2019.

Elaboración propia.

## 1.2.6. Cifras de población e indicadores demográficos básicos

De acuerdo con los datos publicados por el INE a 28/01/21, referidos a 2020, que son provisionales respecto del primer semestre y definitivos a comienzos del año 2020, a 1 de julio de 2020 la población residente en España se situó en 47.351.567 habitantes, lo que supuso un aumento de 18.953 personas respecto a comienzos de año. De ellos, 23.206.752 (49%) son hombres y 24.144.815 (51%) mujeres, ascendiendo la diferencia absoluta de géneros a 938.063 personas.

Los datos definitivos de 2019 reflejan que la población residente en España creció en 395.545 personas. Cabe reseñar que prácticamente todo ese crecimiento se produjo en la población de nacionalidad extranjera, que registró un aumento de 356.690 personas. La población se concentra en las comunidades costeras del sur-este y en el centro de la península: Andalucía, Cataluña, Madrid y Comunidad Valenciana aglutinan prácticamente el 59% de los habitantes.

Tabla 10. Evolución de la población residente en España en 2019.

	1 de enero de 2020	1 de enero de 2019	Variación	
			Absoluta	Porcent.
<b>Población total</b>	<b>47.332.614</b>	<b>46.937.069</b>	<b>395.545</b>	<b>0,84%</b>
<b>Españoles</b>	42.105.708	42.096.853	8.855	0,02%
<b>Extranjeros</b>	5.226.906	4.840.219	386.690	7,99%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Desde el año 2002, fecha de culminación del traspaso de competencias sanitarias a las CCAA, hasta el 2019, 18 años, la población española ha crecido en 6.297.343 personas (un 15,35%), pasando de 41.035.271 a 47.332.614 habitantes.

Tabla 11. Evolución de la población residente en España durante los años 2002 a 2019.

	1 de enero de 2002	1 de enero de 2020	Variación	
			Absoluta	Porcent.
<b>Población total</b>	41.035.271	47.332.614	6.297.343	15,35%
<b>Españoles</b>	39.297.299	42.105.708	2.808.409	7,15%
<b>Extranjeros</b>	1.737.972	5.226.906	3.438.934	200,75%

Fuente: INE. Elaboración propia.

Según el Informe Nacional de Salud 2019, publicado el 21 de abril de 2021 (accesible en <http://www.mscbs.gob.es/>), la **esperanza de vida al nacer (EVn)**<sup>12</sup> alcanza los 83,3 años

<sup>12</sup> La **esperanza de vida (EV)** es la manera clásica de aproximarse al estado de salud de la población. Se trata de un indicador que refleja no sólo el nivel de salud, sino el nivel social, económico y sanitario de un lugar concreto. La esperanza de vida a una edad x es el promedio del número de años que se espera que viva un individuo de esa edad x, si se mantienen las tendencias actuales en las tasas específicas de mortalidad por edad. Tal promedio se refiere al

con 80,4 años en los hombres y 86,1 años en las mujeres. Desde al año 2000 la esperanza de vida al nacer ha aumentado en 3,88<sup>13</sup> años. A los 65 años la esperanza de vida (**EV65**)<sup>14</sup> es de 21,5 años, con 19,3 años en los hombres y 23,4 años en las mujeres, que esperan vivir 4,1 años más que los hombres.

Las personas de 65 y más años incrementan progresivamente con la edad las necesidades de atención y de cuidados, lo cual condiciona el aumento de la dependencia. A los 65 años se espera tener 12,4 años de vida saludable, 12,7 los hombres y 12,1 las mujeres. Entre 2006 y 2014, para el conjunto de la población ha aumentado 1 año. En España, las personas de 65 años esperan vivir con buena salud (**AVS65**) 18,7 años: 17,3 en hombres y 19,9 en mujeres. Entre 2006 y 2018, para el conjunto de la población ha aumentado 1 año: 1,2 en hombres y 0,8 en mujeres.

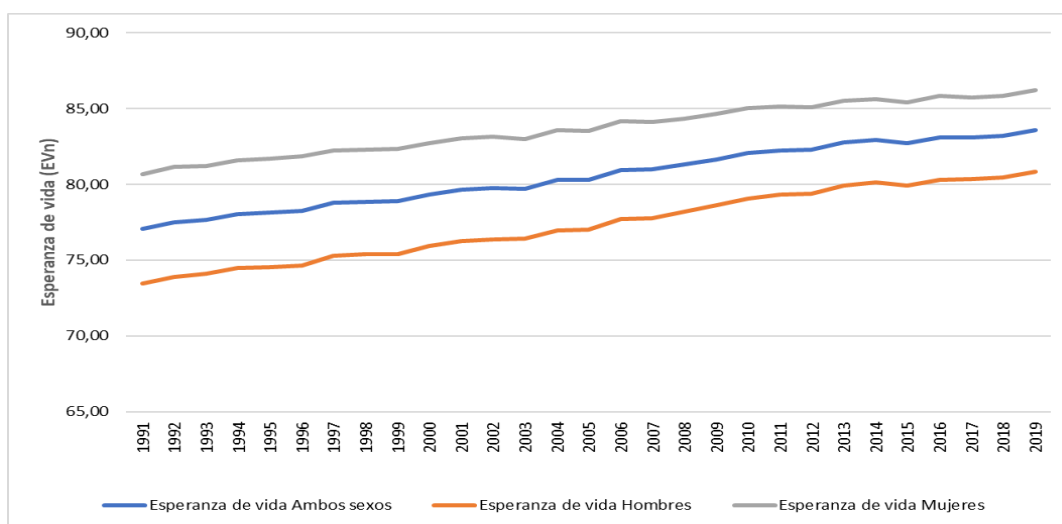


Figura 2. Evolución de la esperanza de vida al nacer (EVn) desde 1991. Fuente: INE. Elaboración propia.

Por comunidades autónomas, Madrid, con 85,4 años, Navarra con 84,4 años, Castilla y León con 84,2 y País Vasco con 84,1 años, son las comunidades con una mayor EVn. Por su parte, Ceuta y Melilla (81,0), Andalucía (81,9) y Canarias (82,5) son las comunidades donde la EVn es menor. En todas las comunidades autónomas se produjo un incremento en la esperanza de vida entre 2000 y 2016.

Durante el periodo 2006-2018, la EVn aumentó en 2,3 años (2,7 en hombres y 1,7 en mujeres). La EVn creció en todas las comunidades autónomas. Madrid, con un

---

conjunto de los individuos de la población y no a un individuo en particular, que podrá vivir más de lo indicado por la esperanza de vida o, por el contrario, fallecer antes de la expectativa correspondiente.

<sup>13</sup> Si nos remontamos más en el tiempo, desde 1975, algo más de 40 años, la esperanza de vida se ha incrementado en, prácticamente, 10 años, al pasar de 73,47 a 83,3 años.

<sup>14</sup> Lógicamente, a medida que aumenta la edad, la esperanza de vida disminuye. Así, por ejemplo, en el año 2015, la esperanza de vida al año de edad, a los 15 años, a los 45 años y a los 65 años fue de 82,1, 68,2, 38,8 y 21,0 años, respectivamente.

incremento de 2,2 años, seguida de Canarias (2,0) y Ceuta y Melilla (2,6), fueron los territorios donde más aumentó, mientras que La Rioja (1,7) y Castilla-La Mancha (1,8), experimentaron el menor incremento. No obstante, es importante destacar un reciente estudio de (Aburto, Schöly, Kashnisky et al., 2022) que señala que a causa de la pandemia de COVID-19 la esperanza de vida se ha reducido en 2020 en 27 de los 29 países analizados, que incluyen a la mayor parte de Europa, Estados Unidos y Chile; en el caso concreto de España citan que la esperanza de vida en España ha descendido 1,41 años de media en 2020 respecto a 2019, con las mujeres como principales afectadas, con 1,442 menos años de vida esperados de media, frente a 1,383 menos en el caso de los hombres frente a 2019.

La **tasa bruta de natalidad** ha pasado de 7,94 por cada 1.000 habitantes en 2018 a 7,62 en 2019, siendo de 6,65 para los residentes de nacionalidad española y de 15,72 para los residentes extranjeros; dicho indicador ha ido disminuyendo progresivamente desde 1975, pasando de 18,70 a 7,62 de 2019, lo que supone una disminución de 11,08. Las tasas más altas se presentan en Melilla (14,64), Ceuta (9,96), Murcia (9,54) y Madrid (8,34) y las más bajas en Asturias (5,05), Galicia (5,82), Castilla y León (5,96), y Cantabria (6,10). La **edad materna** se mantiene prácticamente invariable en algo más de los 32 años, pasando de 32,20 años en 2018 a 32,25 años en 2019; no obstante, desde 1975 esta edad ha ido incrementándose progresivamente, pasando de 28,85 años a los 32,25 de 2019, lo que supone un incremento de 3,40 años

El **índice de dependencia**<sup>15</sup> es de enorme importancia en las previsiones presupuestarias de los gastos en educación, sanidad, pensiones y otros gastos sociales. A medida que se incrementa, aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente. El índice de dependencia se puede descomponer en índice de dependencia de jóvenes (menores de 16 años) e índice de dependencia de mayores (mayores de 64 años). En 2019, el índice de dependencia en España es del 54,2% desagregado en 29,6% en personas mayores y 24,6% en personas jóvenes, siguiendo la tendencia ascendente en las personas mayores y estable en personas jóvenes

Según comunidades autónomas, las mayores cifras se observan en Castilla y León (60,8%), Galicia (60,4%) y País Vasco (59,9%) y las más bajas en Canarias (43,8%) y Baleares (46,6%). Entre 2000 y 2018, el índice de dependencia creció en todas las comunidades autónomas, excepto en Castilla-La Mancha (con un descenso de 1,3 puntos) y Extremadura (prácticamente se mantiene igual).

---

<sup>15</sup> El **índice de dependencia** es el índice demográfico que expresa en forma de porcentaje la relación existente entre la población dependiente (menor de 16 años y mayor de 64 años) y la población productiva (de 16 a 64 años) de la que aquella depende.

Las comunidades con el índice de dependencia de personas mayores más elevado son Castilla y León (40,1%), Asturias (40,0%) y Galicia (39,9%). Las comunidades autónomas con el índice de dependencia juvenil más elevado son Murcia (28,1%), Navarra (26,2%), Cataluña (26,1%) y Andalucía (26,0%), además de las Ciudades Autónomas de Ceuta (33,5%) y Melilla (39,7%).

En 2018 la **tasa bruta de mortalidad** es de 9,10 fallecimientos por cada 1.000 habitantes. Las tasas más elevadas en 2018 se han registrado en Melilla y Ceuta, seguidas de Andalucía y las tasas más bajas se han observado en Madrid, Navarra y Castilla y León. Desde 2000 se mantiene una tendencia descendente en la mortalidad en España, que se ha reducido un 28,5 % entre 2000 y 2018, siendo la reducción del 30,6 % en hombres y del 26,4 % en mujeres.

Las enfermedades cardiovasculares (con un 28,3% del total) y el cáncer (con un 25,4% del total) son responsables de más de la mitad de las defunciones. El resto de las causas de muerte contribuyen en una proporción mucho menor al conjunto de la mortalidad total.

Las **enfermedades cardiovasculares** han sido la primera causa de muerte en España en 2018; aproximadamente la mitad de las defunciones por enfermedades cardiovasculares han sido debidas a enfermedad isquémica del corazón y a enfermedad cerebrovascular.

Los **tumores malignos** representan la segunda causa de muerte después de las enfermedades cardiovasculares. El tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón fue la neoplasia maligna que más muertes produjo en hombres en 2018, alrededor del 26 % de las muertes por cáncer en hombres. En mujeres, la neoplasia maligna que más muertes ocasionó en 2018 fue el tumor maligno de mama, que causó un 15,4 % de las defunciones por cáncer en mujeres. El cáncer de colon supuso el 10,4 % de las defunciones por todos los tumores malignos.

Respecto a las **muertes por causas externas**, en los últimos años se ha reducido el número y la importancia relativa de los accidentes de tráfico, que suponen en la actualidad un 13% del total de las defunciones debidas a causas externas y cuyo riesgo de muerte ha disminuido en un 72,6% desde 2001. De esta manera, el suicidio ha tomado la primera posición relativa dentro de este grupo: supone el 26% de las defunciones por causas externas y el 1% de total de las defunciones registradas. En 2018 se registraron en España 3.539 muertes por suicidio, con una tasa bruta de mortalidad de 7,6 por 100.000 habitantes; la mortalidad por suicidio en España es la cuarta más baja de la Unión Europea y es un 33 % menor que la media de los Estados miembros. Asturias y Murcia presentaron la mortalidad por suicidio más elevada y los valores más bajos se registraron en Ceuta y Melilla.

La **tasa de mortalidad infantil** en 2019 es de 2,65 defunciones en menores de un año por 1.000 nacidos vivos, lo que ha supuesto un descenso de algo más de un 34%, en el periodo entre 2001 y 2019 y de casi en 86% desde 1975.

La **tasa de mortalidad materna** -madres fallecidas por cada 100.000 nacidos vivos-re- refleja el riesgo de muerte de las madres durante la gestación y el parto, estando influida por las condiciones socioeconómicas generales y las condiciones de la atención ma- terno-infantil. En España, en 2018, dicho índice ha sido de 1,88; habiendo sido nulo en la mayoría de Comunidades Autónomas, salvo Andalucía (1,41), Castilla y León (13,29), Galicia (12,08), País Vasco (6,21) y Melilla (74,63).

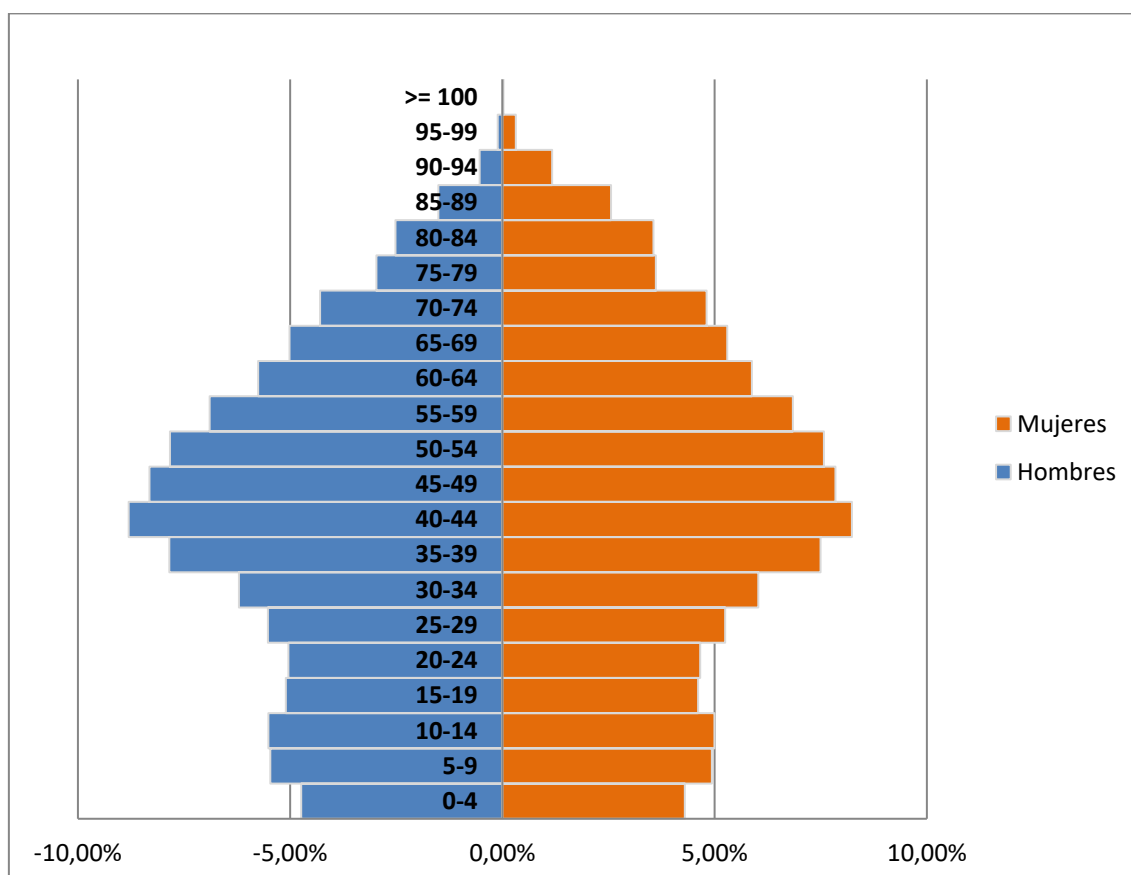


Figura 3. Representación de la pirámide poblacional en España en 2018. Fuente: INE. Elaboración propia.

## 1.2.7. Gasto sanitario

### 1.2.7.1. Evolución del gasto sanitario

Ya se ha comentado que la sanidad en España es una prestación no contributiva, cuya financiación se realiza a través de los impuestos y, desde 2002, fecha en que se hicieron efectivas las últimas transferencias de competencias, está incluida en la financiación general de cada Comunidad Autónoma. Según el Sistema de Cuentas de Salud<sup>16</sup>, el gasto total del sistema sanitario español, entendido como la suma de los recursos asistenciales públicos y privados, ascendió en el año 2018 a 109.855 millones de euros (77.404 millones financiados por el sector público y 32.451 millones financiados por el sector privado), lo que representa el 9,14% del PIB (6,44% el gasto sanitario público y 2,70% el gasto sanitario privado). El gasto per cápita es de 2.351 euros por habitante (1.656 euros el gasto sanitario público y 694 euros el gasto sanitario privado).

En el período 2003-2018 el gasto sanitario total ha crecido un 75,20%, lo cual supone un promedio anual de crecimiento del 4,70%, si bien en esta evolución conjunta se deben diferenciar tres intervalos temporales distintos: de 2003 a 2010 (8 años), período de fuerte crecimiento, con un promedio del 7,49% anual; de 2011 a 2013 (3 años), años álgidos de crisis económica, el gasto descendió a un ritmo medio del -2,20% anual; de 2014 a 2018 (5 años), recuperación de la senda de crecimiento, el gasto total volvió a recuperarse a un ritmo medio anual del 3,46%.

Sin embargo la evolución del gasto sanitario público y privado no ha progresado de la misma manera: mientras que el gasto sanitario privado (con un incremento total del 81,51%), salvo un ligero descenso en 2009, ha mantenido siempre una tendencia alcista, a un ritmo medio del 5,10% anual, el gasto público (con un incremento total del 72,68%), lo ha hecho a un ritmo menor del 4,54% medio anual pero, al igual que el gasto total, en tres fases distintas; así, durante los años 2003-2009 (7 años), que es cuando se alcanzó el máximo del gasto sanitario público (75.527 millones de euros), el crecimiento medio ascendió al 9,78%; de 2010 a 2013 (4 años), el gasto sanitario público descendió a un ritmo medio anual del -2,99%; en el quinquenio 2014 a 2018, el gasto ha crecido a razón

---

<sup>16</sup> El Sistema de Cuentas de Salud (SCS) es una operación estadística que se realiza en España desde 2005, con datos referidos al año 2003. La unidad responsable de su elaboración es la Subdirección General de Cartera de Servicios del Sistema Nacional de Salud y Fondos de Compensación del Ministerio de Sanidad; se elabora de acuerdo con el manual *A System of Health Accounts* publicado por la OCDE en el año 2000.

Las principales fuentes de información del SCS son, para el gasto público, la Estadística de Gasto Sanitario Público (EGSP), que elabora la citada Subdirección General, y, para el gasto privado, el gasto en consumo final en sanidad de los hogares, que proporciona el Instituto Nacional de Estadística a través de las Cuentas Nacionales. Es importante señalar que el SCS ha sido adoptado por OCDE, Eurostat y OMS como referente para la recogida y tratamiento de la información sobre gasto sanitario, de cara a hacerla comparable entre los países miembros de estas organizaciones.



del 3,29% anual, superándose en 2018, por primera vez, la cifra de 2009, lo que nos indica que se han tardado 9 años en recuperar las cifras de gasto público sanitario.

En relación con la población, el gasto sanitario ha aumentado de 2003 a 2009, al pasar de 1.486 a 2.160 euros por persona, disminuyendo progresivamente en los cuatro años siguientes, hasta 2013, donde alcanzó la cifra de 2.010 euros; a partir de ahí, en los años 2014 a 2018 se ha ido recuperando, cerrando el ejercicio 2018 en 2.351 euros por persona. A diferencia del plazo de recuperación del gasto total (9 años), en el caso del gasto sanitario per cápita se ha tardado dos ejercicios menos (7 años, por tanto), ya que en 2016 se alcanzó un gasto de 2.176 euros por persona, superándose así la cifra de 2009 (2.160 euros).

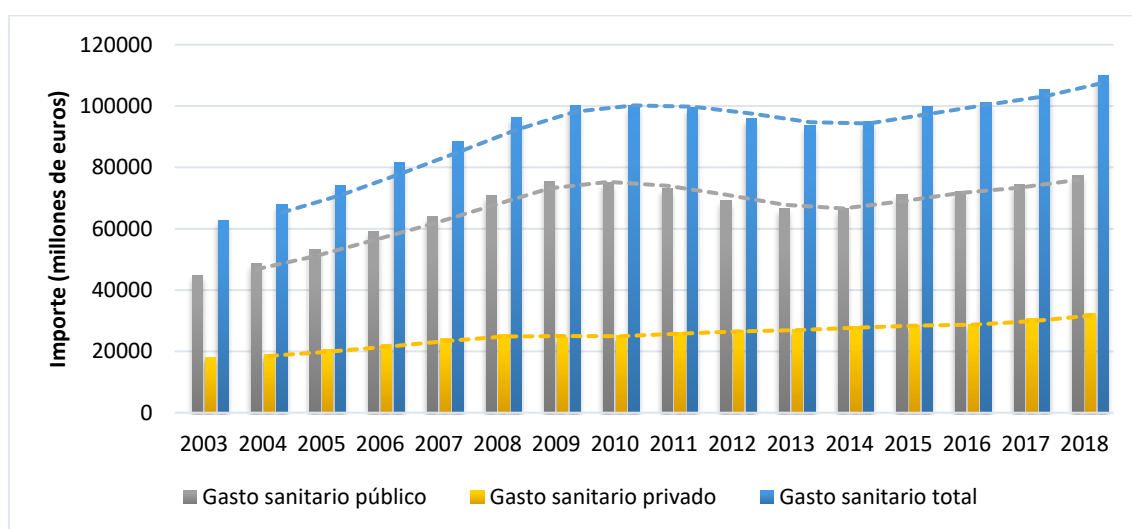


Figura 4. Representación gráfica del gasto sanitario total, público y privado, en el período 2003-2018. Fuente: Ministerio de Sanidad. Elaboración propia.

Los últimos datos publicados por el Ministerio de Sanidad, referidos al Sistema de Cuentas de Salud de 2019, elevan el gasto total del sistema sanitario español en dicho año a 115.458 millones de euros (81.590 millones financiados por el sector público y 33.868 millones financiados por el sector privado), lo que representa el 9,28% del PIB (6,55% el gasto sanitario público y 2,72% el gasto sanitario privado). El gasto per cápita es de 2.451 euros por habitante (1.732 euros el gasto sanitario público y 719 euros el gasto sanitario privado). Igualmente, la Estadística de Gasto Sanitario Público de 2020, edición marzo de 2022, señala que el gasto sanitario público en dicho año ascendió a 83.811 millones de euros, que representa un 7,5% del PIB y 1.770 euros por habitante.

**Tabla 12. Gasto sanitario total, público y privado en el período 2013-2018. Estructura porcentual. Porcentaje sobre PIB. Gasto por habitante.**

Gasto sanitario total, público y privado. Estructura porcentual. Porcentaje sobre PIB. Gasto por habitante.																
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Importe (millones de euros)</b>																
Gasto sanitario público	44.843	48.766	53.416	59.172	64.216	70.829	75.574	75.118	73.261	69.152	66.552	66.780	71.228	72.402	74.483	77.404
Gasto sanitario privado	17.700	18.910	20.397	21.951	23.789	24.933	24.200	24.912	25.930	26.622	27.176	28.059	28.661	29.319	30.863	32.451
<b>Gasto sanitario total</b>	<b>62.543</b>	<b>67.677</b>	<b>73.813</b>	<b>81.123</b>	<b>88.005</b>	<b>95.763</b>	<b>99.774</b>	<b>100.029</b>	<b>99.191</b>	<b>95.774</b>	<b>93.728</b>	<b>94.839</b>	<b>99.889</b>	<b>101.721</b>	<b>105.347</b>	<b>109.855</b>
<b>Estructura porcentual</b>																
Gasto sanitario público	71,7	72,1	72,4	72,9	73,0	74,0	75,7	75,1	73,9	72,2	71,0	70,4	71,3	71,2	70,7	70,5
Gasto sanitario privado	28,3	27,9	27,6	27,1	27,0	26,0	24,3	24,9	26,1	27,8	29,0	29,6	28,7	28,8	29,3	29,5
<b>Gasto sanitario total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Porcentaje sobre PIB</b>																
% Gasto sanitario público	5,58	5,66	5,74	5,87	5,94	6,35	7,00	6,95	6,84	6,65	6,49	6,43	6,60	6,47	6,41	6,44
% Gasto sanitario privado	2,20	2,20	2,19	2,18	2,20	2,23	2,24	2,30	2,42	2,56	2,65	2,70	2,65	2,62	2,66	2,70
<b>% Gasto sanitario total</b>	<b>7,78</b>	<b>7,86</b>	<b>7,93</b>	<b>8,05</b>	<b>8,14</b>	<b>8,58</b>	<b>9,25</b>	<b>9,25</b>	<b>9,27</b>	<b>9,21</b>	<b>9,14</b>	<b>9,14</b>	<b>9,25</b>	<b>9,09</b>	<b>9,07</b>	<b>9,14</b>
<b>Gasto por habitante (euros)</b>																
Gasto sanitario público	1.072	1.146	1.234	1.345	1.434	1.551	1.634	1.616	1.570	1.477	1.424	1.436	1.533	1.559	1.601	1.656
Gasto sanitario privado	423	444	471	499	531	546	523	536	556	569	582	603	617	631	663	695
<b>Gasto sanitario total</b>	<b>1.495</b>	<b>1.591</b>	<b>1.705</b>	<b>1.843</b>	<b>1.965</b>	<b>2.097</b>	<b>2.158</b>	<b>2.152</b>	<b>2.125</b>	<b>2.046</b>	<b>2.006</b>	<b>2.039</b>	<b>2.150</b>	<b>2.190</b>	<b>2.264</b>	<b>2.351</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

### 1.2.7.2. Gasto sanitario según proveedor de atención de la salud

En la Tabla 13, que presenta el gasto sanitario desagregado según el proveedor de atención sanitaria, se observa que el gasto de los hospitales, que en 2018 ascendió a 47.943 millones de euros, supone el mayor porcentaje del gasto sanitario total.

Tabla 13. Gasto sanitario total según proveedor de atención de la salud 2014-2018.

Gasto sanitario total según proveedor de atención de la salud 2014-2018					
Millones de euros corrientes (M€)					
PROVEEDOR	2014	2015	2016	2017	2018
Hospitales	40.623	43.680	44.242	46.028	47.943
Establecimientos de atención medicalizada y residencial	5.274	5.655	5.737	5.792	5.990
Proveedores de atención ambulatoria	22.415	22.892	22.917	24.437	25.793
Minoristas y otros proveedores de productos médicos	21.872	22.540	23.053	23.726	24.576
Suministro y administración de programas de salud pública	678	680	760	779	804
Administración general de la salud y los seguros médicos	3.000	3.132	3.171	3.348	3.474
Otras ramas de actividad (resto de la economía)	1.125	1.134	1.196	1.232	1.272
Resto del mundo	4	4	6	5	4
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>94.989</b>	<b>99.717</b>	<b>101.082</b>	<b>105.347</b>	<b>109.855</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

Concretamente, en 2018, un 43,6% del gasto sanitario total fue generado por los hospitales. Además, cabe destacar el gasto de los proveedores de atención ambulatoria, con un 23,5%, el de los minoristas y otros proveedores de productos médicos, con un 22,4%, y el de los establecimientos de atención medicalizada y residencial, con un 5,5%.

No obstante, la contribución del gasto de los principales proveedores de atención de la salud al gasto sanitario total fue dispar en el período 2014-2018: el gasto de los hospitales se incrementó 0,9 puntos porcentuales, el gasto de los establecimientos de atención medicalizada y residencial y el gasto de los proveedores de atención ambulatoria se redujo en 0,1 puntos porcentuales y el gasto de los minoristas y otros proveedores de productos médicos (principalmente, farmacias) disminuyó 0,7 puntos porcentuales.

En el quinquenio 2014-2018, si no se considera el resto del mundo, el suministro y administración de programas de salud pública es el proveedor de atención de la salud que experimentó la mayor tasa anual media de crecimiento, cifrada en un 4,3%, seguida de los hospitales, con un 4,2%, de la administración general de la salud y los seguros médicos, con un 3,7%, y de los proveedores de atención ambulatoria, con un 3,6%.

### 1.2.7.2.1. Hospitales

En la Tabla 14 se especifica el gasto de los hospitales según el modo de producción de la atención, durante el quinquenio 2014-2018. En dicho período el gasto hospitalario ha crecido un 18,02%, representando los hospitales generales el 93,06% del gasto total de los hospitales.

De ese gasto total de hospitales en 2018 de 47.943M€, 38.209M€ se han originado en hospitales de titularidad pública (79,70%) y 9.735M€ en hospitales de titularidad privada (20,30%). Sin embargo, en función de la financiación de la asistencia, la financiación pública asciende a 43.102M€ (89,90%) y la privada a 4.841M€ (10,10%).

**Tabla 14. Gasto sanitario total de hospitales según modo de producción de la atención, 2014-2018.**

Gasto sanitario total de hospitales, 2014-2018					
Millones de euros corrientes (M€)					
HOSPITALES	2014	2015	2016	2017	2018
Hospitales generales	37.660	40.522	41.068	42.795	44.614
Hospitales de salud mental y adicciones	776	831	823	865	884
Hospitales de especialidades (excepto salud mental y adicciones)	2.187	2.327	2.351	2.368	2.445
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>40.623</b>	<b>43.680</b>	<b>44.242</b>	<b>46.028</b>	<b>47.943</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

### 1.2.7.2.2. Proveedores de atención ambulatoria

En la Tabla 15 se detalla el gasto de los proveedores de atención ambulatoria según el modo de producción de la atención. Durante el quinquenio 2014-2018, el gasto en atención ambulatoria ha experimentado un crecimiento del 15,07%.

De ese gasto total de hospitales en 2018 de 25.793M€, 10.050M€ se han originado en consultorios y centros de titularidad pública (38,96%) y 15.743M€ en los de titularidad privada (61,04%). Sin embargo, en función de la financiación de la asistencia, la financiación pública asciende a 14.298M€ (55,43%) y la privada a 11.494M€ (44,57%).

**Tabla 15. Gasto sanitario total de proveedores de atención ambulatoria según modo de producción de la atención, 2014-2018.**

Gasto sanitario total de proveedores de atención ambulatoria, 2014-2018					
<i>Millones de euros corrientes</i>					
PROVEEDORES DE ATENCIÓN AMBULATORIA	2014	2015	2016	2017	2018
Consultorios médicos	6.430	6.793	6.634	7.572	8.067
Consultorios odontológicos	4.265	4.073	3.763	3.626	3.678
Consultorios de otros profesionales sanitarios	1.023	1.099	1.281	1.351	1.377
Centros de atención ambulatoria	7.841	8.152	8.279	8.522	9.158
Laboratorios médicos y de diagnóstico	583	578	641	661	686
Proveedores de atención domiciliaria	1.209	1.140	1.254	1.629	1.755
Otros proveedores de atención ambulatoria	1.064	1.058	1.065	1.076	1.073
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>22.415</b>	<b>22.892</b>	<b>22.917</b>	<b>24.437</b>	<b>25.793</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

### 1.2.7.3. Gasto sanitario según agente de financiación de atención de la salud

Durante el período 2003-2018, el gasto sanitario público ha supuesto una media del 72,2% del gasto sanitario total, y el privado el 27,8% restante. En 2018, el gasto sanitario público y el gasto sanitario privado sumaron 77.404 millones de euros y 32.451 millones de euros, respectivamente.

Por consiguiente, en ese año, como se refleja en la Figura 5, las administraciones públicas fueron responsables del 70,46 por ciento del gasto sanitario mientras que el sector privado contribuyó al 29,54 por ciento restante.

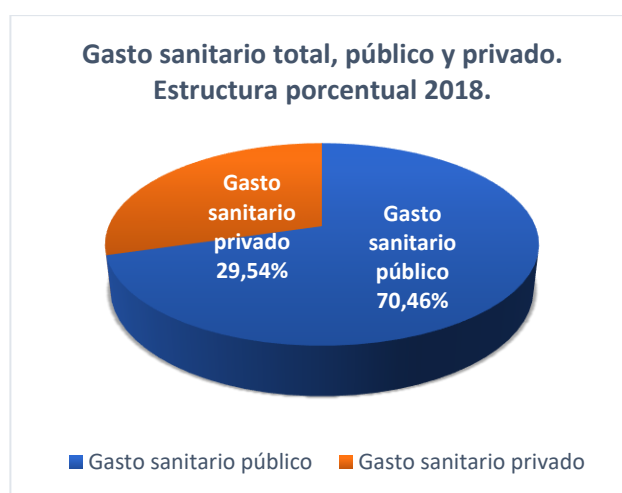


Figura 5. Distribución porcentual del gasto sanitario total en 2018. Fuente: Ministerio de Sanidad. Elaboración propia.

### 1.2.7.3.1. Administraciones Públicas

En la **Tabla 16** se presenta el gasto sanitario público según el agente de financiación.

**Tabla 16. Gasto sanitario público según agente de financiación, 2003 y 2014-2018.**

Gasto sanitario público según agente de financiación						
<i>Millones de euros corrientes (M€)</i>						
Administraciones públicas	2003	2014	2015	2016	2017	2018
AAPP excluidas administraciones de seguridad social	41.794	62.588	66.852	67.887	70.138	72.812
<i>Administración central</i>	748	800	848	852	923	920
<i>Administraciones regionales/provinciales</i>	40.223	61.132	65.316	66.364	68.538	71.225
<i>Administraciones locales/municipales</i>	823	656	688	672	677	666
Administraciones de seguridad social	3.031	4.166	4.281	4.370	4.345	4.592
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>44.825</b>	<b>66.754</b>	<b>71.132</b>	<b>72.257</b>	<b>74.483</b>	<b>77.404</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

En 2018, las administraciones regionales, con una participación del 92,02%, son el agente que soportó una mayor carga en la financiación sanitaria pública. Por su parte, las administraciones de la seguridad social —que están conformadas por las mutuas colaboradoras con la Seguridad Social y las mutualidades de funcionarios (MUFACE, ISFAS y MUGEJU)— contribuyeron al 5,93% del gasto sanitario público. El menor peso recayó sobre las administraciones locales, un 0,86%.

A partir de 2014, año en que comenzó a remontar el gasto sanitario público, tras la tendencia bajista experimentada durante los años 2010 a 2013 debido a la crisis económica, el gasto de las administraciones públicas aumentó un 16,43%, siendo el incremento del 73,35% respecto a 2003.

Además, con respecto a 2009, año previo a la disminución del gasto, donde el gasto sanitario público alcanzó la cifra de 75.527 millones de euros, el gasto sanitario público se incrementó un 2,48%, lo que pone de manifiesto que 2018 es el primer ejercicio en el que el efecto de las medidas extraordinarias para la reducción del déficit público que se adoptaron partir de mayo de 2010<sup>17</sup> se ha revertido en el ámbito sanitario.

<sup>17</sup> En mayo de 2010 se promulgó el Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo, por el que se adoptan medidas extraordinarias para la reducción del déficit público (BOE nº 126, de 24 de mayo). En su Capítulo V se contemplaban las medidas en materia de sanidad.

Dichas medidas complementaban las ya adoptadas por el Real Decreto-ley 4/2010, de 26 de marzo, de racionalización del gasto farmacéutico con cargo al Sistema Nacional de Salud, que perseguía el objetivo urgente de modificar la financiación pública de los medicamentos y productos sanitarios prevista en la Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, con la finalidad última de establecer medidas de racionalización y control del gasto sanitario que posibilitaran, en el ámbito farmacéutico, una reducción inmediata del gasto que asegurara la necesaria sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud, manteniendo las premisas de

### 1.2.7.3.2. Sector privado

En la Tabla 17 se presenta el gasto sanitario privado según el agente de financiación.

**Tabla 17. Gasto sanitario privado según agente de financiación, 2003 y 2014-2018.**

Gasto sanitario privado según agente de financiación						
<i>Millones de euros corrientes</i>						
Sector Privado	2003	2014	2015	2016	2017	2018
Seguros sociales privados. Empresas de seguro privadas	3.461	5.852	5.936	6.114	7.144	7.654
Pagos directos de los hogares	13.626	21.705	21.928	21.896	22.982	23.962
Instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (excepto seguros sociales)	480	403	388	389	409	443
Sociedades (excepto seguros médicos)	311	275	333	426	329	391
Resto del mundo	..	..	..	..	..	..
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>17.879</b>	<b>28.235</b>	<b>28.585</b>	<b>28.825</b>	<b>30.863</b>	<b>32.451</b>

Fuente: Ministerio de Sanidad. Sistema de Cuentas de Salud. Elaboración propia.

En el período 2014-2018, el gasto sanitario privado creció de media un 3,5 por ciento al año, siendo el incremento del 81,5% respecto a 2003. Se observa que en 2018 los hogares, con una participación del 73,84 por ciento, fueron el agente que soportó el mayor peso en la financiación sanitaria privada.

## 1.3. EL SNS EN CASTILLA Y LEÓN

### 1.3.1. Datos básicos

#### 1.3.1.1. Población

La población de la Comunidad de Castilla y León a 1 de enero de 2018, según datos del INE, asciende a 2.418.556 habitantes, un 5,18% del total nacional, de los que 1.194.492 son hombres (49,39%) y 1.224.065 mujeres (50,61%). De ellos, 2.354.547 cuentan con Tarjeta Sanitaria Individual (TSI), un 97,35% de cobertura, siendo 258.139 menores de 14 años y 2.096.408 de 14 o más años.

---

universalidad y alta calidad en sus prestaciones. El Real Decreto-ley 8/2010 abordaba el establecimiento de medidas complementarias a las ya adoptadas en el marco de la prestación farmacéutica. Al mismo tiempo se favorecía el mantenimiento de la calidad de las prestaciones del Sistema Nacional de Salud, y el desarrollo de las políticas y las estrategias de salud acordadas en el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud por parte de las comunidades autónomas.

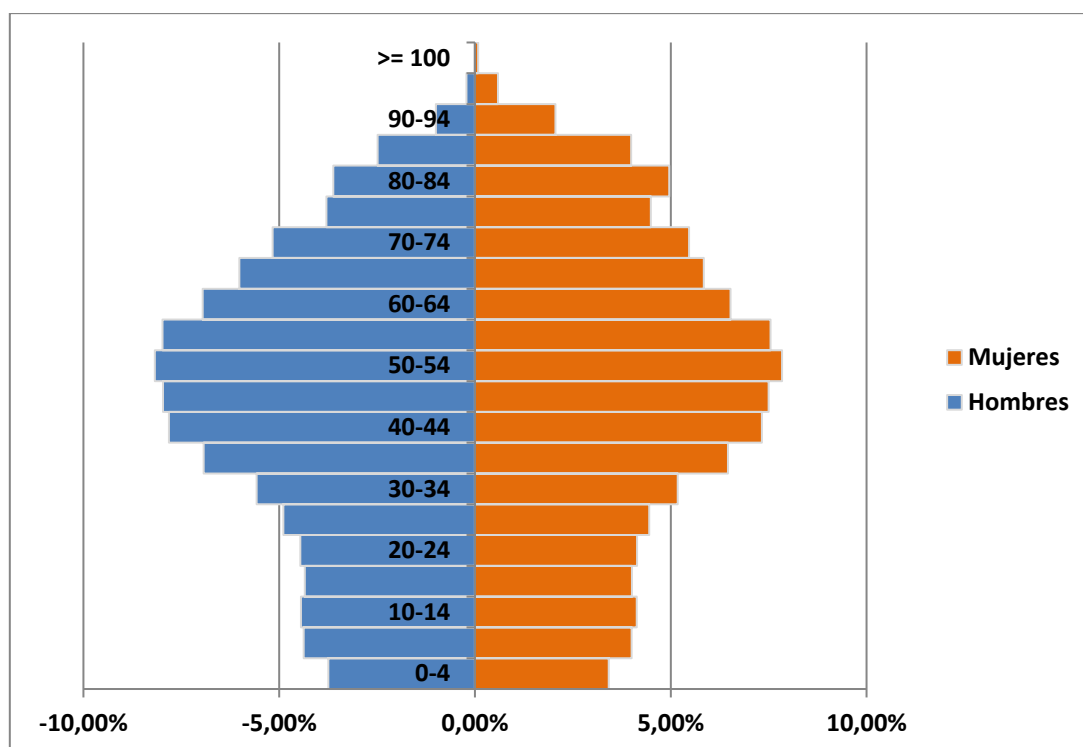


Figura 6. Representación de la pirámide poblacional de Castilla y León en 2018. Fuente: INE. Elaboración propia.

La población de nuestra Comunidad Autónoma se caracteriza por su envejecimiento, dispersión y fuerte carácter rural:

- Los **índices de vejez**<sup>18</sup> (24,93%), **de envejecimiento**<sup>19</sup> (193,47) y **sobreenvejecimiento**<sup>20</sup> (21,00) son superiores a los de la media del conjunto de España, con una esperanza de vida al nacer, para ambos sexos, de 83,82 años (81,18 años los hombres y 86,51 las mujeres), siendo la media nacional de 82,72 años. Ocupa con Navarra la segunda posición, ambas con 83,72 años; solo les supera la Comunidad de Madrid, con 84,53 años (datos INE definitivos 2017).

La evolución de la población de la Comunidad Autónoma en el período 2002-2018 ha experimentado un descenso de 36.284 hab., un 1,48%, pasando de 2.454.840 hab. en 2002 a 2.418.556 hab. en 2018; estuvo creciendo hasta el año 2009, donde alcanzó un máximo de 2.549.174 hab., y a partir de esa fecha ha ido perdiendo paulatinamente población hasta situarse en la cifra ya mencionada. Sin embargo, en el conjunto del territorio nacional, y para el mismo período, la población ha experimentado un incremento de 5.623.176 hab., un 13,70%, al pasar de los 41.035.271 hab. en 2002 a los 46.658.447 en 2018; otras comunidades que también han perdido

<sup>18</sup> **Índice de vejez:** porcentaje de población mayor de 64 años (65 o más años).

<sup>19</sup> **Índice de envejecimiento:** relación entre la población mayor de 64 años y la población menor de 16 años.

<sup>20</sup> **Índice de sobreenvejecimiento:** relación entre la población mayor de 84 años y la población mayor de 64 años.



población en ese período han sido el Principado de Asturias, Castilla-La Mancha, Extremadura y Galicia.

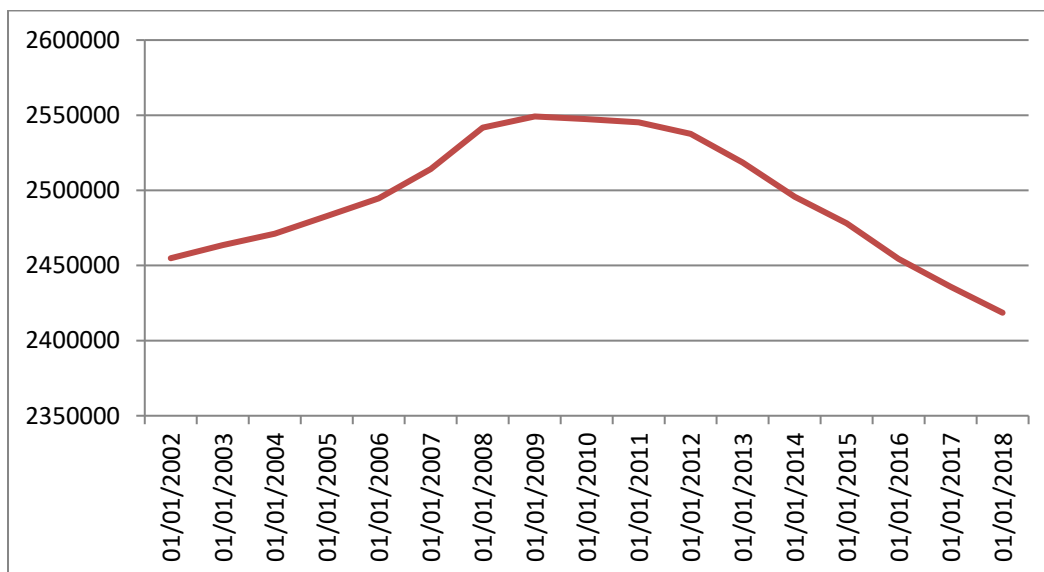


Figura 7. Evolución de la población de Castilla y León del 01/01/2002 al 01/01/2018. Fuente: INE. Elaboración propia.

- La densidad de población es de **25,6 hab/km<sup>2</sup>** (92,3 es la media nacional y 117,3 la de la UE-28). El 43,65% vive en municipios de menos de 10.000 hab. y el 89,06% de los municipios tiene menos de 1.000 hab. Es una de las regiones más extensas y con menor densidad de población de toda Europa, lo que obliga a disponer de un mayor número de recursos para conseguir una adecuada accesibilidad.

Tabla 18. Población de Castilla y León a 01/01/18 según el tamaño del municipio. Fuente Consejería de Sanidad con datos del INE (Padrón municipal a 01/01/18). Elaboración propia.

Tamaño municipio (hab.)	Número de municipios	% Municipios	Población	% Población	Hombres	Mujeres
0-100	690	30,69%	39.774	1,65%	22.758	17.016
101-200	552	24,56%	80.122	3,33%	44.066	36.056
201-500	551	24,51%	177.324	7,36%	94.711	82.613
501-1000	209	9,30%	147.088	6,11%	77.495	69.593
1001-5000	187	8,32%	367.410	15,25%	187.692	179.718
5001-10000	36	1,60%	239.769	9,95%	120.091	119.678
10001-20000	8	0,36%	117.945	4,90%	57.452	60.493
20001-100000	11	0,49%	496.195	20,60%	236.174	260.021
100001-200000	3	0,13%	444.671	18,46%	205.542	239.129
> 200000	1	0,04%	298.866	12,41%	140.382	158.484
<b>Total</b>	<b>2.248</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.409.164</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.186.363</b>	<b>1.222.801</b>

**Nota:** Las cifras de población referidas a 1 de enero de 2018, son resultantes de la revisión del Padrón municipal y declaradas oficiales por el Gobierno mediante el Real Decreto 1458/2018, de 14 de diciembre (BOE nº 314, de 29 de diciembre de 2018).

**Fuente:** DG de Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León con datos del INE, "Revisión del Padrón Municipal". Elaboración propia.

### **1.3.1.2. Organización territorial en salud**

Castilla y León es la Comunidad más extensa de España, con 93.814 Km<sup>2</sup>. Esta gran extensión territorial se organiza en 11 Áreas de Salud y 249 Zonas Básicas de Salud, constituyendo así el Mapa Sanitario, instrumento esencial para la ordenación, planificación y gestión del Sistema Público de Salud de la Comunidad.

Las 11 Áreas de Salud, tal como se muestran en la figura núm. 8 son las siguientes: Ávila, Burgos, León, El Bierzo, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid Este, Valladolid Oeste y Zamora.



Figura 8. Áreas de Salud. Fuente: Consejería de Sanidad.

### **1.3.1.3. Estructura y organización del Servicio de Salud**

El Servicio de Salud de Castilla y León, Gerencia Regional de Salud (Sacyl), es un organismo autónomo, adscrito a la Consejería de Sanidad, dotado de personalidad jurídica, patrimonio y tesorería propios y con plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines.

La Gerencia Regional de Salud tiene por finalidad ejercer las competencias de administración y gestión de servicios, prestaciones y programas públicos sanitarios de carácter asistencial y de atención a la salud de la Comunidad de Castilla y León, y aquellos otros que le encomiende la Administración de la Comunidad Autónoma.

La Gerencia Regional de Salud se rige, básicamente, por las siguientes normas con rango de ley:

- a) La Ley 8/2010, de 30 de agosto, de Ordenación del Sistema de Salud de Castilla y León.
- b) La Ley 11/2006, de 26 de octubre, de Patrimonio de la Comunidad de Castilla y León.
- c) La Ley 2/2006, de 3 de mayo, de Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León y por las Leyes anuales de presupuestos de la Comunidad de Castilla y León.
- d) La Ley 3/2001, de 3 de julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León.

El Decreto 42/2016, de 10 de noviembre, por el que se establece la organización y funcionamiento de la Gerencia Regional de Salud (BOCyL de 11 de noviembre), modificado por los Decretos números 28/2019, de 1 de agosto (BOCyL de 2 de agosto) y 16/2022, de 5 de mayo (BOCyL de 6 de mayo), dispone que la misma se estructura en órganos centrales y órganos periféricos:

**a) Órganos centrales:**

**a. Órganos de dirección y gestión:**

- El Presidente, órgano de superior dirección.
- El Director Gerente, órgano unipersonal de dirección ejecutiva y gestión de la actividad sanitaria realizada a través de los centros e instituciones de Servicio Público de Salud.
- El Director Económico, Presupuestario y Financiero, órgano unipersonal de dirección económica, presupuestaria y financiera.
- Las Direcciones Generales, órganos directivos centrales para el desarrollo de las funciones que la Gerencia Regional de Salud tiene encomendadas en materia de asistencia sanitaria.
  - Dirección General de Asistencia Sanitaria y Humanización.
  - Dirección General de Salud Digital.
  - Dirección General de Calidad e Infraestructuras Sanitarias.
  - Dirección General de Personal y Desarrollo Profesional

**b. Órgano de participación,** La Comisión Permanente del Consejo Castellano Leonés de Salud.

## b) Órganos periféricos:

- a. En el ámbito del área de salud, la dirección y gestión de la Gerencia Regional de Salud se realiza a través de las **Gerencias de Asistencia Sanitaria**, sin perjuicio de la organización de las emergencias sanitarias.
- b. En el ámbito periférico la gestión de los servicios y actividades de emergencias sanitarias se realiza a través de la **Gerencia de Emergencias Sanitarias**, cuyo ámbito de actuación comprende todas las áreas de salud de la Comunidad Autónoma.

Dicho Decreto implica una nueva reorganización tanto en los servicios centrales como en los servicios periféricos de la Gerencia Regional de Salud, buscando con ello una mayor integración con la Consejería de Sanidad a la que se encuentra adscrita, salvaguardando su carácter de organismo autónomo.

Respecto a la nueva organización de los servicios centrales de la Gerencia Regional de Salud, se refuerza la figura del Director Gerente en la dirección ejecutiva, coordinación y gestión de toda la actividad asistencial en su conjunto.

En la ordenación establecida en 2016 se crea un nuevo órgano, el Director Económico, Presupuestario y Financiero, que será el titular de la Secretaría General de la Consejería de Sanidad, responsable de dar soporte técnico a la actividad del organismo autónomo, lo que permite una mayor integración del organismo autónomo con la Consejería de Sanidad así como la reorganización los cuatro centros directivos en los que se articula la estructura central de la Gerencia Regional de Salud en cuatro grandes áreas de actuación: la organización de la actividad asistencial; la investigación, transferencia de resultados y conocimientos en salud y calidad sanitaria; las infraestructuras sanitarias y las tecnologías de la información y la comunicación y, por último, los profesionales. Como consecuencia de ello, se crea la Dirección General de Innovación y Resultados en Salud y la Dirección General de Infraestructuras y Tecnologías de la Información, manteniéndose la Dirección General de Asistencia Sanitaria y la Dirección General de Profesionales.

En la modificación de la estructura operada en 2019 mediante el Decreto 28/2019 se suprimen dos centros directivos: la Dirección General de Asistencia Sanitaria y la Dirección General de Innovación y Resultados en Salud, creándose otros dos: la Dirección General de Planificación y Asistencia Sanitaria y la Dirección General de Sistemas de Información, Calidad y Prestación Farmacéutica, manteniéndose la Dirección General de Infraestructuras y Tecnologías de la Información y la Dirección General de Profesionales.

Por su parte, en la reciente modificación operada por el Decreto 16/2022, de 5 de mayo, se reorganiza nuevamente la estructura de los órganos directivos centrales de Gerencia Regional de Salud, se crean tres centros directivos: la Dirección General de Asistencia Sanitaria y Humanización, la Dirección General de Salud Digital y la Dirección General de Calidad e Infraestructuras Sanitarias, suprimiéndose simultáneamente otros tres: la Dirección General de Planificación y Asistencia sanitaria, la Dirección General de Sistemas de Información, Calidad y Prestación Farmacéutica y la Dirección General de Infraestructuras y Tecnologías de la Información; se mantiene la Dirección General de Profesionales pero con nueva denominación, Dirección General de Personal y Desarrollo Profesional, como responsable de la política de personal del Servicio Público de Salud de Castilla y León, cuyo objetivo fundamental será dar respuesta a las necesidades de profesionales que requiere el Sistema Público de Salud de Castilla y León y garantizar el desarrollo profesional de los mismos.

En cuanto a la nueva organización de los servicios periféricos de la Gerencia Regional de Salud, se crea, en cada Área de Salud, una gerencia integrada denominada Gerencia de Asistencia Sanitaria, que sustituye a las Gerencias de Salud de Área y la subdivisión entre Gerencias de Atención Primaria y Gerencias de Atención Especializada, de tal forma que a través de las gerencias integradas se van a gestionar los recursos de todos los niveles asistenciales, lo que conlleva, no sólo una reducción y simplificación de estructuras, sino sobre todo una mayor integración y mejor coordinación funcional entre los niveles asistenciales de primaria y especializada del Servicio Público de Salud de Castilla y León. La implantación de las Gerencias de Asistencia Sanitaria, por su propia complejidad, requiere que se vaya haciendo progresivamente, razón por la cual, a través del mencionado Decreto se inicia dicha implantación en seis áreas de salud (Ávila, El Bierzo, Palencia, Segovia, Soria y Zamora), atendiendo, fundamentalmente, a la menor complejidad organizativa de las mismas, mientras que en las áreas de Burgos, León, Salamanca, Valladolid Este y Valladolid Oeste se mantiene la estructura periférica existente hasta la fecha (Gerencias de Salud de Área con las subdivisión entre Gerencias de Atención Primaria y Gerencias de Atención Especializada).

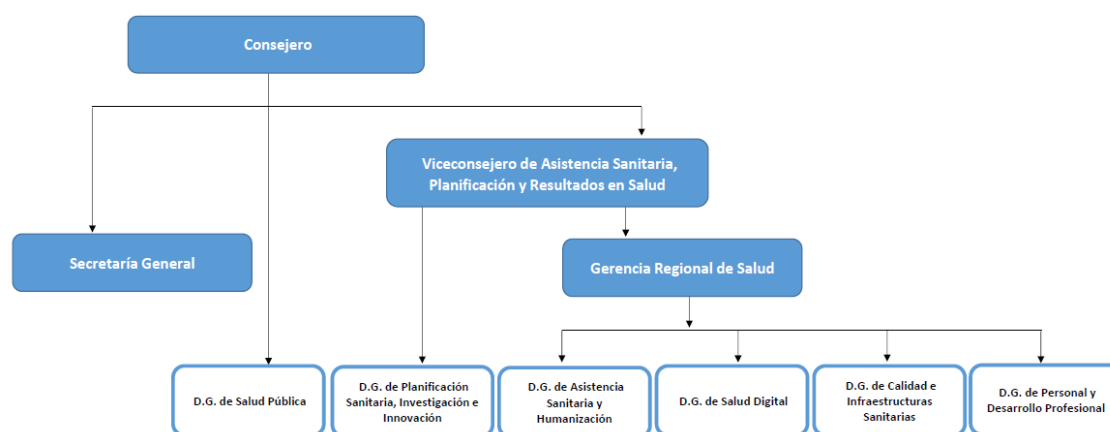


Figura 9. Organigrama de los Servicios Centrales de la Consejería de Sanidad. Fuente: Consejería de Sanidad.

#### **1.3.1.4. Planes estratégicos**

En Castilla y León, el desarrollo de la estrategia institucional en salud se instrumentaliza mediante planes, entre los que, desde el punto de vista histórico, destacan:

- *IV Plan de Salud 2016-2020*, instrumento estratégico superior para la planificación y dirección del Sistema de Salud de Castilla y León, el cual no solo consolida nuestro sistema público de salud, basado en la universalidad, la equidad, la financiación pública y la concepción integral de la salud, sino que además profundiza en los principios en los que basamos nuestra actuación política, la transparencia, la eficiencia, la calidad, la sostenibilidad y la participación.
- *Líneas Estratégicas de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León 2015-2019*, documento que recoge los retos estratégicos que marcan la línea de actuación de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León para esos años, y la manera en que se proyecta alcanzar los objetivos que propuestos.
- *Proceso de Atención al Paciente Crónico Pluripatológico de 2015*, que define claramente los objetivos a alcanzar, las actividades críticas a realizar para conseguir esos resultados, las interrelaciones, las responsabilidades y los flujos de trabajo entre los distintos niveles asistenciales. El objetivo a conseguir con el proceso será minimizar el riesgo de descompensaciones
- *Estrategia de Atención al Paciente Crónico en Castilla y León de 2013*, surge para dar respuesta a las necesidades de los pacientes con enfermedades crónicas, que utilizan con frecuencia los distintos niveles asistenciales sanitarios y que también pueden tener necesidades sociales o de apoyo; pacientes que no siempre encuentran una respuesta ágil a sus complejas necesidades en el modelo sanitario actual, caracterizado por un alto nivel de especialización en la atención y fragmentado en la provisión de recursos.
- *Plan en Gestión de la Calidad y Seguridad del Paciente 2012-2015*, con el objetivo de facilitar el despliegue de líneas estratégicas y objetivos de la Gerencia Regional de Salud 2011-2015 en ese ámbito de actuación
- *El III Plan de Salud 2008-2012*, como marco de referencia de la planificación estratégica de salud de nuestra Comunidad, define a partir de la priorización de los problemas de salud detectados, los objetivos y las principales líneas de actuación que se van a llevar a cabo durante su periodo de vigencia.

- *El I Plan de Infraestructuras Sanitarias 2002-2010*, garante de la modernización e innovación tecnológica del Servicio de Salud autonómico, está dirigido a construir un sistema sanitario con mayores cotas de autosuficiencia y accesibilidad.
- *El Plan de Garantía de los Derechos de las Personas en Relación con la Salud 2007-2010*, plan en línea con los valores de considerar al ciudadano como el centro de la actuación.

## 1.3.2. Recursos

### 1.3.2.1. Centros sanitarios públicos

A finales de 2018, la **Atención Primaria** se organiza en 249 zonas básicas de salud (71 urbanas, 17 semiurbanas y 161 rurales), dotadas con 247 centros de salud, 3.669 consultorios locales, 169 puntos de atención continuada (PAC) y 20 centros de guardia (Fuente: Consejería de Sanidad. Recursos sanitarios públicos 2018).

Valladolid es la provincia con mayor número de centros de salud (41) y menor número de consultorios locales (230). León, la segunda provincia en cuanto al número de centros de salud (39), tiene, sin embargo, el mayor número de consultorios locales (741).

Tabla 19. Recursos materiales en Atención Primaria por Área de Salud. Año 2018

Área de Salud	Zonas Básicas de Salud (ZBS)				Centros de Salud	Consultorios Locales	PAC	Centros de Guardia
	Total	Urbanas	Semiurbanas	Rurales				
Ávila	23	5	2	16	22	339	19	1
Burgos	37	11	5	21	37	596	24	3
León	28	6	2	20	28	598	21	2
El Bierzo	11	4	0	7	11	143	8	1
Palencia	21	5	1	15	20	310	16	1
Salamanca	36	11	2	23	36	412	26	2
Segovia	16	3	1	12	16	285	13	6
Soria	14	2	0	12	14	345	12	2
Valladolid Oeste	17	8	0	9	17	105	11	0
Valladolid Este	24	12	1	11	24	125	13	1
Zamora	22	4	3	15	22	411	16	1
<b>Castilla y León</b>	<b>249</b>	<b>71</b>	<b>17</b>	<b>161</b>	<b>247</b>	<b>3.669</b>	<b>179</b>	<b>20</b>

Fuente: Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

Para la **Atención Especializada**, Castilla y León cuenta con 14 Complejos Asistenciales u Hospitales públicos, repartidos por las 9 provincias según indica la tabla siguiente.

**Tabla 20. Distribución de los Complejos Asistenciales/Hospitales y de los Centros de Especialidades por provincia. Año 2018**

Provincia	Denominación	Composición	Centro de Especialidades
Ávila	C.A. de Ávila	H. Nuestra Señora de Sonsoles	C.E. de Ávila
		H. Provincial de Ávila	C.E. de Arenas de San Pedro
Burgos	C.A.U. de Burgos	H. Universitario de Burgos	C.E. de las Merindades-Villarcayo
		H. Fuente Bermeja	
	H. Santiago Apostol (Miranda de Ebro)		
	H. Santos Reyes (Aranda de Duero)		
León	C.A.U. de León	H. de León	C.E. Hermanos Larucea
		H. Santa Isabel	C.E. José Aguado
		H. Monte San Isidro	C.E. de Astorga <sup>a</sup>
	H. El Bierzo		C.E. de Villablino
Palencia	C.A.U. de Palencia	H. Río Carrión	C.E. de Cervera de Pisuerga
		H. San Telmo	
Salamanca	C.A.U. de Salamanca	H. Universitario de Salamanca	C.E. de Ciudad Rodrigo
		H. Los Montalvos	
Segovia	C.A. de Segovia	H. General de Segovia	
Soria	C.A. de Soria	H. Santa Bárbara	
		H. Virgen del Mirón	
Valladolid	H. Universitario Río Hortega		C.E. Arturo Eyrías C.E. Pilarica
	H. Clínico Universitario de Valladolid		
	H. Medina del Campo		
Zamora	C.A. de Zamora	H. Virgen de la Concha	C.E. de Benavente
		H. Provincial de Zamora	
		H. de Benavente	

<sup>a</sup>Centro de Salud y Especialidades de Astorga.

**Fuente: Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.**

Los Complejos Asistenciales/Hospitales pertenecen a un determinado grupo<sup>21</sup>, que se diferencian entre sí según distintas variables como son la dotación, oferta de servicios, actividad, complejidad e intensidad docente.

<sup>21</sup> El sistema de clasificación de hospitales utilizado en Castilla y León deriva de la antigua clasificación del Insalud, que agrupa la totalidad de hospitales de la red en 5 grupos, con las características siguientes para cada uno de dichos grupos: el **Grupo 1** agrupa pequeños hospitales comarcales con menos de 200 camas; el **Grupo 2** comprende los hospitales generales de área; en el **Grupo 3** se clasifican hospitales, en general de mayor volumen que los anteriores, que cuentan con algunos servicios de referencia; el **Grupo 4** está formado por los hospitales de mayor complejidad conocidos habitualmente como de "alta tecnología" y finalmente, el **Grupo 5** está integrado por hospitales monográficos y de larga estancia.



**Tabla 21. Distribución de los Complejos Asistenciales y Hospitales por grupo de clasificación.  
Año 2018.**

Grupo	Denominación
GRUPO I	H. Santiago Apostol
	H. Santos Reyes
	H. Medina del Campo
GRUPO II	C.A. de Ávila
	H. El Bierzo
	C.A.U. de Palencia
	C.A. de Segovia
	C.A. de Soria
	C.A. de Zamora
GRUPO III	C.A.U. de Burgos
	C.A.U. de León
	H.U. Río Hortega
	H.C.U. de Valladolid
GRUPO IV	C.A.U. de Salamanca

Fuente: Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

Hay otros dos centros sanitarios públicos a tener también en cuenta como son la Gerencia de Emergencias Sanitarias y el Centro Regional de Medicina Deportiva (CEREMEDE).

La **Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León** es un servicio asistencial de la Gerencia Regional de Salud (Sacyl) cuyo objetivo es proporcionar asistencia sanitaria a las urgencias y emergencias extrahospitalarias y coordinar los diferentes niveles asistenciales sanitarios que intervienen en la asistencia urgente.

El **Centro Regional de Medicina Deportiva de Castilla y León**, creado por el Decreto 55/1991, de 21 de marzo, como órgano central de la atención médico-deportiva de la Comunidad de Castilla y León, tiene su sede en Valladolid y actualmente está adscrito a la DG de Asistencia Sanitaria de la Gerencia Regional de Salud (Decreto 40/2011, de 7 de julio).

### **1.3.2.2. Recursos humanos**

En Castilla y León, a finales de 2018, había **33.168** personas trabajando en las instituciones sanitarias públicas, el 24,4% en Atención Primaria, el 74,66% en Atención Especializada y el 1% restante en la Gerencia de Emergencias Sanitarias. Junto a ellos hay también 26 personas trabajando en el Centro Regional de Medicina Deportiva (CEREMEDE).

**Tabla 22. Recursos humanos adscritos a la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León a 31/12/2018.**

		Atención Primaria	Atención Especializada	Emergencias	Total Personal
<b>Personal Directivo</b>		<b>34</b>	<b>110</b>	<b>3</b>	<b>147</b>
	Efectivos <sup>a</sup>	6.360	17.821	299	24.480
<b>Personal sanitario</b>	Temporales <sup>b</sup>	135	422	1	558
	<b>Total</b>	<b>6.495</b>	<b>18.243</b>	<b>300</b>	<b>25.038</b>
	Efectivos	1.545	6.240	17	7.802
<b>Personal no Sanitario</b>	Temporales	17	162	2	181
	<b>Total</b>	<b>1.562</b>	<b>6.402</b>	<b>19</b>	<b>7.983</b>
	Efectivos	7.939	24.171	319	32.429
<b>Total Personal</b>	Temporales	152	584	3	739
	<b>Total</b>	<b>8.091</b>	<b>24.755</b>	<b>322</b>	<b>33.168</b>

Notas:

<sup>a</sup> Efectivos: Estatutarios, funcionarios y laborales.

<sup>b</sup> Temporales: personal con nombramiento eventual, nombramientos para la realización de atención continuada y nombramientos para reducción de lista de espera.

**Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.**

De las **8.091** personas trabajando en **Atención Primaria**, 7.939 efectivos y 152 temporales; algo más del 80% de este personal son sanitarios; el 48,6% del personal sanitario son médicos, el 42,6% es personal de enfermería.

En cuanto al **personal residente**, en Atención Primaria hay formándose y trabajando **382** licenciados internos residentes (MIR, PIR, BIR, FIR, QIR), siendo Valladolid Oeste (61), Valladolid Este (51) y León (51) las áreas que mayor número tienen, y **73** enfermeras internas residentes (EIR), donde Valladolid Este (10), León (10) y El Bierzo (10) son las áreas con mayor presencia.

En **Atención Especializada** trabajan **24.755** personas, 24.171 efectivos y 584 temporales; un 73,7% del personal (excluido el personal residente) es sanitario. En el C.A.U de Burgos, algo más del 80% de sus efectivos son personal sanitario, siendo el C.A de Segovia, el H. Santiago Apóstol y el H.U Río Hortega los hospitales con mayor porcentaje de personal no sanitario (en torno al 30%).

En Atención Especializada, el 24,8% del personal sanitario son médicos y el 39,5% personal de enfermería. El porcentaje de médicos entre su personal sanitario, varía entre el 28,3% del Complejo Asistencial de Segovia y el 22,5% del Hospital de El Bierzo.

El número de **residentes licenciados** en Atención Especializada durante el curso 2018/2019 fue de **1.087** (cifra similar a la del año anterior, que fue de 1.090). El mayor porcentaje se encuentra en el C.A.U. de Salamanca (23,3%, 253 residentes), seguido del H. Clínico Universitario de Valladolid (18,4%, 200 residentes), como ocurre en años anteriores.

El número de **enfermeras residentes** en Atención Especializada durante el curso 2018/2019 fue de **69**. El mayor porcentaje se encuentra en el H. Clínico Universitario de Valladolid (27,5%, 19 residentes), seguido del seguido del Complejo Asistencial Universitario de León (con el 14,5%), 10 residentes.

En **Emergencias** hay trabajando **322 personas**, siendo el personal sanitario del 92,93% de la plantilla y el no sanitario, incluyendo al personal directivo, del 7,07%.

### 1.3.2.3. Recursos materiales

La Gerencia Regional de Salud cuenta en 2017 con los siguientes recursos materiales: 7.240 camas instaladas, 179 quirófanos instalados, 30 salas de cirugía menor, 45 paritorios instalados, 1.451 locales de consulta, 231 puestos de hemodiálisis, 541 puestos en hospital de día (234 oncohematológicos, 3 sida, 10 geriátricos, 158 psiquiátricos y 136 generales) y 69 puestos de rehabilitación psicossocial.

El equipamiento de alta tecnología asciende, tal como se muestra en la Tabla 23 a 380 equipos, que representan el 86,71% del total del equipamiento existente en la Comunidad de Castilla y León, entre los que destacan: 30 equipos de tomografía axial computarizada (TAC), 18 equipos de resonancia magnética, 9 gammacámaras, 7 salas de hemodinámica, 10 aceleradores lineales, 2 equipos de tomografía por emisión de fotones (SPECT) y 1 equipo de tomografía por emisión de positrones (PET).

Tabla 23. Número de equipos de alta tecnología por hospital. Año 2017.

2017	TAC	RM	GAM	HEM	ASD	LIT	BCO	ALI	SPECT	PET	MAMO	DO	DIAL	Total
CAAV	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	19	25
CAUBU	3	2	2	1	1	0	0	2	0	0	2	1	36	50
HSR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
HSA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	12	15
CAULE	3	2	2	2	1	1	0	2	1	0	3	1	20	38
HEB	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	13	17
CAPA	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	17	24
CAUSA	3	3	3	2	3	0	0	2	1	1	4	1	46	69
CASG	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	15	19
CASO	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	22	28
HURH	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	23	31
HCUVA	3	3	2	2	2	0	0	3	0	0	1	0	16	32
HMC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CAZA	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	18	29
Total	30	18	9	7	9	1	0	10	2	1	27	9	257	380
Total CyL	45	30	11	9	12	2	0	12	3	1	40	19	257	441
%sacyl/CyL	66,67%	60,00%	81,82%	77,78%	75,00%	50,00%	0,00%	83,33%	66,67%	100,00%	67,50%	47,37%	100,00%	86,17%

Fuente: Consejería de Sanidad. Catálogo de hospitales 2018. Datos a 31/12/2017.

TAC Tomografía axial computarizada

RM Resonancia magnética

GAM Gammacámara

HEM Sala de hemodinámica

ASD Angiografía por sustracción digital

LIT Litotricia extracorpórea por ondas de choque

BCO Bomba de cobalto

ALI Acelerador de partículas

SPECT Tomografía por emisión de fotones

PET Tomografía por emisión de positrones

MAMO Mamógrafo

DO Densitómetro óseo

Por otro lado, los recursos materiales de emergencias sanitarias son los siguientes: 117 unidades (ambulancias) de soporte vital básico, 40 unidades (ambulancias) de soporte vital avanzado (UVIS móviles, de las que 17 son de transporte urgente interhospitalario); 3 helicópteros y 3 vehículos de apoyo logístico (APOLOS).

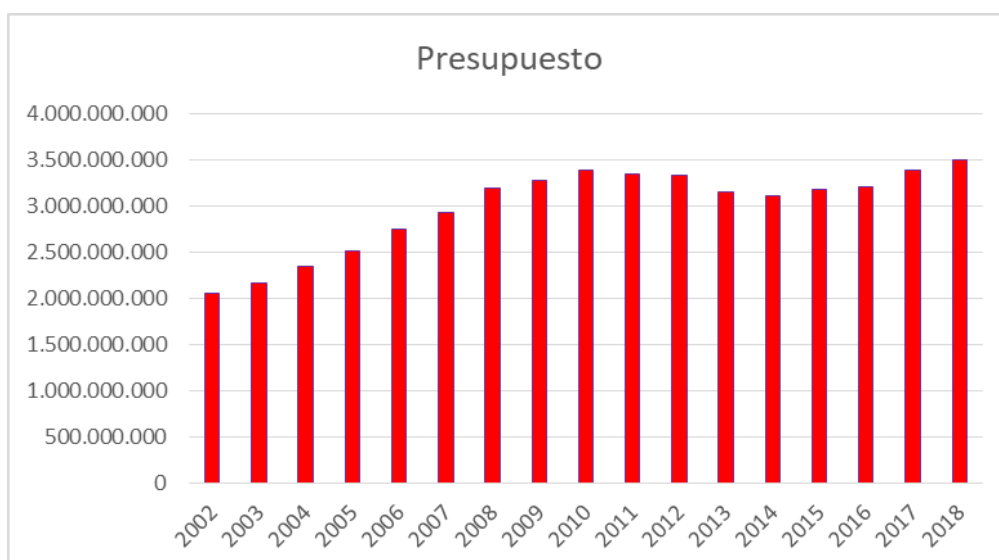
### 1.3.2.4. Recursos financieros

En la Tabla 24 y en la Figura 10 se reflejan las dotaciones presupuestarias anuales del período que va desde 2002 al 2018, último año en el que se centra nuestro trabajo. En el año 2018 el presupuesto inicial de la Gerencia Regional de Salud ascendió a 3.495,11 M€ euros, el más alto de la historia hasta ese momento, lo cual supone el 32,19% del presupuesto total de la Comunidad Autónoma (10.859,22 M€) o bien el 33,04% si se contempla el presupuesto consolidado de la Consejería de Sanidad (3.588,17 M€). El presupuesto de la Gerencia Regional de Salud ha ido creciendo anualmente, salvo en el cuatrienio 2011-2014, años donde más incidió la crisis, destinándose 1.441 M€ en 2018 más que en 2002, lo que supone un incremento del 70,15%.

Tabla 24. Evolución del presupuesto de la Gerencia Regional de Salud. Años 2002-2018.

Ejercicio	Presupuesto	Incremento (%)
2002	2.054.110.832	
2003	2.169.884.638	5,64%
2004	2.337.041.165	7,70%
2005	2.516.452.340	7,68%
2006	2.746.807.189	9,15%
2007	2.926.249.968	6,53%
2008	3.184.874.433	8,84%
2009	3.273.934.227	2,80%
2010	3.387.657.498	3,47%
2011	3.343.689.879	-1,30%
2012	3.324.730.380	-0,57%
2013	3.148.430.913	-5,30%
2014	3.103.267.522	-1,43%
2015	3.179.200.439	2,45%
2016	3.210.372.472	0,98%
2017	3.386.123.572	5,47%
2018	3.495.108.457	3,22%

Fuente. Consejería de Economía y Hacienda. Elaboración propia.



**Figura 10. Evolución del presupuesto de la Gerencia Regional de Salud. Años 2002-2018.**

**Fuente: Consejería de Sanidad.**

Por programas de gasto, en 2018 (Tabla 25), casi un 61% del presupuesto se destina a la Atención Especializada, frente al 34% destinado a la Atención Primaria, lo cual denota la importancia que tiene el gasto que se produce en hospitales y en centros de especialidades, que es 1,8 veces mayor que el producido en centros de salud y consultorios.

Siguiendo la clasificación económica de los gastos, un poco más del 50% se destinan a gastos de personal (retribuciones y seguros sociales), casi un 28% a gastos corrientes en bienes y servicios (reparaciones, mantenimiento, energía eléctrica, calefacción, comunicaciones telefónicas y postales, limpieza, seguridad, instrumental, pequeño utillaje sanitario, implantes, material de laboratorio, arrendamientos, material de oficina, productos alimenticios, seguros, tributos, conciertos externos, farmacia hospitalaria, etc), casi un 18% en transferencias corrientes (gasto farmacéutico, ayudas a pacientes para compra de prótesis, órtesis y sillas de ruedas, subvenciones a entidades sin ánimo de lucro, etc) y cerca de un 4% a inversiones (construcciones de centros de salud y hospitales, compra de equipamiento tecnológico, equipos y programas informáticos, subvenciones a la actividad investigadora, etc).

**Tabla 25. Presupuesto de la GRS por capítulos y subprogramas. Año 2018**

Subprogramas de gasto	Administración general de la GRS	Atención Primaria	Atención Especializada	Formación Internos Residentes	Emergencias Sanitarias	Investigación aplicada y desarrollo en otros sectores	Promoción de telecomunicac. Y sociedad de la información	Total	Porcentaje (%)
	311801	312801	312802	312803	312804	467801	491802		
CAP. I Gastos de Personal	30.011.973	514.767.355	1.151.731.327	59.672.183	13.429.690			1.769.612.528	50,63%
CAP. II Gastos corrientes en b. y s.	4.540.982	57.151.954	846.468.010		35.386.355		25.135.000	968.682.301	27,72%
CAP. III Gastos financieros							153.180	153.180	0,00%
CAP. IV Transferencias corrientes		601.058.625	11.966.824			2.268.517		615.293.966	17,60%
CAP. VI Inversiones reales	50.000	15.081.171	108.085.404		536.028	4.643.336	10.134.229	138.530.168	3,96%
CAP. VII Transferencias de capital		300.000	1.500.000				100.000	1.900.000	0,05%
CAP. VIII Activos financieros	24.763	213.488	691.660		6.403			936.314	0,03%
CAP. IX. Pasivos financieros								0	0,00%
<b>Total</b>	<b>34.627.718</b>	<b>1.188.572.593</b>	<b>2.120.443.225</b>	<b>59.672.183</b>	<b>49.358.476</b>	<b>6.911.853</b>	<b>35.522.409</b>	<b>3.495.108.457</b>	<b>100,00%</b>
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>0,99%</b>	<b>34,01%</b>	<b>60,67%</b>	<b>1,71%</b>	<b>1,41%</b>	<b>0,20%</b>	<b>1,02%</b>	<b>100,00%</b>	

Fuente: Consejería de Economía y Hacienda. Elaboración Propia.

No obstante, si queremos ver una evolución del gasto más cercana en el tiempo, la Tabla 26 nos muestra la evolución hasta el año 2021 inclusive del gasto total de la Consejería de Sanidad, donde vemos que en el período 2002-2021 (20 años) los créditos definitivos se han incrementado el 108,84% y el gasto real un 110,34%, habiéndose incrementado el gasto real por habitante en algo más de 1.000€, que representa un 118,81%. Destaca sobremanera el incremento presupuestario del ejercicio 2020, sin duda relacionado con la pandemia del Covid-19.

**Tabla 26. Evolución del gasto consolidado de la Consejería de Sanidad. Años 2002-2021.**

Ejercicio	Presupuesto Definitivo <sup>a</sup> 2002-2021 (€)	Gasto real 2002-2021 (€)	Incremento año a año 2002-2021 (%)		Población INE (Padrón)		Población TSI	
			Presupuesto	Gasto real	Habitantes	Gasto real por habitante (€)	Población protegida	Gasto real por población protegida (€)
2002	2.178.526.773	2.122.126.519	-	-	2.480.369	856	nd	-
2003	2.291.688.695	2.360.782.811	5,2%	11,2%	2.487.646	949	nd	-
2004	2.461.765.518	2.565.648.736	7,4%	8,7%	2.493.918	1.029	2.387.067	1.075
2005	2.828.984.463	2.742.381.777	14,9%	6,9%	2.510.849	1.092	2.403.489	1.141
2006	3.215.720.467	2.954.788.409	13,7%	7,7%	2.523.020	1.171	2.425.720	1.218
2007	3.125.063.383	3.254.053.537	-2,8%	10,1%	2.528.417	1.287	2.455.323	1.325
2008	3.412.991.292	3.612.266.408	9,2%	11,0%	2.557.330	1.413	2.452.848	1.473
2009	3.593.824.222	3.750.907.646	5,3%	3,8%	2.563.521	1.463	2.473.029	1.517
2010	3.852.854.732	3.742.142.584	7,2%	-0,2%	2.559.515	1.462	2.454.963	1.524
2011	3.653.345.363	3.698.743.315	-5,2%	-1,2%	2.558.463	1.446	2.439.136	1.516
2012	4.533.763.598	3.475.118.452	24,1%	-6,0%	2.546.078	1.365	2.427.239	1.432
2013	3.398.373.212	3.371.252.318	-25,0%	-3,0%	2.519.875	1.338	2.418.298	1.394
2014	3.208.263.874	3.411.885.414	-5,6%	1,2%	2.494.790	1.368	2.393.987	1.425
2015	3.650.183.935	3.582.025.670	13,8%	5,0%	2.472.052	1.449	2.380.167	1.505
2016	3.661.505.498	3.593.084.140	0,3%	0,3%	2.447.519	1.468	2.370.092	1.516
2017	4.036.621.933	3.680.282.846	10,2%	2,4%	2.425.801	1.517	2.354.547	1.563
2018	3.755.248.617	3.793.173.285	-7,0%	3,1%	2.409.164	1.574	2.343.314	1.619
2019	3.763.921.421	3.981.085.635	0,2%	5,0%	2.399.548	1.659	2.320.373	1.716
2020	4.835.722.643	4.446.063.661	28,5%	11,7%	2.394.918	1.856	2.311.282	1.924
2021	4.549.668.146	4.463.777.789	-5,9%	0,4%	2.383.139	1.873	2.308.174	1.934

<sup>a</sup> Hace referencia no al presupuesto inicial, sino al presupuesto definitivo.

nd: no disponible.

Fuente: Consejería de Sanidad.

### 1.3.3. Cartera de servicios

La **Cartera de Servicios** es el conjunto de técnicas, tecnologías o procedimientos, entendiéndose por tales cada uno de los métodos, actividades y recursos basados en el conocimiento y experimentación científica (*Ley 8/2010 de Ordenación del Sistema de Salud de Castilla y León*).

#### 1.3.3.1. Cartera de servicios de Atención Primaria

Los servicios incluidos en la Cartera de Servicios de Atención Primaria de 2018 son los siguientes:

- Vacunación: menores de 2 años, triple vírica y 14 años
- Actividades preventivas en neonatos y lactantes
- Actividades preventivas: 2-5 años, 6-14 años y 15-19 años
- Prevención de la caries infantil: 6-14 años
- Atención a niños y niñas con asma
- Atención a la mujer embarazada
- Educación a grupos de madres y padres
- Visita en el primer mes de postparto
- Diagnóstico precoz de cáncer de cérvix
- Diagnóstico precoz de cáncer de mama
- Diagnóstico precoz de cáncer colorrectal
- Atención a la mujer en el climaterio
- Cribado de violencia de género
- Atención a las mujeres víctimas de violencia
- Actividades preventivas en pacientes de 20–75 años y mayores de 75 años
- Atención a pacientes crónicos: hipertensión arterial, diabetes, EPOC, obesidad, dislipemia
- Educación a grupos de personas diabéticas
- Atención domiciliaria a personas inmovilizadas
- Cuidados paliativos
- Atención a personas bebedoras de riesgo
- Atención a personas ancianas de riesgo
- Atención a personas cuidadoras
- Educación a grupos de personas cuidadoras
- Vacunación antigripal a mayores de 60 años
- Vacunación antineumocócica a mayores de 60 años
- Atención a personas fumadoras
- Atención a personas con demencia
- Tratamientos fisioterapéuticos básicos
- Cirugía menor

### **1.3.3.2. Cartera de servicios de Atención Especializada**

La Atención Especializada se configura como el nivel asistencial que garantiza la continuidad de la atención integral al paciente, una vez superadas las posibilidades de la Atención Primaria y hasta que aquel pueda reintegrarse en esta última. La Atención Especializada comprenderá las actuaciones encaminadas a la promoción de la salud, educación sanitaria, prevención de la enfermedad, recuperación de la salud y rehabilitación, investigación y docencia, en coordinación con la Atención Primaria y la Salud Pública (*Ley 8/2010 de Ordenación del Sistema de Salud de Castilla y León*). En Atención Especializada, en el año 2018, Castilla y León ofrece 68 prestaciones sanitarias, que se distribuyen tal como se indica en la tabla 27.







**Tabla 27. Cartera de servicios de Atención Especializada por Complejo Asistencial u Hospital. Año 2018**

	C.A. de Ávila	C.A.U. de Burgos	H. Santiago Apostol	H. Santos Reyes	C.A.U. de León	H. El Bierzo	C.A.U. de Palencia	C.A.U. de Salamanca	C.A. de Segovia	C.A. de Soria	H.U. Río Hortega	H.C.U. de Valladolid	H. Medina del Campo	C.A. de Zamora	Nº de Hospitales con prestación
<b>Trasplante Hepático</b>															<b>1</b>
<b>Trasplante Hepato/Renal</b>															<b>1</b>
Trasplante Páncreas															<b>1</b>
Trasplante Páncreas-Riñón															<b>1</b>
Trasplante de Piel															<b>1</b>
Trasplante Renal															<b>2</b>
Trasplante Renal de Vivo															<b>1</b>
Trasplante Renal Cruzado															<b>1</b>
Traumatología y Cirugía Ortopédica															<b>14</b>
Unidad del Dolor															<b>8</b>
Urgencias															<b>14</b>
Urología															<b>14</b>

Fuente: Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.



Indica que el Centro tiene la especialidad en cartera

## 1.3.4. Actividad Asistencial

### 1.3.4.1 Actividad asistencial en Atención Primaria

Los datos publicados por la Consejería de Sanidad relativos a la actividad asistencial en 2018 señalan que la asistencia en Atención Primaria se lleva a cabo por medio de **consultas**, mediante **atención domiciliaria** o a través de **urgencias**. El 88,4% de las asistencias se realizan en las consultas, un 9,5% son urgencias y el resto, un 2,1%, se resuelven mediante atención domiciliaria.

Durante el año 2018, se produjeron **28.197.188 visitas** en Atención Primaria. El número de las visitas en consultas y en atención domiciliaria se distribuye de forma diferente al desagregar por tipo de profesional, de tal manera que el 56,9% de las visitas en consultas las atiende el médico de familia, mientras que el 78,8% de las visitas en atención domiciliaria son atendidas por personal de enfermería.

Los parámetros de **presión asistencial**<sup>22</sup> y **frecuentación**<sup>23</sup> en 2018, distinguiendo entre Medicina de Familia, Pediatría y Enfermería, han sido los siguientes:

#### a) Presión asistencial

- La presión asistencial en **Medicina de Familia** fue de 24,44 pacientes atendidos por día. Valladolid Oeste es el Área de Salud con mayor presión asistencial, con 28,73, mientras que Segovia y Soria son las Áreas con menor presión asistencial de Castilla y León, con 20,28 y 20,30 pacientes por médico y día respectivamente.
- En **Pediatría**, la presión asistencial de Castilla y León fue de 18,91 pacientes por día. Las Áreas con mayor presión asistencial son Valladolid Oeste y, con 20,92 y 19,98 pacientes por día, respectivamente. En ese año, Segovia y Ávila son las Áreas con menor presión, con menos de 17 pacientes por día atendidos.
- En **Enfermería**, la mayor presión asistencial se da en Valladolid Oeste (16,26) y Valladolid Este (14,89). Las Áreas con menor presión asistencial son Zamora y Soria, con menos de 12 pacientes por día.

---

<sup>22</sup> **Presión asistencial:** número total de pacientes atendidos por el profesional sanitario al día.

<sup>23</sup> **Frecuentación:** número de visitas por paciente al año.

## b) Frecuentación

- La frecuentación de las consultas en Castilla y León de **Medicina de Familia** es de 6,73 visitas por paciente al año. El valor más alto de frecuentación se registra en Ávila, con más de 8 consultas por habitante durante el año. En el otro extremo se sitúan las Áreas de Valladolid Oeste y Valladolid Este, con una frecuentación inferior a 6 visitas por paciente al año.
- La frecuentación de Castilla y León en **Pediatría** ha sido de 5,13 visitas por paciente al año. La mayor frecuentación se da en El Bierzo, con 7,12 consultas por habitante, y las menores frecuentaciones se dan en Segovia, Valladolid Oeste, Burgos y Soria, con menos de 5 consultas por habitante.
- En **Enfermería** la frecuentación ha sido de 3,06 visitas por paciente al año. El mayor valor de frecuentación se da en Ávila, donde se producen cerca de 4 visitas por habitante y año; las frecuentaciones más bajas tienen lugar en las Áreas de Burgos y Valladolid Oeste, con menos de 2,70 visitas por habitante y año.

### **1.3.4.2. Actividad asistencial en Atención Especializada**

La atención especializada garantiza la continuidad de la atención integral al paciente, una vez superadas las posibilidades de la atención primaria y hasta que el mismo pueda reintegrarse en dicho nivel asistencial.

Al igual que la Primaria, ofrece servicios ambulatorios y de urgencia, pero se diferencia de ésta en cuanto a que, al ser el nivel más alto de atención, ofrece también servicios de internamiento. Este nivel de atención se ofrece en Centros de Especialidades y Hospitales, de forma ambulatoria o en régimen de ingreso.

La Gerencia Regional de Salud de Castilla y León, para llevar a cabo la Atención Especializada cuenta con 14 Complejos Asistenciales u Hospitales públicos y 12 Centros de Especialidades, repartidos por las 9 provincias.

La actividad asistencial se subdivide en actividad de hospitalización, actividad quirúrgica, actividad en urgencias, actividad en hospitales de día, actividad en consultas externas, actividad obstétrica y otra actividad asistencial, tal como se muestra en la Tabla 28.

Tabla 28. Resumen actividad asistencial en Atención Especializada. Año 2018

		Castilla y León		
Actividad en Hospitalización	Nº total de camas en funcionamiento <sup>1</sup>	6.056		
	Nº total de estancias	1.596.662		
	Nº total de altas	246.791		
	Altas/1.000 TSI	104,81		
	Estancia media	6,46		
	Índice de ocupación	72,24		
	Índice de rotación	40,80		
Actividad Quirúrgica	Total intervenciones quirúrgicas	297.722		
	Intervenciones quirúrgicas	Con ingreso	92.240	
		Ambulatorias	204.882	
	Intervenciones quirúrgicas	Programadas	273.647	
		Urgentes	23.475	
	Intervenciones quirúrgicas programadas / día hábil <sup>2</sup>	1.085,90		
Intervenciones quirúrgicas programadas hospitalizadas/ 1.000 TSI	28,89			
Actividad en Urgencias	Nº total de urgencias	1.032.671		
	Urgencias/día	2.829,24		
	Presión de urgencias	69,72%		
	% urgencias ingresadas	15,29%		
	Urgencias/1.000 TSI	439,59		
Hospital de Día	Total tratamientos en Hospital de Día	254.073		
	- Oncohematológicos	152.483		
	- Sida	99		
	- Geriátricos	1.751		
	- Generales	56.339		
Consultas Externas	- Psiquiátricos	43.401		
	Total consultas	4.402.708		
	Primeras consultas	1.339.594		
	Consultas sucesivas	3.063.114		
	Consultas sucesivas/primeras	2,29		
	Frecuentación consultas totales/1.000 TSI	1.869,87		
	Frecuentación primeras consultas/1.000 TSI	568,94		
Actividad Obstétrica	Nº de partos	13.550		
	Nº de partos con anestesia epidural	9.430		
	% cesáreas	21,54%		
	Total partos/día	37,12		
Otra actividad	Mamografías / 1.000 TSI	30,45		
	T.A.C. / 1.000 TSI	112,07		
	Resonancias Magnéticas / 1.000 TSI	57,50		
	Ecografías / 1.000 TSI	135,79		
	Pacientes en hemodiálisis <sup>1</sup>	1.304		
	Hospitalización a domicilio	Nº de ingresos	3.607	
		Nº visitas (médicas + enfermería)	34.522	

<sup>1</sup> Promedio anual

<sup>2</sup> Se consideran 252 días hábiles.

El total de Castilla y León puede que no coincida con la suma de Complejos Asistenciales u Hospitales por el redondeo.

Nota: TSI a 01/12/2017.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 1.3.5. Valoración por los usuarios

De acuerdo con los datos del Barómetro Sanitario 2019 (publicados por el Ministerio de Sanidad en marzo de 2021), Castilla y León ocupa el octavo lugar entre las CCAA respecto a su satisfacción con el Sistema Sanitario Público con una nota global de 6,95 frente al 6,74 del total de España; las cuatro primeras son Aragón (7,45), Navarra (7,37), País vasco (7,27) y Asturias (7,17).

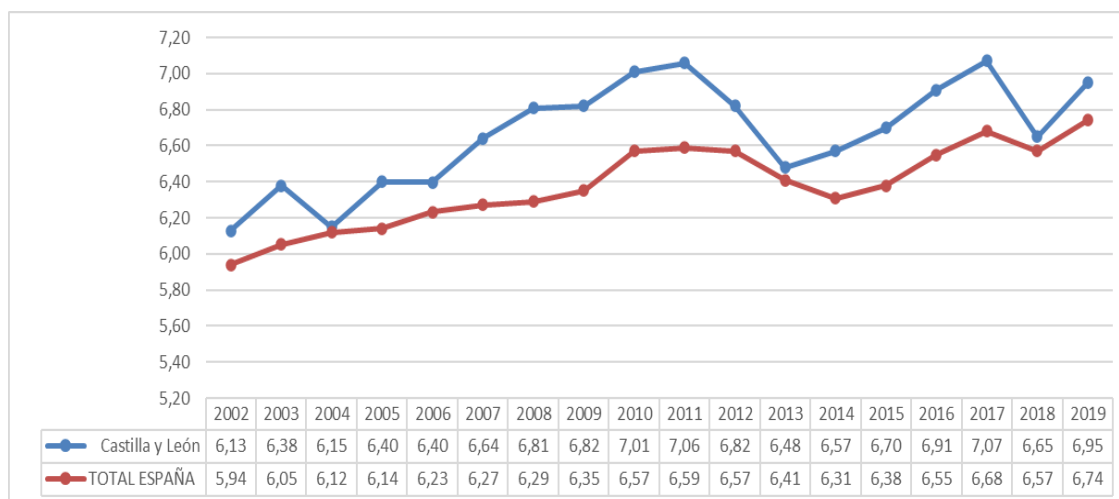


Figura 11. Evolución de la satisfacción con el Sistema Sanitario Público 2002-2019.

Fuente: Barómetro Sanitario 2019. Ministerio de Sanidad. Elaboración propia.

Las consultas de Atención Primaria del servicio sanitario público son valoradas en Castilla y León, al igual que en el resto de España, con más de un 7; 7,35 frente a 7,29, respectivamente. Un resumen de la valoración de las consultas de Medicina de Familia y Pediatría se refleja en la Tabla 29.

Tabla 29. Valoración de las Consultas de Medicina de Familia y Pediatría. Año 2018.

	Castilla y León	España
Cuidados y la atención recibida del personal médico/a	7,96	7,78
Cuidados y la atención recibida del personal de enfermería	7,93	7,77
Confianza y seguridad que transmite el médico/a	8,05	7,84
Confianza y seguridad que transmite el personal de enfermería	7,98	7,79
Información recibida sobre su problema de salud	7,82	7,68
El tiempo dedicado por el médico/a a cada enfermo/a	7,53	7,29
Conocimiento del historial y seguimiento de los problemas de salud de cada usuario/a	7,59	7,63

Fuente: Barómetro Sanitario 2019. Ministerio de Sanidad.

La Comunidad de Castilla y León valora también las consultas de Atención Especializada mejor que el resto de España, 6,98 frente a 6,83. La valoración de la asistencia especializada se presenta resumidamente en la siguiente tabla:

**Tabla 30. Valoración de las Consultas de Atención Especializada. Año 2019.**

	Castilla y León	España
Tiempo dedicado por el médico/a a cada usuario/a	7,14	7,10
Confianza y seguridad que transmite el médico/a	7,52	7,53
Trato recibido del personal sanitario	7,69	7,65
Información recibida sobre su problema de salud	7,55	7,56

**Fuente: Barómetro Sanitario 2019. Ministerio de Sanidad.**

En la valoración de ingreso y asistencia en hospitales públicos, Castilla y León es la séptima comunidad autónoma que mejor valora la hospitalización pública con un 7,45 frente al 7,13 del resto de España. Además, el 82,5% optaría por la provisión pública en el ingreso en un hospital frente al 69,8% del resto de España.

En la consideración de las urgencias de los servicios sanitarios públicos, Castilla y León las valora también mejor que el resto de España. Así en las urgencias hospitalarias, la nota es de un 6,39 frente a un 6,06 del resto de España; en las urgencias de 061 y 112, la nota es de 7,59 frente al 7,35 del resto de España; en las urgencias de centros de atención Primaria, la nota es de un 6,91 frente a un 6,66 del resto de España. Además, el 78,6% optaría por acudir a urgencias del sistema sanitario público frente al 66,9% del resto de España.



## **CAPÍTULO II**

# **ANÁLISIS DE EFICIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO**



## 2.1. LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y COSTES

La eficiencia en los procesos productivos es un concepto cada vez más utilizado no sólo en el lenguaje científico y empresarial sino también en el lenguaje coloquial: se busca ante todo ser eficiente para poder competir en las mejores condiciones posibles. Así, términos como “eficiente”, “ineficiente”, “eficiencia alta”, “eficiencia baja”, son vocablos de uso frecuente en el lenguaje económico y de ahí se trasladan a nuestro lenguaje coloquial habitual.

No debería ser difícil precisar el significado de la palabra “eficiencia”, más que nada para evitar confundirlo con otros términos también muy utilizados como son los de “eficacia” o “productividad”. Sin embargo, viene siendo habitual que, con cierta frecuencia, el concepto teórico de eficiencia se utiliza inadecuadamente y, consiguientemente, la medición de la eficiencia, que por otro lado es una herramienta muy útil y potente que puede ser aplicada en campos y sectores muy diversos, al ser empleada incorrectamente acaba transformándose en un instrumento que genera indicadores totalmente artificiales y desvirtuados.

Para la Real Academia de la Lengua, cuando hablamos de eficiencia nos estamos refiriendo a *“la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”*. Sin embargo, en economía y en concreto para la Teoría Económica el concepto es más restrictivo y relaciona el producto obtenido con los factores o recursos utilizados.

Siguiendo a Blanco Sánchez (2014), cabe aludir a una serie de conceptos muy básicos de lo que lo que es el proceso de producción y los costes asociados en cualquier empresa, entidad u organización.

Las empresas se dedican básicamente a producir y a vender. **Producir** es combinar factores productivos para dar lugar a algo distinto denominado **producto**. Nos vamos a centrar en analizar este proceso con mayor detenimiento.

Los **factores productivos** son todos aquellos recursos que, combinados entre sí, permiten obtener algo distinto. Los principales factores productivos son el **trabajo**, el **capital** y los **recursos naturales**.

El **proceso** por el que se combinan los factores se denomina **producción** y el resultado de ese proceso se conoce como **producto**. El producto puede ser tangible y entonces se denomina **bien** o mercancía, o ser intangible y se denomina **servicio**.

Los factores pueden combinarse entre sí en determinadas cantidades para generar distintas cantidades de producto. Se dice que una empresa actúa con **eficiencia técnica**

cuando al utilizar cualquier combinación de cantidades de factores produce el máximo posible o, lo que es equivalente, cuando produce una cantidad dada con la mínima cantidad de factores productivos.

La relación entre las cantidades de factores utilizados y la cantidad producida se encuentra contenida en la **función de producción**, que no es más que una relación matemática que indica la cantidad máxima de producto que se puede obtener mediante diferentes combinaciones de cantidades de factores. La función de producción implica, por definición, eficiencia técnica, ya que está señalando las cantidades máximas posibles que se pueden producir. Esto significa que, con cada combinación de cantidades de factores, siempre podría producirse una menor cantidad de producto de la señalada por la función de producción, pero nunca mayor cantidad.

Por ejemplo, si tuviésemos en cuenta sólo dos factores de producción, capital (K) y trabajo (L), la función de producción de un determinado producto se expresaría a través de la siguiente función matemática:

$$Q = f(K, L)$$

Esa expresión relaciona la cantidad máxima de producto (Q) que puede obtenerse con cada combinación de factor trabajo y de factor capital. Así, si tuviésemos que la función de producción fuese:

$$Q = 200 * K^{1/2} * L$$

Esa función nos indica, por ejemplo, que con 4 unidades de capital (K) y 6 de trabajo (L), la cantidad máxima de producto que puede obtenerse es  $200 * 4^{1/2} * 6 = 2.400$  unidades de producto. Utilizando 4 unidades de capital y 6 de trabajo la empresa podría producir igualmente, por ejemplo, 1.900 unidades de producto, pero en este caso no estaría actuando con eficiencia técnica porque el máximo que puede obtener es de 2.400 unidades. Pero también podríamos razonar al revés: si la empresa produce 2.400 unidades de producto utilizando 5 unidades de capital y 8 de trabajo, diremos igualmente que no actúa con eficiencia técnica, ya que podría producir esas 2.400 unidades utilizando menos unidades de capital y trabajo (4 y 6 respectivamente).

Todo aquello que pone límite a la cantidad máxima que puede producirse con una combinación de factores se denomina **tecnología**. La tecnología, que está constituida por el conjunto de conocimientos y formas de hacer y de actuar para producir, es la que permite combinar de una forma u otra los factores productivos y establece el límite máximo que se puede producir para cada combinación de cantidades de factores. Si se producen

cambios en la tecnología, la función de producción se modifica. Así, una mejora tecnológica permitirá obtener un mayor nivel de producto con la misma cantidad de factores.

Para aumentar la producción, o disminuirla en su caso, la empresa debe cambiar la cantidad de factores utilizados. No obstante, los factores se diferencian entre sí por el tiempo que requiere modificar la cantidad que utiliza la empresa, con lo que habrá factores que se pueden modificar en el corto plazo y otros que no; por ejemplo, incrementar las horas de trabajo (pidiendo a los trabajadores que hagan horas extraordinarias o contratando a más trabajadores) puede realizarse en un período de tiempo más corto que aumentar el número de máquinas (requiere la búsqueda de esa maquinaria, compra e instalación, aprendizaje de su uso, etc.); en el caso de un hospital, si se quisiera incrementar el número de intervenciones quirúrgicas, es más fácil ampliar el tiempo de trabajo de los cirujanos, con peonadas por las tardes o contratando algún cirujano adicional, que incrementar el número de quirófanos existentes. Por consiguiente, las **decisiones de producción** de la empresa se pueden analizar desde una doble perspectiva: a **corto** o a **largo** plazo.

- a) **A corto plazo:** en el corto plazo nos encontramos con que alguno de los factores de producción permanece fijo, no se le puede variar. Como, para simplificar, estamos utilizando una función de producción con solo dos factores (K y L), lo relevante a corto plazo es ver cómo evoluciona la producción cuando la cantidad de uno de los factores permanece fija y la del otro va variando. Se realizarían así **estudios de productividad de un factor variable**.
- b) **A largo plazo:** el largo plazo se caracteriza porque todos los factores de producción son variables, con lo que estamos en un horizonte temporal lo suficientemente largo para poder ajustar la cantidad de todos los factores productivos y podemos analizar, por tanto, cómo evoluciona la producción cuando cambian las cantidades de todos los factores productivos. Si estudiamos los cambios en la cantidad producida cuando todos los factores varían en la misma proporción, estaríamos ante un **análisis de los rendimientos a escala** de la función de producción. Hablamos así de:
  - **Rendimientos crecientes a escala:** la producción aumenta en mayor proporción que lo hacen los factores productivos.
  - **Rendimientos constantes a escala:** producción y factores productivos se incrementan en la misma proporción.
  - **Rendimientos decrecientes a escala:** la producción aumenta en menor proporción que lo hacen los factores productivos.

El **análisis a corto plazo** es aquél que consiste en observar cómo evoluciona la producción cuando uno de los factores permanece constante, en una cantidad determinada,

mientras que el otro va variando. Se distingue así entre: la **productividad total**, que es la producción que se obtiene para cada nivel de factor variable, la **productividad media**, que es el producto medio obtenido por cada unidad de factor variable empleado y la **productividad marginal**, que representa la variación que experimenta la producción ante una variación unitaria en el factor variable, en definitiva, el incremento en la producción por cada unidad adicional de factor variable utilizado. Según la **ley de rendimientos decrecientes** la productividad marginal del factor variable acabará siendo decreciente, lo que en definitiva nos indica que llegará un momento en que los incrementos de la producción cada vez son menores.

Ahora bien, para producir, las empresas incurren en **costes de producción**, que vienen determinados por el valor de los factores productivos utilizados por la empresa. El concepto de coste que se utiliza por la ciencia económica difiere del concepto de coste que se utiliza en contabilidad. Mientras que la contabilidad se ocupa preferentemente de aquéllos costes que implican un desembolso o pago para la empresa (**costes explícitos**), valorados por su **coste histórico**, la economía incluye como costes no sólo a los explícitos, sino también a los **implícitos**, que son aquellos relativos a los factores que se usan pero que no requieren para la empresa incurrir en una transacción monetaria, valorados por su **coste de oportunidad**, es decir, aquello a lo que renuncia la empresa por utilizar esos factores productivos. Por tanto, el **coste económico** incluye tanto los costes explícitos como los implícitos, valorando los factores productivos por el criterio de coste de oportunidad.

Los costes en que incurra una empresa dependen del nivel de producción que escoja: a mayor producción, mayor cantidad de factores productivos utilizada y, por tanto, mayores costes. La función de coste indica los costes económicos mínimos asociados a cada nivel de producción, es decir, los de aquella combinación de factores que tenga el coste más bajo. Se dice entonces que la función de costes **es eficiente económicamente** puesto que para cada nivel de producción recoge el proceso productivo que implique un menor coste. La **eficiencia económica** implica producir con el coste más bajo posible.

La eficiencia económica y la técnica están estrechamente relacionadas, dado que para producir con eficiencia económica es necesario que previamente exista eficiencia técnica. Puesto que los factores de producción no son gratuitos, para producir de la forma más barata hay que comenzar utilizando, en primer lugar, la menor cantidad posible de factores. Sin embargo, la eficiencia técnica no implica necesariamente eficiencia económica pues ésta requiere un paso más: conocer el precio de cada factor productivo y, en base a ello, utilizar la combinación de factores más barata de entre todas las que puedan alcanzar el mismo nivel de producción.

En definitiva, la eficiencia es el objetivo básico de cualquier proceso de producción, entendiéndose que un proceso productivo es eficiente cuando maximiza el nivel de productos resultantes (outputs) para un nivel de recursos productivos dados o, de manera análoga, cuando minimiza los factores productivos aplicados para alcanzar un determinado nivel de productos (outputs). Para valorar la eficiencia de cualquier sistema productivo es necesario comparar en nivel de entradas (factores productivos empleados) con el nivel de salidas (bienes y servicios producidos). Dicha comparación se puede establecer mediante unidades físicas, en cuyo caso estamos haciendo un análisis técnico, o bien a través de valores monetarios, lo que implica realizar un análisis económico.

En el caso de los hospitales, la **eficiencia hospitalaria** depende principalmente del uso que la institución haga de sus recursos y del coste de los mismos, esto es, la eficiencia es una medida de productividad en términos de lo que produce y el coste de producirlo. La teoría microeconómica permite observar cómo las empresas organizan su producción eficientemente y cómo varían los costes de ésta cuando cambian los precios de los factores y el nivel de producción.

Traduciéndolo en términos de función de producción, supongamos que en un hospital existen  $m$  inputs (*cirujanos, enfermeras, quirófanos, x, y, ..., m*) para producir un determinado número de intervenciones quirúrgicas bajo un proceso productivo  $f$ . La función de producción tomaría, por tanto, la siguiente forma:

$$\text{Intervenciones quirúrgicas} = f(\text{cirujanos, enfermeras, quirófanos, } x, y, \dots, m)$$

El hospital tendrá una productividad marginal decreciente en la medida que, dado un nivel fijo de los otros  $m-1$  inputs, una unidad adicional de un input cualquiera  $x$ , disminuirá la producción marginal. La función de producción permite combinar los factores en diferentes proporciones para obtener un producto de muchas formas.

## 2.2. LOS PRINCIPIOS CONSTITUCIONALES DE EFICIENCIA, ECONOMÍA Y EFICACIA

Los principios de eficiencia, economía y eficacia están enunciados en los artículos 31.2 y 103.1 de la Constitución Española (CE) de 1978, en los siguientes términos:

- **Artículo 31.2:** *“El gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos, y su programación y ejecución responderán a los criterios de **eficiencia** y **economía**”.*
- **Artículo 103.1:** *“La Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de **eficacia**, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la ley y al Derecho”.*

Según la Norma Internacional de las Entidades Fiscalizadoras Superiores 300 (ISSAI 300, por sus siglas en inglés), dichos principios pueden definirse de la siguiente manera<sup>24</sup>:

- **Eficacia:** principio de la gestión económico-financiera consistente en conseguir los objetivos establecidos por una organización, programa, proyecto, actividad o función.
- **Eficiencia:** principio de la gestión económico-financiera consistente en conseguir la mejor relación posible entre los resultados obtenidos por una organización, programa, proyecto, actividad o función y los recursos empleados para conseguir aquellos.
- **Economía:** principio de la gestión económico-financiera consistente en alcanzar los objetivos fijados en una organización, programa, proyecto, actividad o función minimizando el coste de los recursos utilizados.

Por su parte, la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE) en su manual “Indicadores de Gestión en el Ámbito del Sector Público”<sup>25</sup> señala que, dentro los Indicadores de Resultados de Actividad de una organización, se pueden distinguir cuatro tipos de indicadores: de eficacia, de eficiencia, de economía y de calidad.

---

<sup>24</sup>Definición recogida en la Norma Internacional de las Entidades Fiscalizadoras Superiores 300 (ISSAI 300, por sus siglas en inglés), desarrollada por la Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI). Adaptación realizada el 10 de abril de 2014 por la Comisión de Normas y Procedimientos del Tribunal de Cuentas y los Órganos de Control Externo de las Comunidades Autónomas. Aprobada por la Conferencia de Presidentes de las Instituciones Públicas de Control Externo el 27 de junio de 2014.

<sup>25</sup> IGAE, 2007 p. 34-41



### 2.2.1. Indicadores de Eficacia

Mediante el término “eficacia” se pone de manifiesto el grado de cumplimiento de los objetivos previstos por una organización en un período determinado de tiempo. Así, se dirá que una organización ha sido eficaz si ha alcanzado los objetivos de producción que se había propuesto.

Evidentemente, el concepto no debe ser entendido en una forma tan general, sino que sería más lógico hablar de “grados de eficacia”, entendiendo que una organización será tanto más eficaz cuanto más se aproxime a ese factor de referencia que como tal ha sido considerado.

Los indicadores de eficacia, por consiguiente, hacen referencia a mediciones físicas en las que se comparan resultados previstos o, al menos, fijados como alcanzables para cada actividad de una organización y los realmente conseguidos.

Ejemplos posibles de indicadores de eficacia podrían ser:

- Número de libros editados respecto al número de libros previstos en un Servicio de Publicaciones de cualquier Ministerio.
- Número de consultas atendidas respecto del número de consultas previstas en la campaña del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas en un periodo determinado.
- Número de auditorías realizadas por la Oficina Nacional de Auditoría (dependiente de la Intervención General de la Administración del Estado) respecto a las previstas en un periodo determinado.
- Número de cuadros restaurados por el Servicio de Restauración del Museo del Prado respecto de los previstos durante un periodo determinado.
- Kilómetros de autovía realizados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en relación con los previstos durante un periodo determinado.
- Potencia eléctrica instalada en las vías públicas de un municipio respecto de la potencia prevista a instalar durante un periodo determinado.

En el caso particular de un **hospital**, podrían considerarse indicadores de eficacia, por ejemplo, el número de intervenciones quirúrgicas realizadas respecto de las previstas, el número de consultas externas realizadas respecto de las previstas, el número de resonancias realizadas sobre las previstas, etc.

No obstante, es importante señalar que los indicadores de eficacia muestran una medición relativamente simple, lo que no quiere decir innecesaria, sino incompleta, de la actividad de una organización. Basta para ilustrar lo que se ha dicho, independientemente de otros factores igualmente importantes, que una entidad puede llegar a conseguir un elevado grado de eficacia (aproximándose, por tanto, bastante a la meta propuesta) e, incluso, ser “sobreeficaz” (superando el nivel de producción previsto), y no ser una organización correctamente gestionada ni responder a lo que de ella se espera, y ello debido a que en un mundo caracterizado por la escasez de recursos, en un mundo “económico” en definitiva, no se puede ser eficaz “a cualquier precio”, es decir, habrá de tenerse en cuenta, entre otras, la variable “coste de producción”.

### 2.2.2. Indicadores de Eficiencia

Por “eficiencia” vamos a considerar el factor que relaciona el coste de producción con la producción obtenida. En ese sentido se entenderá que una organización es plenamente eficiente cuando consigue ser eficaz minimizando el coste de los recursos empleados para conseguir tal eficacia.

En una organización perteneciente al Sector Privado se puede considerar, como de la misma definición se desprende, que una de las dos variables, bien el coste de los recursos, o bien el objetivo de unidades a producir debe ser considerado como una constante, como un factor invariable. Así, se dirá que una organización, o un área concreta de una organización, es tanto más eficiente cuando consigue alcanzar los objetivos de producción previstos con el menor coste posible, mientras que también podría predicarse lo mismo de un sector de la organización que fuera capaz de producir con un coste inferior, aunque no alcanzara los objetivos de producción iniciales.

Por supuesto, en el Sector Público, posiblemente al menos en un elevado número de organizaciones o de ámbitos de producción, las variables no pueden ser modificadas arbitrariamente, sino que se convierten en parámetros exógenos al propio proceso.

Sin entrar en la posible discusión de esas hipótesis, lo que sí parece claro es que, al menos en el Sector Público, la condición de eficacia podría tener el carácter de condición necesaria en relación con el concepto de eficiencia.

Por otra parte, si ya en el concepto de indicadores de eficacia se percibe la implicación de juicios de valor en los factores de comparación, a la hora de hablar de indicadores de eficiencia esos juicios de valor, esas hipótesis de partida se multiplican. Piénsese, por ejemplo, en la determinación de criterios, con su consiguiente subjetividad, a la hora de establecer ratios de asignación de costes comunes a varios procesos o centros de coste.

Como posibles ejemplos de la gran variedad de indicadores de eficiencia podrían señalarse:

- De un modo general todos los valores que comparan el coste real de los inputs con el inicialmente previsto para un volumen de producción determinado.

Como ejemplos concretos:

- Desviación en el coste medio de producción de un libro determinado editado por el Boletín Oficial del Estado comparado con el inicialmente previsto.
- Coste unitario de realización de una inspección tributaria de IRPF respecto al inicialmente previsto.

En el caso de un **hospital** podrían citarse como ejemplos: coste unitario de una intervención de cadera sobre el inicialmente previsto, coste unitario del menú suministrado a los pacientes sobre el inicialmente previsto, coste unitario de la implantación percutánea de válvulas aórticas (TAVI por sus siglas en inglés) sobre el inicialmente previsto, coste unitario de reparación de los equipos de electromedicina sobre el inicialmente previsto, etc.

### 2.2.3. Indicadores de Economía

Mediante el concepto de “economía” se hace referencia al parámetro que relaciona el coste de los recursos adquiridos, ya se hayan empleado o no en el proceso productivo, en comparación con los inicialmente previstos.

En muchos casos el término economía hará referencia, necesariamente, a datos que no pertenecen al ámbito de la organización, sino que tendrá que compararse información interna con información externa.

Algunos posibles ejemplos de este tipo de indicadores podrían ser:

- Precio medio de las materias primas utilizadas para la elaboración de un producto determinado en comparación con el coste medio de dichas materias primas ofertadas por el conjunto del mercado.

En el caso de un **hospital** podríamos citar como ejemplos: precio medio de las prótesis adquiridas respecto de las adquiridas por otros hospitales, precio medio de los alimentos suministrados para confeccionar los menús respecto de los adquiridos por otros hospitales, precio medio de los reactivos adquiridos para el laboratorio respecto de los adquiridos por otros hospitales, etc.

## 2.2.4. Indicadores de Calidad

Cuando se introduce un concepto como el de “calidad”, surgen problemas añadidos, tanto desde el punto de vista de su mera fijación, como desde el de su relación con los otros indicadores; por ejemplo, una organización podría ser muy eficaz o muy eficiente y estar prestando servicios con una calidad muy deficiente o, al menos, criticable (ej., los alumnos aprobados en una Universidad tienen unos conocimientos inferiores a los que son habituales en los alumnos aprobados en esa materia en otras Universidades o los kilómetros de autovía construidos presentan problemas para la conducción que no deberían existir), así como desde el punto de vista de su medición concreta.

Por otra parte, es evidente que la percepción de los gestores de una determinada organización, precisamente por las características del concepto “calidad”, puede no coincidir con la de los usuarios de los bienes o servicios que constituyen la actividad de dicha organización. Esto es muy común en el ámbito sanitario, las percepciones de los gestores de los centros, los médicos y los pacientes no suelen ser las mismas.

Como consecuencia de lo anterior, puede decirse que la “calidad” es un concepto al que se le puede otorgar múltiples significados, un concepto que, además, puede ser fácilmente distorsionado o manipulado en función de quién lo utilice a la hora de presentar los datos resultantes. Puede afirmarse, por consiguiente, que en los diferentes análisis de calidad que se pretendieran realizar existen componentes muy difíciles de medir al lado de otros que sí puedan cuantificarse con mayor facilidad.

Según Jiménez Paneque (2004), en el caso particular de los servicios de salud, la definición de qué se entiende por unos servicios buena calidad es siempre difícil y compleja y ha sido objeto de diversos planteamientos en función de diferentes puntos de vista. La principal dificultad deriva fundamentalmente de que la calidad es una característica de la que cada individuo tiene también su propio concepto o percepción pues, entre otros factores, depende directamente de intereses, costumbres y nivel educativo.

Así, desde el punto de vista del **paciente**, resulta conocido, por ejemplo, que, para algunos, una consulta médica de buena calidad debe ser breve y dirigirse directamente al aspecto problemático, mientras que para otros la consulta sólo será satisfactoria si el médico destina una buena parte de su tiempo a oír los detalles de la naturaleza, historia y características de los síntomas que aquejan al paciente.

Desde el punto de vista del **sanitario** (como exponente principal de los proveedores de salud) tampoco existe un patrón uniforme de lo que pudiera considerarse como una atención médica de buena calidad. Si que se acepta, al menos, que ésta está relacionada con el estado del conocimiento actual y el empleo de la tecnología correspondiente. Así,

si un médico utiliza un procedimiento anticuado para tratar una dolencia, no podrá decirse que esté prestando una atención médica de calidad. Tampoco podrá afirmarse esto si procede a indicarle a un paciente una prueba diagnóstica o un tratamiento que no es el “reconocido” por la evidencia científica para la supuesta enfermedad, ni siquiera, aunque el paciente estuviera satisfecho con el procedimiento empleado. Sabemos, por ejemplo, que la Medicina Basada en la Evidencia defiende que las prácticas médicas estén profundamente basadas en la evidencia científica de que realmente son las idóneas para cada caso. Sin embargo, muchos alegan que la práctica de una medicina totalmente basada en la evidencia científica podría conducir a una deshumanización de la relación médico-paciente, algo que tampoco debiera considerarse deseable.

Desde el punto de vista de los **gestores o directivos** de la atención médica, la calidad con que se presta un servicio de salud no puede separarse de la eficiencia, puesto que, si no se tiene en cuenta el ahorro necesario de los recursos disponibles, el alcance de los servicios será menor que el aparentemente posible.

### 2.3. EFICIENCIA EN EL SECTOR SANITARIO

El análisis de la eficiencia es un área de creciente interés en el ámbito de la gestión pública, especialmente cuando la podemos utilizar para comparar varias unidades productoras de servicios. Medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias es tan importante como difícil. Importante porque los países gastan cada vez mayores porcentajes de su PIB en servicios sanitarios, como reflejo de la intensa preferencia por la salud que muestran las personas. Difícil porque las organizaciones sanitarias suelen perseguir múltiples objetivos y sus procesos productivos son difíciles de estandarizar (Martín y López del Amo, 2007).

El resultado de la eficiencia en la prestación de los servicios de salud no consiste solo en alcanzar el máximo nivel de productividad sino también en minimizar la utilización de los recursos (inputs), teniendo en cuenta la demanda de servicios sanitarios.

La medida de la eficiencia económica en el sector sanitario puede establecerse al menos a tres niveles (Häkkinen y Joumard, 2007; Martín y López del Amo, 2007):

- 1) el sistema sanitario en su conjunto,
- 2) enfermedades o problemas de salud específicos,
- 3) organizaciones sanitarias (hospitales, atención primaria, etc.)

En el primer nivel, cuando medimos la **eficiencia de los sistemas sanitarios**, ya sea comparando los de distintos países entre sí o comparando la evolución del mismo sistema sanitario a lo largo del tiempo, lo que se hace es evaluar de una manera global o conjunta la distribución de recursos entre los distintos servicios asistenciales (atención primaria, atención especializada, emergencias, etc.) para identificar ineficiencias de carácter institucional.

En este nivel la eficiencia se relaciona con los cambios en el estado de salud de la población debido al gasto público sanitario. El output se mide en indicadores de resultados de salud (*outcome*) tales como muertes evitables, esperanza de vida, tasas de mortalidad infantil o Años de Vida Ajustados por Calidad (AVACs<sup>26</sup>).

En el segundo nivel, la eficiencia, cuando nos referimos a **enfermedades específicas o problemas de salud**, suele medirse mediante técnicas de evaluación económica que, según hemos podido explicitar (Cabezas, Pérez, Eiros *et al.* 2017), pueden resumirse en dos alternativas: análisis donde la medida del efecto viene recogida en unidades monetarias, como es el Análisis Coste Beneficio (ACB) y análisis donde la medida del efecto viene recogida en unidades no monetarias, como son el Análisis de Minimización de Costes (AMC), el Análisis Coste Efectividad (ACE) y el Análisis Coste Utilidad (ACU). Como tradicionalmente se ha distinguido entre esas cuatro modalidades, se indican de manera separada:

- **Análisis de minimización de costes (AMC).** Se trata de comparar los costes de dos o más procedimientos de los que sabemos que sus resultados son idénticos, con el fin de elegir el más económico.

---

<sup>26</sup> Los AVACs son una medida de la salud basada en varios supuestos:

- 1) La salud se puede reducir a dos componentes que son la calidad (Q) y la cantidad de vida (Y).
- 2) Cualquier estado de salud se puede representar mediante una combinación de cantidad y calidad de vida, es decir, mediante un par (Q,Y).
- 3) Los pacientes prefieren, en ocasiones, vivir menos años pero con mayor calidad de vida; por tanto, estos pacientes están dispuestos a ceder duración para ganar en calidad. Otros, en cambio, prefieren perder calidad para ganar cantidad. Hay, por tanto, diversas combinaciones (Q,Y) que tienen el mismo valor para las personas.
- 4) La salud de una persona puede medirse como la suma de la calidad de vida durante los años que dura su vida.

Si llamamos a la calidad de vida asociada a un determinado problema de salud  $U(Q)$ , el valor de un estado de salud  $U(Q,Y)$  lo podemos representar de la siguiente manera:  $U(Q,Y) = U(Q) \times Y$

Para calcular un AVAC se multiplica la duración del estado de salud (en años) por un factor que representa la calidad ("utilidad") de ese estado de salud. Con esto lograríamos comparar situaciones de salud muy diversas. El AVAC es un año de vida en buena salud, es decir, el valor del par (calidad de vida en buena salud, 1 año). Lo representaremos:

$$1 \text{ AVAC} = U(\text{buena salud, 1 año}) = U(\text{buena salud}) \times 1$$

Medio año de vida en buena salud equivaldría a 0,5 AVAC, idéntica cifra a la que se asociaría un año de vida en un estado de salud que se estimase equivalente a un 50% de la buena salud.

- **Análisis coste-efectividad (ACE).** Contrastamos dos o más alternativas con relación a sus costes y sus resultados (costes por unidad de efecto), con el objeto de optar por la que tenga mejor relación coste-efecto. Las unidades en que se miden los efectos o resultados en salud van desde medidas de resultados intermedios de carácter clínico –milímetros de mercurio de presión arterial, miligramos por decilitro de tasa de colesterol en sangre- o más genéricas –casos detectados en un programa de cribaje-, hasta medidas de resultado final tales como muertes evitadas, años de vida ganados, etc.
- **Análisis coste-utilidad (ACU).** Comparamos dos o más alternativas con relación a sus costes y sus resultados expresados en términos de utilidad (unidades de utilidad) o calidad de vida, producida según la percepción del usuario. La unidad de medida puede ser el QALY (Quality Adjusted Life Year) o AVAC (Años de Vida Ajustados por Calidad); dicha medida relaciona los años de vida que disfrutaría el paciente (gracias a una intervención sanitaria) con la calidad de vida de ese periodo extra.
- **Análisis coste-beneficio (ACB).** Se miden los costes y los resultados, ambos en unidades monetarias, con lo que podemos conocer mediante una sencilla comparación la posibilidad económica y/o social de llevar a cabo una intervención sanitaria.

Por último, en el tercer nivel, el referente a las **organizaciones sanitarias**, las técnicas existentes para la medición de la eficiencia se agrupan según utilicen o no funciones frontera y en función de los distintos métodos utilizados para obtenerla. Es en este último nivel donde se encuadra la presente Tesis Doctoral.

Así, se considera que una organización es eficiente cuando cumple los objetivos encomendados utilizando el menor número de recursos o, lo que es lo mismo, cuando une al mismo tiempo eficacia junto a eficiencia. El concepto de eficiencia se puede aplicar tanto a distintas unidades organizativas como a los diferentes centros de trabajo o secciones que forman una organización. Se es eficiente cuando se alcanzan los objetivos esperados con el mínimo gasto posible de recursos.

## 2.4. MARCO CONCEPTUAL DE LA EFICIENCIA

Como acabamos de señalar, la finalidad última de cualquier sistema sanitario se suele concretar en la mejora de los niveles de salud y, en consecuencia, de bienestar de las personas. La consecución de dicha finalidad supone para el sector público destinar una gran cantidad de recursos, tanto económicos como materiales, que podrían tener otros usos alternativos, y generar problemas de asignación eficiente (Seijas e Iglesias, 2009).

La necesidad de considerar el uso eficiente de los recursos es un objetivo explícitamente establecido por todos los servicios de salud, junto con la eficacia y la equidad. La mejora de los instrumentos que miden la eficiencia en las organizaciones es un elemento básico para la gestión de estas.

Los estudiosos de la economía muestran un elevado grado de consenso al considerar que una asignación de recursos es eficiente, en sentido de Pareto<sup>27</sup>, cuando no es posible reasignar los recursos existentes de tal forma que alguno o algunos mejoren sin que otro u otros empeoren. Esto significa que nos encontramos en una situación de óptimo de Pareto cuando no existe una mejor asignación de recursos que beneficie la situación de algún individuo sin empeorar la de algún otro. De acuerdo con ello, estamos, por tanto, ante un concepto relativo, al basarse en la comparación del comportamiento de una unidad productiva con la de otras análogas.

El concepto de eficiencia, pues, está relacionado con la economía de recursos. La eficiencia se puede considerar como la relación entre los resultados obtenidos (outputs) y los recursos utilizados (inputs). Dado que las empresas suelen producir múltiples outputs a partir de múltiples inputs, la eficiencia será en cualquier caso una magnitud multidimensional. Por ello, la cuestión a preguntarnos es **¿cómo medir la eficiencia?**

La eficiencia, aunque es un concepto que cambia en función del objeto de estudio, tiene dos características significativas.

- 1) La primera es que se trata de un **concepto instrumental**, pues solo tiene sentido evaluar la eficiencia de un servicio, producción de un bien o actividad en general, respecto a un objetivo o referente.
- 2) La segunda, es que **no existe un concepto absoluto** de eficiencia; la eficiencia es siempre un concepto relativo, donde lo importante es definir los criterios de comparación, ya sea respecto a otras alternativas disponibles, o a lo ocurrido en períodos anteriores o al funcionamiento ideal, fijado por metas o por la capacidad máxima productiva.

Los planteamientos iniciales más relevantes para evaluar la eficiencia en la empresa surgieron durante los años cincuenta del siglo pasado. Se suele identificar a dos autores, **Koopmans (1951)** y **Debreu (1951)**, como los primeros que se plantearon tanto la

---

<sup>27</sup> La **eficiencia de Pareto**, también conocido como **óptimo de Pareto**, es un concepto de la economía que tiene aplicaciones en diferentes ciencias sociales. El término recibe su nombre del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), quien utilizó este concepto en sus estudios sobre eficiencia económica y distribución de la renta. Dada una asignación inicial de bienes entre un conjunto de individuos, un cambio hacia una nueva asignación que al menos mejora la situación de un individuo sin hacer que empeore la situación de los demás se denomina **mejora de Pareto**. Una asignación se define como "**pareto-eficiente**" o "**pareto-óptima**" cuando no pueden lograrse nuevas mejoras de Pareto.

La eficiencia de Pareto es una noción mínima de la eficiencia y no necesariamente da por resultado una distribución socialmente deseable de los recursos. No se pronuncia sobre la igualdad, o sobre el bienestar del conjunto de la sociedad



medición de la eficiencia de una unidad productiva, como la construcción de una función de producción empírica basada en datos observados. **Koopmans (1951)** realiza una primera definición de eficiencia productiva como una combinación factible de inputs y outputs en la cual es tecnológicamente imposible aumentar algún output y/o reducir algún input sin reducir simultáneamente al menos otro output y/o aumentar al menos otro input. **Debreu (1951)** propone la construcción de un índice de **eficiencia técnica**, que denomina “coeficiente de utilización de recursos”, y señaló que una medida natural de la eficiencia productiva es la ratio del coste del nivel de inputs óptimo y observado.

Otro importante autor, **Farrell (1957)**, en su artículo seminal, además de la evaluación de la **eficiencia técnica**, define un indicador de **eficiencia asignativa** (que llama **eficiencia en precios**) bajo el supuesto de figurar como objetivo de la empresa la minimización de costes a partir de los precios de mercado. La **eficiencia técnica** la definió como la lograda al producir lo máximo posible a partir de unos inputs dados; la **eficiencia en precios** es la que obtiene aquella unidad productiva que utilice una combinación de inputs que, con el mínimo coste, alcance un output determinado a unos precios preestablecidos.

Existen dos orientaciones en las medidas de eficiencia técnica: orientación input (minimización de inputs) y orientación output (maximización de outputs).

### 2.4.1. Medidas orientadas al input

Para ilustrar la **eficiencia técnica**, Farrell supuso una empresa que emplea solo dos inputs ( $x_1$  y  $x_2$ ) para producir un único output ( $y$ ), bajo los supuestos de rendimientos constantes de escala y conocimiento total de la función de producción.

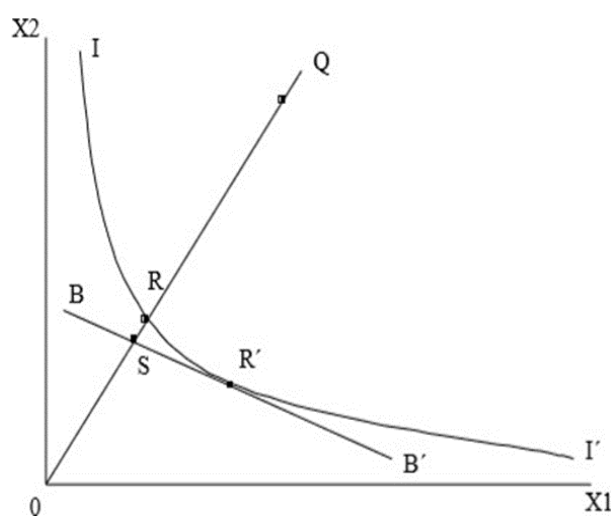


Figura 12. Tipos de eficiencia según Farrell, M.J.

Fuente: Farrell, M.J. (1957)

En la Figura 12 la curva  $II'$  es la isocuanta unitaria, de modo que representa las combinaciones mínimas de inputs  $x_1$  y  $x_2$  necesarias para producir una unidad de producto. Es decir, cualquier combinación de inputs en esa isocuanta será eficiente para producir una unidad de output.

Si una empresa utiliza unas cantidades de inputs, definidos por el punto Q, para producir una unidad de output, la ineficiencia técnica la representaría la distancia RQ, que representa la holgura en la que los dos inputs podrían ser proporcionalmente reducidos sin que se redujera el output producido. El punto R sería una asignación técnicamente eficiente, puesto que opera sobre la isocuanta eficiente, pero el punto Q no lo es, pues emplea más inputs para lograr el mismo producto. La ineficiencia en este punto vendría dada por la distancia RQ.

Numéricamente puede obtenerse la puntuación de eficiencia (relativa) como la relación entre la recta que une el origen hasta el punto R y la recta que une el origen hasta el punto Q. En este sentido, la **eficiencia técnica** de Q vendría dada por la ratio  $OR/OQ$ , que es igual también a  $1 - RQ/OQ$

$$ET = \frac{OR}{OQ} = 1 - \frac{RQ}{OQ}$$

Esta ratio toma un valor entre 0 y 1, constituyendo un indicador del grado de ineficiencia técnica de la empresa. Un valor de 1 indicaría una empresa con eficiencia técnica completa, lo cual sucede en el punto R, ya que está situado sobre la isocuanta eficiente.

Sin embargo, en el anterior racionamiento, no se han considerado en ningún momento los precios de los inputs. Farrell también los introdujo en su trabajo al considerar la **eficiencia precio**. Desde este punto de vista, la recta  $BB'$  reflejaría la relación existente entre los precios de los factores mediante su pendiente. En este sentido, sería  $R'$  y no R la asignación eficiente puesto que ambas son técnicamente eficientes, pero solo  $R'$  puede ser adquirida a los precios preestablecidos con el mínimo coste posible, puesto que el punto de equilibrio del productor se deriva de la tangencia de la recta de restricción presupuestaria con la isocuanta.

En este sentido, la medición de la **eficiencia precio o asignativa** de la empresa operando en Q vendría dada por  $OS/OR$ . Es decir, si se deseara cambiar las proporciones de inputs hasta el mismo tipo que la reflejada por  $R'$  y mantener la eficiencia constante, los costes deberán ser disminuidos en la proporción  $OS/OR$ .

$$EA = \frac{OS}{OR}$$

Así, la distancia SR representa la reducción de los costes de producción que deberían producirse para que la empresa fuera eficiente en la asignación de los recursos. El punto R' sería eficiente técnica y asignativamente, siendo la ratio SR/OQ la proporción en la reducción de costes al desplazarse de R a R'.

Finalmente, Farrell definió la **eficiencia global (o eficiencia económica)** como el tipo de eficiencia que presentaría una empresa en caso de ser eficiente desde el punto de vista técnico y asignativo, estableciendo que sería igual al producto de ambas medidas de eficiencia:

$$EG \text{ (o EE)} = ET * EA = \frac{OR}{OQ} * \frac{OS}{OR} = \frac{OS}{OQ}$$

Las tres medidas de eficiencia tienen valores comprendidos entre 0 y 1.

El análisis de Farrell parte de dos supuestos básicos. En primer lugar, que la isocuanta unitaria sea convexa y, en segundo lugar, que no tenga en ningún punto pendiente positiva. Una isocuanta convexa significa que si dos puntos se pueden alcanzar en la práctica entonces también se podrá obtener cualquier combinación lineal de ellos. Por otra parte, el segundo supuesto nos asegura que un aumento de los factores productivos utilizados nunca implicará una reducción en la cantidad de producto obtenida.

Este trabajo de Farrell tiene una enorme trascendencia, por cuanto es la primera aproximación a la estimación de la eficiencia desde una perspectiva frontera, y sienta las bases metodológicas en el análisis de la eficiencia productiva a partir de la estimación de fronteras de posibilidades de producción. Las estimaciones de este análisis exigen el conocimiento de las relaciones técnicas inherentes en la función de producción que define la isocuanta II', asumiendo, por tanto, que la función de producción de una empresa completamente eficiente es conocida. Sin embargo, en muchos casos se desconocen esas relaciones técnicas, lo que complica la medición de la eficiencia. Por esta razón, Farrell propone un método de estimación de la función de producción, a partir de las observaciones de las unidades productivas evaluadas. De esta forma, Farrell estima lo que él mismo denomina una **función de producción empírica**<sup>28</sup>, a partir de las observaciones muestrales que presentan mejores prácticas técnicas.

---

<sup>28</sup> Con relación al concepto de función de producción, Farrell (1957) distingue dos opciones: por un lado, una función de producción teórica que debería ser especificada por ingenieros, y, por otra parte, una función empírica basada en los mejores resultados observados en la práctica. La primera opción se refiere a una relación técnica calculada a través de la investigación de las posibilidades científico-tecnológicas que relacionan el máximo output alcanzable de una combinación de inputs, mientras que en la segunda opción se estima la frontera de mejor práctica técnica. Las dificultades inherentes en la estimación de la función teórica y, por otra parte, la convicción de que las comparaciones deben ser realizadas con los mejores resultados alcanzados en la práctica, más que con un estándar preestablecido, conducen a Farrell a concluir que la función a emplear en los trabajos aplicados debe ser la de producción empírica.

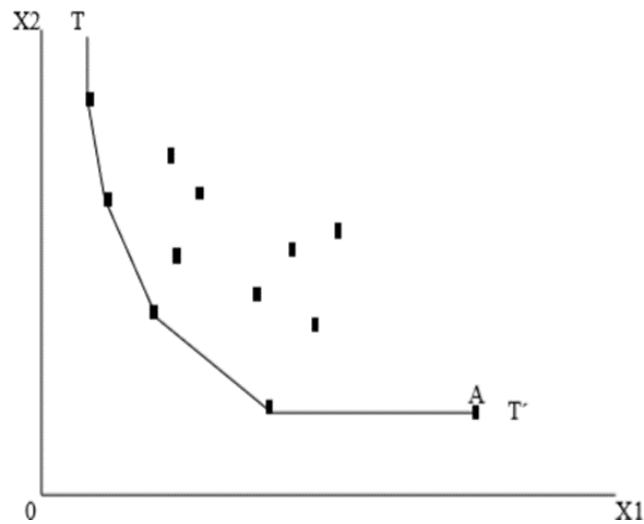


Figura 13. Combinación de factores para una función de producción desconocida.

Fuente: Farrell, M.J. (1957)

En la Figura 13 se muestra como Farrell también consiguió un modo para medir la eficiencia en los supuestos en que la función de producción no fuese conocida, a partir de un conjunto de observaciones, formando la curva isocuanta eficiente convexa lineal (curva  $TT'$ ) a partir de las unidades más cercanas al origen. En estos casos la línea isocoste se superpone a un segmento de la isocuanta, con lo que la eficiencia técnica es similar a la eficiencia asignativa.

## 2.4.2. Medidas orientadas al output

La eficiencia técnica orientada al input nos responde a la pregunta: ¿qué cantidad de inputs pueden reducirse proporcionalmente sin variar la cantidad de outputs? Otra pregunta alternativa sería: ¿en qué cantidad podemos aumentar los outputs sin modificar las cantidades de inputs utilizados? Su respuesta nos da una medida de eficiencia orientada al output, en contraposición a la descrita anteriormente.

La diferencia entre las medidas orientadas al input y al output puede ser ilustrada mediante un sencillo ejemplo de una industria que produce un solo output con un único input.

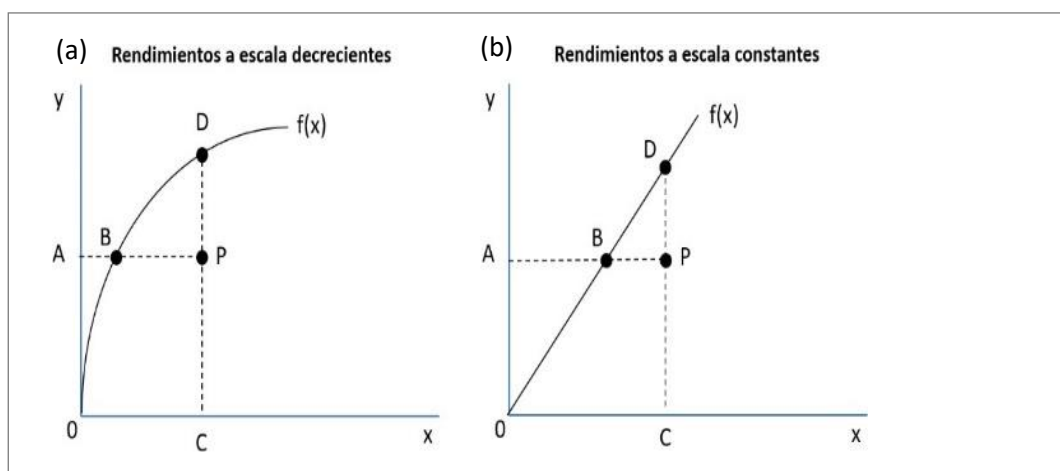


Figura 14. Orientación input y output. Medidas de eficiencia técnica y rendimientos de escala con un input y un output.

La figura 14(a) representa una tecnología  $f(x)$  con rendimientos decrecientes a escala, y una empresa ineficiente operando en el punto P. La medida ET orientada al input de Farrell debería ser igual a la ratio  $AB/AP$ , mientras que la medida ET orientada al output sería la ratio  $CP/CD$ . Esto nos muestra que las medidas de eficiencia técnica orientadas al input y al output únicamente proporcionarán resultados equivalentes cuando existan rendimientos constantes a escala, pero serán distintas si los rendimientos a escala son crecientes o decrecientes (Färe y Lovell, 1978). Una tecnología con rendimientos constantes a escala como la representa en la figura 14(b), nos muestra con claridad que  $AB/AP = CP/CD$ , en el punto ineficiente P.

Consideremos ahora una industria que produce dos outputs ( $y_1$  e  $y_2$ ) con un único input  $x$ . Si asumimos la hipótesis de actuar bajo rendimientos constantes a escala, podemos representar la tecnología a través de una curva unitaria de posibilidades de producción en dos dimensiones, tal como se muestra en la figura 15 donde la línea  $ZZ'$  es la curva unitaria de posibilidades de producción y el punto A se corresponde con la producción de una unidad ineficiente, ya que dicho punto está situado por debajo de la curva  $ZZ'$  que representa el límite de las posibilidades de producción.

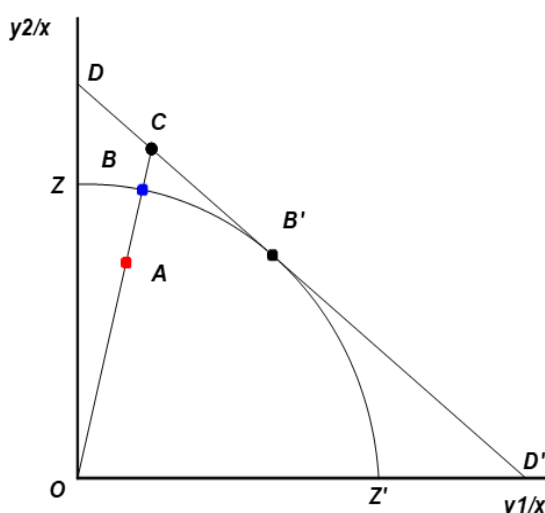


Figura 15. Eficiencia técnica y asignativa con un input y dos outputs. Orientación output.

Las medidas de eficiencia de Farrell orientadas a *output* pueden definirse del modo siguiente. En la Figura 15 la distancia AB representa la ineficiencia técnica, es decir, la cantidad en que los *outputs* podrían incrementarse sin necesidad de incrementar el consumo de los inputs utilizados. Por tanto, la eficiencia técnica orientada a output puede expresarse mediante la ratio:

$$ET = \frac{OA}{OB}$$

Si tuviésemos en cuenta la información de precios, se puede dibujar la línea de isoingresos DD', y definir entonces la eficiencia asignativa por la ratio siguiente:

$$EA = \frac{OB}{OC}$$

Que se interpreta por las 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).

De manera similar al caso de la orientación input, se puede definir la eficiencia económica o global, que viene definida por la ratio  $OA/OC$ , como el producto de las dos medidas de eficiencia anteriores:

$$EE = ET * EA = \frac{OA}{OB} * \frac{OB}{OC} = \frac{OA}{OC}$$

Las tres medidas de eficiencia, al igual que en caso de las orientadas a los inputs, están comprendidas entre 0 y 1.

## 2.5. METODOLOGÍAS PARA LA MEDICIÓN EMPÍRICA DE LA EFICIENCIA EN ORGANIZACIONES SANITARIAS

Las metodologías para la medición de la eficiencia pueden clasificarse en dos grandes grupos según consideren o no una función de producción tipo frontera. Los métodos que consideran la función de producción tipo frontera estiman el valor máximo de output que puede alcanzarse en relación a los inputs según las unidades más eficientes de la muestra, mientras que los de tipo no frontera calculan el valor medio del output que puede obtenerse dada la cantidad de inputs disponible. De tal manera que las metodologías para la medición de la eficiencia se pueden clasificar, como se recoge en la Figura 16, en técnicas que no emplean una función de producción frontera y técnicas que sí utilizan una función de producción frontera (Martín, J.J y López del Amo, M.P, 2007):

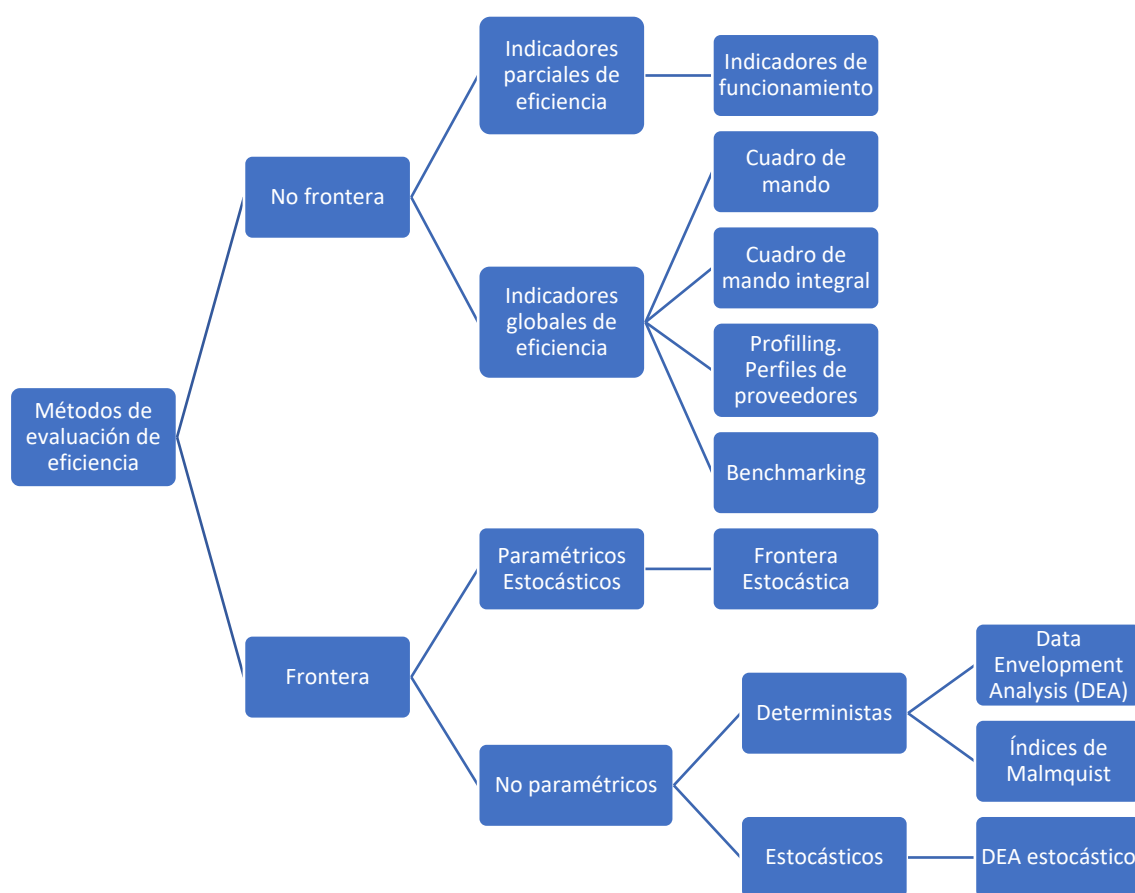


Figura 16. Métodos de evaluación de eficiencia.

Fuente: Martín, J.J y López del Amo, M.P (2007).

La información obtenida al medir la eficiencia de una organización es de mucha utilidad en la gestión pública, pues sirve para mejorar la gestión de las organizaciones identificando las mejores y las peores prácticas que han llevado a cabo; además, aporta también información útil para el diseño de políticas públicas permitiendo clasificar las organizaciones atendiendo a su nivel de eficiencia.

El **análisis no frontera** se ha desarrollado en el ámbito de la literatura de gestión sanitaria y epidemiológica midiendo la eficiencia mediante la utilización de indicadores parciales que, aunque carecen del rigor formal de las aproximaciones frontera, presentan, sin embargo, una mayor riqueza informativa, posibilitando así las comparaciones entre organizaciones sanitarias, siendo en la práctica el más utilizado por éstas (Cabasés et al., 2003).

El **análisis frontera** identifica, tal como hemos visto en el apartado 2.4, tres tipos de eficiencia económica: técnica, asignativa y global (Koopmans, 1951; Farrell, 1957). Los análisis frontera son los que han encontrado una mayor aceptación entre la comunidad investigadora, pues se adaptan mejor a la idea de comparar el comportamiento de unas unidades, las ineficientes, con el de las que alcanzan la máxima producción, las situadas en la frontera.

El análisis de frontera lo podríamos llevar a cabo en las siguientes fases que quedan reflejadas en la Figura 17, en la cual, además se identifican las decisiones a adoptar en cualquier estudio (Worthington, 2004).

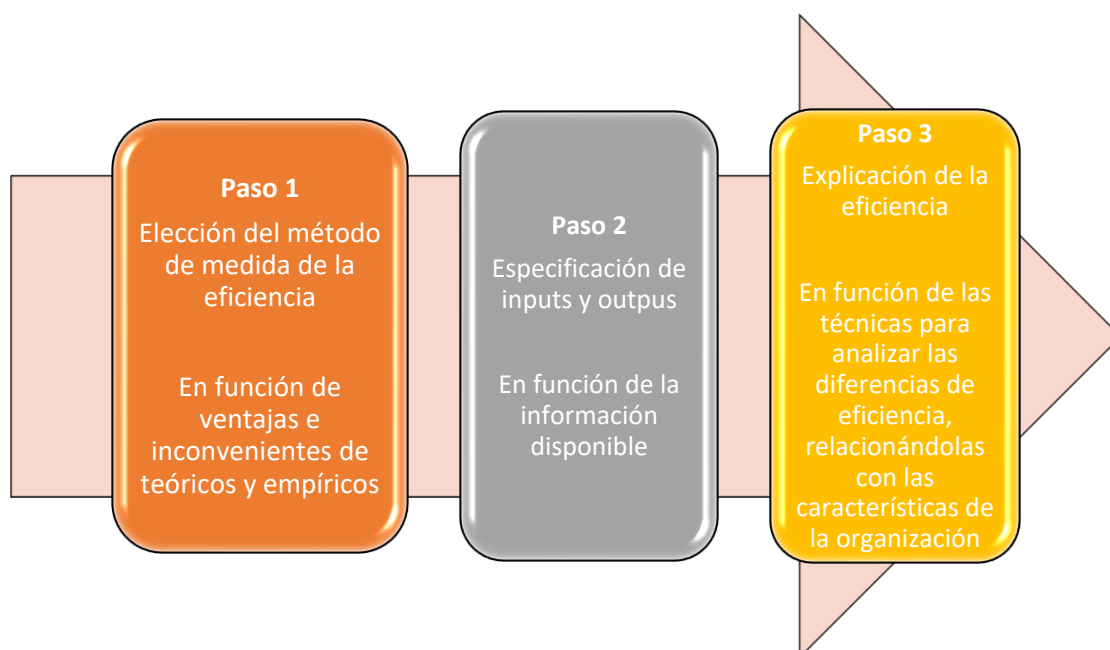


Figura 17. Etapas en el análisis de la eficiencia sanitaria.

Fuente. Traducido y adaptado de Worthington, A.C. (2004).

### 2.5.1. Aproximaciones no frontera

Como señala (Peiró, 2006) a las organizaciones sanitarias se les juzga por seleccionar tecnologías (o intervenciones) eficaces y realizarlas con destreza técnica y sin despilfarrar recursos en las poblaciones adecuadas (y no en otras), respetando normas y valores



de la sociedad (autonomía de las personas, equidad, etc.) y buscando obtener el mayor bienestar posible para las personas y las poblaciones (eficiencia). La toma de decisiones en este tipo de organizaciones requiere de sistemas de información multidimensionales capaces de valorar este conjunto de expectativas. Ese sistema de indicadores multidimensional debe proporcionar información en aspectos relevantes como pueden ser, entre otros, el presupuesto con que cuentan y el consumo de recursos económicos y financieros, sus niveles de actividad, los recursos humanos empleados, la calidad de sus prestaciones, etc., en el que la eficiencia es solo una más de las dimensiones a contemplar.

Continua diciendo (Peiró, 2006) que los indicadores deben cumplir con una serie de requisitos: atribución al sistema sanitario (no considerar otros determinantes de la salud), relevancia, racionalidad, robustez (no verse afectados por variaciones aleatorias), sensibilidad a los cambios, factibilidad con un coste razonable, disponible en tiempo, contener incentivos positivos para las organizaciones evaluadas, no favorecer el traslado de problemas entre niveles de atención, incluir modelos de ajuste de riesgos, estar soportados por evidencia científica y poder ser evaluados longitudinalmente.

La literatura de gestión clínica y sanitaria ha desarrollado una amplia batería de indicadores de funcionamiento (*performance indicators*) que comprende la medida de diversas dimensiones relevantes del desempeño de las organizaciones sanitarias como son (Smith *et al*, 2008) equidad, accesibilidad, calidad técnica, resultados en salud, productividad o eficiencia. Básicamente, estos indicadores son *ratios* o tasas de un determinado suceso que suelen relacionar un solo *output* con un solo *input*.

Los perfiles de proveedores (*profiling*) realizan comparaciones transversales de proveedores sanitarios (profesionales médicos, centros de salud, hospitales, áreas sanitarias, etc.) utilizando indicadores epidemiológicos, asistenciales, de resultados en salud y de eficiencia (Peiró y Casas, 2002).

El **Benchmarking**, aunque implica la realización de perfiles, incluye la identificación de los mejores centros sanitarios y sus prácticas, estableciendo estándares (por ejemplo, el coste o la estancia media por proceso) y se definen estrategias para que las distintas unidades evaluadas puedan ir situándose progresivamente al nivel de las mejores.

El **Cuadro de Mando** es la agrupación de indicadores por departamentos o áreas homogéneas de la organización; tradicionalmente está centrado en el ámbito financiero y de actividad. La ampliación del Cuadro de Mando incorporando otras dimensiones de naturaleza estratégica como satisfacción de clientes, procedimientos internos, desarrollo de la empresa, o crecimiento e innovación da lugar al **Cuadro de Mando Integral (Balance Scorecard)**; el Cuadro de Mando Integral ha merecido una especial atención en el sector 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).

Por ejemplo, en los hospitales del Sistema Público de Salud de Castilla y León (Sacyl), el Cuadro de Mandos asistencial que se utiliza proporciona información del siguiente tipo:

- Actividad de hospitalización: nº de altas; estancia media global; estancia media CMBD; nº camas funcionamiento; media de camas/día; índice de ocupación; índice de rotación; presión de urgencias.
- Actividad quirúrgica: nº total de IQ (programadas y urgentes); dentro de las IQ programadas las que se han realizado con medios propios o con medios ajenos, y en ambos casos con ingreso o sin ingreso; % cirugía ambulatoria con medios propios; estancia media preoperatoria; % intervenciones suspendidas; lista de espera quirúrgica (total LEQ, LEQ estructural, demora media, entradas en LEQ, salidas en LEQ).
- Radiología: TAC helicoidal (actividad propio centro y actividad concertada, técnicas/equipo funcionamiento/día hábil, LE estructural > 19 días); ecografías (actividad propio centro y actividad concertada, técnicas/equipo funcionamiento/día hábil, LE estructural > 19 días); mamografías (actividad propio centro y actividad concertada, técnicas/equipo funcionamiento/día hábil, LE estructural > 19 días); resonancia magnética nuclear (actividad propio centro y actividad concertada, técnicas/equipo funcionamiento/día hábil, LE estructural > 19 días); radiología intervencionista (intervencionismo mama, neurovasc. diagnóstica, neurovasc. terapéutica, vasc. diagnóstica, vasc. terapéutica, otros proced. intervenc.); radiología convencional (radiología simple, radiología digestivo, radiología génito-urinario; Rx procedentes de AP); otros estudios (Eco-Doppler, DIVAS -angiografías por sustracción digital-).
- Urgencias: urgencias totales (urgencias ingresadas, urgencias no ingresadas, urgencias pediátricas, urgencias generales); % ingresos.
- Tratamientos hospital de día: oncohematológico, general, SIDA, psiquiátrico.
- Consultas externas: nº total consultas (nº consultas primeras, nº consultas sucesivas); espera máxima estructural; % citas reprogramadas; LE estructural > 29 días; consultas primeras atendidas AP; % consultas procedentes de AP; consultas alta resolución; procedimientos quirúrgicos fuera de quirófano.
- Partos: partos totales (vía vaginal, cesáreas); partos con anestesia epidural (vía vaginal, cesáreas); % partos con anestesia epidural.

- Tratamientos hospital de día: ingresos; altas; estancia media.
- Cuidados paliativos: ingresos; altas; fallecimientos a domicilio; estancia media.
- Medicina nuclear: gammagrafías; LE total.
- Neurofisiología: electromiogramas; electroencefalogramas, vídeo EEG; estudios de sueño SAOS; otros estudios de sueño; potenciales evocados.
- Rehabilitación: fisioterapia (técnicas, nº pacientes, LE total); logoterapia (medios propios, actividad concertada); terapia ocupacional (nº sesiones).
- Litotricias: medios propios, actividad concertada.
- Dispensación ambulatoria de fármacos.
- Seguimiento del consumo farmacéutico: coste pacientes hospitalizados; coste pacientes externos, coste pacientes ambulatorios; nº pacientes externos (PEX), nº de pacientes Ambulatorios (PAM), nº de pacientes onco-hematológicos.
- Trasplantes y extracciones.
- Éxitus y necropsias.
- Anatomía patológica: citologías totales (peticiones A.P); citologías vaginales (peticiones A.P); biopsias (peticiones A.P); punciones totales (peticiones A.P).
- Pruebas de laboratorio: total laboratorio (actividad propio centro, actividad concertada, peticiones AP, % procedente de AP); bioquímica (actividad propio centro, actividad concertada, peticiones A.P, % procedentes de AP); hematología analítica (actividad propio centro, actividad concertada, peticiones AP, % procedentes de AP); microbiología clínica (actividad propio centro, actividad concertada, peticiones AP, % procedentes de AP); inmunología (actividad propio centro, actividad concertada, peticiones AP, % procedentes de AP).
- Banco de sangre: nº pruebas analíticas; nº transfusiones; concentrados hemáticos; plaquetas; plasma; nº aféresis terapéuticas.

Junto a ello se hace también un seguimiento continuo de los recursos económicos necesarios para el funcionamiento del hospital y del consumo de estos, fundamentalmente en gastos de los capítulos I (gastos de personal) y II (gastos corrientes en bienes y servicios).

El uso de los métodos no frontera a través de indicadores parciales o globales para el análisis de la eficiencia de organizaciones sanitarias cuenta con dos innegables ventajas: la primera es la mayor riqueza informativa sobre la actividad examinada; la segunda es que

permite contrastar fácilmente la información disponible entre las distintas áreas y centros. Sin embargo, los métodos no frontera cuentan también con importantes limitaciones: una de las principales limitaciones (Martín, J.J y López del Amo, 2007) es la inexistencia de un marco conceptual y analítico preciso que especifique unívocamente el concepto de eficiencia; no existen a priori criterios para seleccionar los ratios que representen mejor la eficiencia y pueden darse contradicciones entre las diferentes *ratios* o índices. En este sentido, (Peiró, 2006) alerta sobre el carácter gerencialista de este enfoque que se manifiesta con frecuencia en el reduccionismo de los indicadores centrados más en saber “cuánto cuesta” que en “para qué sirve”, olvidando con frecuencia incorporar indicadores de efectividad y seguridad (indicadores de mortalidad, complicaciones o mejora funcional), calidad técnica y pericia (ajuste a la evidencia científica), y aquellos centrados en los pacientes y la comunidad. En todo caso, la elección de los indicadores depende del objetivo que se persiga y de la disponibilidad de las fuentes de información para poder construir esos indicadores (Peiró y Casas, 2002).

## 2.5.2. Aproximaciones frontera

En la presente investigación se sigue la metodología tipo frontera para evaluar la eficiencia. Consecuentemente, se define el concepto de función frontera y se exponen las características principales de los diferentes enfoques aplicables al cálculo de la misma. La introducción de la noción de “**frontera**” permite una reconciliación del análisis empírico de la producción con la teoría económica, dado que las funciones de producción, de coste y de beneficio son funciones tipo frontera. 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).

La función de producción frontera suele interpretarse como la relación técnica que define el máximo nivel de output que puede obtenerse dados unos inputs y una tecnología. Al considerarse la función frontera como el límite máximo de producción se utiliza como referencia para la estimación de la ineficiencia del resto de entidades valoradas. De esta forma, las desviaciones de las entidades con respecto a su frontera pueden utilizarse como indicadores de ineficiencia (Álvarez Pinilla, 2001). Sin embargo, dicha frontera no es observable directamente en la práctica, por lo que debe ser estimada, estimación que se realiza a partir de las mejores prácticas observadas de entre todas las entidades evaluadas.

La base sobre la que se sustentan los modelos frontera de evaluación de la eficiencia es, por consiguiente, 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 que son objeto de

estudio  $\{(Y_j, X_j), j = 1, \dots, n\}$ . Dichas unidades se consideran eficientes en términos relativos y conforman la frontera eficiencia  $F$ .

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

Las unidades que no pertenecen a esta frontera son ineficientes con ineficiencia  $u_j$  igual a la distancia a esa frontera de eficiencia.

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

La estimación previa de la frontera de referencia es necesaria para el cálculo de los índices de eficiencia. Con carácter general, los métodos de estimación para construir la frontera de producción pueden clasificarse, en función de que se requiera o no especificar una forma funcional que relacione los inputs con los outputs, en métodos **paramétricos** o **no paramétricos**; a su vez, pueden emplearse métodos estadísticos o no para estimar la frontera que, en última instancia, puede ser especificada como **estocástica** (aleatoria) o **determinista**.

Los más utilizados en organizaciones sanitarias son la **Frontera Estocástica** (FE o SF-stochastic frontier-, por sus siglas en inglés) entre los paramétricos estocásticos y el **Análisis Envoltante de Datos** (AED o DEA -data envelopment analysis-, por sus siglas en inglés) entre los no paramétricos deterministas. La estrategia adoptada para medir la eficiencia es distinta en las dos aproximaciones, mientras la SF se basa en valores medios para los parámetros estimados en una primera etapa y en la segunda obtiene la eficiencia o ineficiencia de cada unidad organizativa, el DEA resuelve un problema de programación lineal para cada unidad.

La idea esencial de los modelos de SF es descomponer el término del error en dos partes, una componente, simétrica, captura los efectos del error de medida, de falta de especificación o ausencia de variables y los factores exógenos fuera del control de los gestores, y la otra componente, de tipo asimétrico, captura las ineficiencias de las unidades u organizaciones respecto a la frontera eficiente (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977; Meeusen y Van den Broeck, 1977; Kumbhakar *et al.*, 2000). Los modelos de frontera estocásticos permiten medir la eficiencia técnica y asignativa, la existencia de economías de escala, y en términos dinámicos, el cambio técnico y de la productividad total de los factores (Jacobs *et al.*, 2006).

Uno de los problemas de la estimación de la frontera estocástica de producción es el carácter multiproducto de las organizaciones sanitarias. Si se analiza la producción de un determinado output condicionada por el resto de outputs, las cifras de eficiencia dependen del output seleccionado (Fernandez *et al.*, 2000). Este problema, se ha

afrontado frecuentemente estimando la frontera de costes, alternativa equivalente si se asume la hipótesis de minimización de costes, que puede no ser cierta si existen problemas de ineficiencia  $X^{29}$  u objetivos distintos a la maximización de beneficios (Leibenstein, 1966). Los modelos de SF presentan como principales limitaciones las tres siguientes: la necesidad de especificar una forma funcional para la función de producción, la caracterización de la distribución del término de ineficiencia, y el carácter multiproducto de las organizaciones sanitarias.

Como alternativa se han desarrollado los **métodos de frontera no paramétrica determinista**, particularmente el **DEA**, una técnica de programación matemática que permite comparar la eficiencia técnica de organizaciones o unidades organizativas, denominadas *Decision Making Units -DMUs-* que operan en un entorno similar y que se caracterizan por tener multidimensionalidad tanto de inputs como de outputs. Un centro sanitario es considerado eficiente si no hay otro centro o combinación lineal de ellos que pueda mejorar alguno de sus outputs sin empeorar al mismo tiempo alguno de sus otros outputs (DEA orientado a output) o bien disminuir alguno de sus inputs sin que se resienta su nivel de outputs (DEA orientado a input). Se supone convexidad en la tecnología de transformación de inputs en outputs, esto es, una unidad puede declararse ineficiente debido a la existencia de una combinación lineal del resto de unidades, que es más eficiente. El DEA permite medir la eficiencia técnica, asignativa y de congestión, la existencia de economías de escala, y la eficiencia dinámica mediante el **índice de Malmquist**.

---

<sup>29</sup> El concepto de **Ineficiencia X** (<https://policonomics.com/es/ineficiencia-x/>) fue introducido por Leibenstein (1966) en su artículo "Allocative efficiency vs. X-efficiency" (Eficiencia distributiva vs eficiencia X) de 1966, y surge como resultado de que ciertos inputs no den lugar a la mayor cantidad de output correspondiente como consecuencia de cierto factor X. Esto se traduce en un fallo de [minimización de costes](#) y [maximización de producción](#) e implica una pérdida de eficiencia. En dicha fecha, 1996, no se habían llegado a definir todavía conceptos como ineficiencia organizativa o ineficiencia motivacional, por lo que una ineficiencia X hace referencia a todas las ineficiencias no localizadas.

Existen cuatro razones que tratan de explicar estas ineficiencias:

- Un comportamiento que relaja la maximización: como postula la ley psicológica de Yerkes-Dodson, los individuos que están expuestos a baja presión no pondrán mucho esfuerzo en sus acciones. Según crece la presión, la situación cambia hasta alcanzar el punto en que demasiada presión resulta ineficiente. Así, por ejemplo, esta falta de presión competitiva podría describir el comportamiento derivado de ciertos sistemas de contratación como es el caso de los *empleados públicos* (funcionarios, estatutarios e, incluso, laborales). Así, la escasez de incentivos que existe bajo este modelo de contratación provoca resultados *ineficientes*, puesto que esta falta de presión competitiva hace que los empleados se relajen o no realicen el esfuerzo idóneo.
- Contratos incompletos: los contratos de empleo definen la compensación económica de los trabajadores, pero no otras cuestiones como el esfuerzo, la carga de trabajo o tareas específicas que no están definidas, lo que crea un vacío en los contratos.
- Inercia: las fuerzas que son externas a la compañía pueden ejercer presión para hacer que la empresa sea más competitiva. Solo con estas fuerzas el esfuerzo aumentará.
- Prudencia: se asume que los trabajadores no mostrarán su pleno potencial y que, al mismo tiempo, los empleadores no pagarán el máximo salario que pueden ofrecer.

La utilización de datos longitudinales permite comparar una unidad consigo misma en múltiples años, discriminar entre unidades eficientes, dotar de mayor robustez a los datos, y disminuir el problema de estudios con muestras pequeñas (O'Neill *et al.*, 2007).

El índice de Malmquist permite identificar, el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico, por un lado valora si las DMUs se acercan o se alejan de su correspondiente frontera de eficiencia entre los dos períodos, y por otro mide el movimiento de la frontera que indica si las unidades que forman la frontera de eficiencia han mejorado o empeorado su productividad entre los períodos estudiados (Jacobs *et al.*, 2006).

El DEA presenta una serie de ventajas para medir la eficiencia de organizaciones multiproducto como las sanitarias (Agrell y Bogetoft, 2002): no requiere prácticamente información sobre preferencias, precios, prioridades o tecnología; permite multidimensionalidad de inputs y outputs; proporciona unidades de referencia e identifica la mejor práctica. Los principales inconvenientes provienen de su carácter determinista y la caracterización y medición frecuentemente reduccionista e incierta de los outputs e inputs. El DEA mide el error aleatorio como si fuera ineficiencia, a diferencia de la frontera estocástica que sí permite que las observaciones se separen de la frontera a causa del error aleatorio y de la ineficiencia. Otro inconveniente es la sensibilidad de sus resultados para muestras pequeñas o en presencia de valores atípicos (*outliers*, en inglés).

Aunque a nivel teórico la SF presenta mayor robustez metodológica, la flexibilidad y mayor facilidad de aplicación del DEA hace que este sea predominante en el sector sanitario. Por otro lado la evidencia empírica señala que la SF hace a los hospitales más pequeños más eficientes, mientras que en el DEA sucede al revés (O'Neill, 2007). Las dos aproximaciones han mejorado la identificación y medida de inputs y de outputs, así como la incorporación de medidas de calidad.

## 2.6. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

### 2.6.1. Definición

El Análisis Envoltente -o por Envoltura- de Datos (DEA, por sus siglas en inglés, Data Envelopment Analysis) es una técnica de programación matemática no paramétrica, que se utiliza para determinar la estimación de la frontera de eficiencia. Dicha técnica fue desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978 a partir de la tesis<sup>30</sup> de E. Rhodes

---

<sup>30</sup> E. Rhodes, bajo la supervisión de W. W. Cooper, realizó una evaluación del “*Program Follow Through*”, consistente en un programa educativo para estudiantes desaventajados llevado a cabo en colegios públicos de Estados Unidos con el apoyo del Gobierno Federal Estadounidense. El análisis implicaba comparar las prácticas llevadas a cabo por un conjunto de colegios públicos participantes del “*Program Follow Through*” (Charnes, Cooper, Lewin y Seiford, 1994).

en la Universidad de Carnegie Mellon (Pittsburgh, Pensilvania) y se emplea para estimar los niveles de eficiencia relativa de un conjunto de unidades<sup>31</sup> organizativas que tienen múltiples inputs y outputs. El DEA se aplica en muchos ámbitos, de los que pueden ser ejemplo: agricultura y ganadería, sector bancario, sector telecomunicaciones, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, sector público (educación, universidades, hospitales, ayuntamientos), etc.

Charnes, Cooper y Rhodes (1978) se basaron en el trabajo original de Farrell (1957), de tal manera que sistematizaron así una medida de la eficiencia técnica para múltiples entradas y salidas (inputs y outputs), mediante la construcción de una única entrada y salida (input y output) virtual. Tratándose de empresas o entidades privadas, los valores de los inputs y outputs pueden venir expresados en términos de precios, sin embargo, en el caso del sector público, los precios o bien no existen o bien no reflejan adecuadamente el valor social. Lo característico del DEA a la hora de medir la eficiencia en el sector público es precisamente esto, que no se precisa ninguna información sobre los precios de las entradas y salidas (es decir, mide la eficiencia técnica, no la asignativa).

De esta manera, del conjunto de DMUs evaluadas, el DEA permite determinar aquellas que son eficientes en relación con el conjunto analizado. Así, el grupo eficiente es el subconjunto que muestra las “mejores prácticas”, y las DMUs ineficientes<sup>32</sup> lo son en comparación con éstas. Las unidades eficientes son las que, aplicando el DEA, obtienen un valor igual a 1, y las ineficientes obtendrán valores entre 0 y 1, el mayor posible dada la combinación más favorable de valores de inputs y outputs. Por ejemplo, un resultado de eficiencia de 0,85, indica que la unidad podría hacer dos cosas: reducir cada uno de sus inputs un 15% manteniendo el mismo nivel de producción o aumentar cada uno de sus outputs en este mismo porcentaje consumiendo los mismos recursos.

Debe tenerse en cuenta que, en principio, el DEA solo considera los inputs que son controlables por parte de los gestores de las DMUs evaluadas, y no tiene en cuenta otros factores que también pueden influir en la eficiencia relativa de las mismas, a los que se denomina “variables ambientales” o “inputs no controlables” (INC).

---

Ese programa medía las actuaciones de los colegios en términos de salidas (outputs) y de entradas (inputs); ejemplo de salidas era el “*incremento de la autoestima de los niños desaventajados*”, y de entradas el “*tiempo que las madres dedican a leer con sus hijos*”. La tarea de estimar la eficiencia técnica relativa de los colegios, contando con múltiples entradas y salidas, sin la característica información de precios, llevó a los autores a la primera formulación de la ratio **CCR** (Charnes, Cooper y Rhodes) iniciándose así lo que con posterioridad se denominaría DEA, dando origen también a la primera publicación que introducía el DEA, “*Measuring the efficiency of decision making units*” (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978).

<sup>31</sup> Denominadas “unidades de toma de decisiones” o simplemente “unidades de decisión” -DMUs (Decision Making Unit)-.

<sup>32</sup> Por comodidad y para simplificar la lectura de esta tesis, a las unidades que no resultan eficientes se las va a denominar “ineficientes” a pesar de que seguramente sería más correcto denominarlas “no eficientes”, atendiendo a los diferentes grados o niveles de eficiencia que puedan lograr.



Con los trabajos iniciales de Charnes, Cooper y Rhodes de 1978 apareció el primer planteamiento del ratio CCR, cuyo nombre hacía mención a los tres autores. Este modelo DEA-CCR tenía orientación de entrada (input) y suponía rendimientos de escala constante (CRS). En 1984, Banker, Charnes y Cooper presentaron la hipótesis de rendimientos de escala variables (VRS), exponiendo un nuevo modelo llamado DEA-BCC (haciendo nuevamente referencia a sus nombres). Posteriormente aparecieron nuevos modelos básicos de DEA, como es el modelo aditivo (Charnes *et al.*, 1985), el modelo DEA cono-ratio (Charnes *et al.*, 1989), el modelo de supereficiencia (Andersen y Petersen, 1993) o el modelo multiplicativo (Charnes *et al.*, 1983), todos ellos también referidos en Charnes *et al.*, 2007).

## 2.6.2. Definiciones básicas

- **DMU (unidad productiva)**

Las DMUs son las unidades productivas o de decisión (también conocidas como unidades de evaluación), cuya eficiencia deseamos medir con respecto a otras unidades de su clase. Esta terminología fue aportada por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978 conceptualizándola como aquella entidad (colegio, hospital, empresa, etc.) que es responsable de convertir las entradas en salidas (*inputs* en *outputs*). Según estos autores una DMU es eficiente si y sólo si no está dominada por otra DMU (o una combinación de DMUs) con la que pueda ser comparada.

Las DMUs deben ser **unidades homogéneas** en el sentido de que usan el **mismo tipo de recursos** para obtener el **mismo tipo de resultados**, aunque en cantidades variables. La caracterización de una unidad de evaluación como una “tomadora de decisión” implica que ella tiene control sobre el proceso que emplea para convertir sus recursos en resultados. A los recursos normalmente se les llama entradas (“inputs”) y a los resultados como salidas (“outputs”) y serán los términos que se adoptarán de aquí en adelante.

Una DMU transforma sus entradas en salidas en un proceso representado en la Figura 18. Todas las DMUs deben tener las mismas entradas y salidas para poder aplicar la metodología DEA.



Figura 18. Transformación de entradas en salidas en una DMU.

- **Productividad**

La determinación de entradas y salidas puede ser un trabajo complicado, aunque a su vez muy importante. Las entradas deben abarcar todos los recursos que puedan afectar de alguna forma a las salidas y, a su vez, dichas salidas deben capturar todos los resultados que buscamos evaluar. Otro aspecto importante a tener en cuenta es que las entradas y salidas deben ser cuantificables numéricamente. Si existen entradas/salidas cualitativas, sería necesario establecer un sistema para poder medirlos.

Para obtener el valor de la eficiencia de cada una de las unidades productivas que forman parte del análisis de datos se requiere conocer el término de **productividad**. Farrell (1957) estableció el concepto de productividad como la relación que existe entre las salidas y las entradas, o, dicho de otro modo, la relación existente entre los recursos empleados y el producto final. La definición de productividad para el caso de una entrada y una salida es la siguiente:

$$Productividad = \frac{Producción\ creada}{Recurso\ consumido} = \frac{Salida\ (Output)}{Entrada\ (Input)}$$

La ecuación anterior sólo es válida para modelos con una única entrada y salida, pero este escenario es poco frecuente en los modelos reales. La situación más corriente o usual es aquella en la que existen varias entradas y varias salidas, siendo en este caso necesario definir los pesos de éstas. La ecuación por emplear entonces es la siguiente:

$$Productividad = \frac{Suma\ ponderada\ de\ salidas}{Suma\ ponderada\ de\ entradas}$$

Esta expresión matemática descrita anteriormente tiene un inconveniente y es que las entradas y salidas no tienen por qué tener las mismas unidades de medida. Este problema se soluciona a través de unas entradas/salidas virtuales, que consisten en añadir un peso para obtener unas variables adimensionales.

Conociendo esto, podemos definir la entrada/salida virtual como:

$$\begin{aligned} \text{Entrada virtual}_j &= \sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij} \\ \text{Salida virtual}_j &= \sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj} \end{aligned}$$

Siendo  $x_{ij}$  la cantidad de recurso (entrada “i”) empleado por la DMU “j” (DMU<sub>j</sub>) e  $y_{kj}$  la cantidad de producción (salida “k”) creada por dicha DMU<sub>j</sub>. El número de entradas de cada DMU viene descrito por la letra  $m$ , mientras que el número de salidas aparece expresado con la letra  $p$ . Los términos  $u_{ij}$  y  $v_{kj}$  son los pesos asociados a cada entrada y salida respectivamente.

Finalmente nos quedaría la expresión:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Suma ponderada de salidas}}{\text{Suma ponderada de entradas}} = \frac{\sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}}$$

- **Eficiencia relativa**

La productividad, sin embargo, no refleja el provecho de los recursos de los que dispone una determinada DMU. Cuando se lleva a cabo el análisis de datos mediante el uso de la técnica DEA, se toma una unidad como referencia, siendo la comparación de cada unidad restante del conjunto de unidades en cuestión con dicha unidad de referencia, la definición del concepto de **eficiencia relativa**. Lo anteriormente descrito se recoge en la siguiente expresión:

$$\text{Eficiencia}_j = \frac{\text{Productividad}_j}{\text{Productividad}_0} = \frac{\frac{\text{Salida virtual}_j}{\text{Entrada virtual}_j}}{\frac{\text{Salida virtual}_0}{\text{Entrada virtual}_0}} = \frac{\frac{\sum_{k=1}^p v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}}}{\frac{\sum_{k=1}^p v_{kjo} y_{kjo}}{\sum_{i=1}^m u_{ijo} x_{ijo}}}$$

Siendo el subíndice “j” la unidad que estamos estudiando (DMU<sub>j</sub>) y el subíndice “0” la DMU usada como referencia (DMU<sub>0</sub>).

Existen tres tipos de eficiencia, que dependerá de la unidad que empleemos como referencia:

- **Eficiencia global:** La unidad de referencia 0 es la de mayor productividad entre todas las unidades posibles.

- **Eficiencia técnica:** La unidad de referencia 0 es la de mayor productividad entre las unidades de su mismo tamaño.

En ambos casos, si la eficiencia es igual a 1, la unidad productiva es eficiente; si es inferior a uno, la unidad es ineficiente.

- **Eficiencia de escala:** Cociente entre la eficiencia global y la eficiencia técnica.

Podemos decir que la eficiencia siempre será menor o igual a 1 y que la unidad eficiente será la que su eficiencia valga la unidad (la eficiencia global es igual a la eficiencia relativa), dicha unidad no podrá aumentar sus resultados (*outputs*), sin que también aumenten sus entradas (*inputs*). Esta unidad eficiente tendrá el Tamaño de Escala Más Productivo (MPSS, *Most Productive Scale Size*). La ineficiencia significará un exceso de entradas y carencia de salidas.

La eficiencia relativa dependerá de la distancia de las unidades que estamos estudiando a las que se encuentren en la frontera eficiente. Esta frontera eficiente estará formada por las DMUs eficientes. Cuanto más cerca esté la DMU estudiada de la frontera, más eficiente será. Esta frontera eficiente será utilizada para que las unidades ineficientes puedan establecer la dirección de mejora y la magnitud de dicha mejora.

En el Anexo I se contempla un sencillo ejemplo intuitivo del cálculo de la eficiencia, adaptado de Solana Ibáñez (2015).

## 2.6.3. Modelos DEA básicos

### 2.6.3.1. Conceptos básicos

Antes de analizar los distintos modelos se requiere el conocimiento de los siguientes conceptos: orientación de entrada y orientación de salida, retorno de escala constante y retorno de escala variable.

#### 2.6.3.1.1. Orientación de entrada y orientación de salida

En los modelos de DEA existen dos posibles orientaciones: orientación de entrada (*input orientation*) y orientación de salida (*output orientation*).

Un modelo con **orientación de entrada** busca minimizar los recursos (entradas), manteniendo constantes las salidas o resultados. Si la orientación es de entrada, la DMU eficiente será la que no puede disminuir ninguna de sus entradas sin tener que incrementar alguna de sus otras entradas o disminuir, al menos, una de sus salidas.

Un ejemplo de ello podría ser un hospital que quiera mantener constante su número de intervenciones quirúrgicas y lo que busca sería minimizar el número de médicos y de enfermeras sin disminuir tampoco el número de consultas externas.

En contraposición, en un modelo con **orientación de salida** implica que el objetivo que tienen las DMUs es el crecimiento de sus resultados o salidas, manteniendo los recursos o entradas constantes. En este caso, una unidad eficiente sería la que no puede aumentar más una salida sin tener que disminuir, al menos, una de sus otras salidas o aumentar alguna de sus entradas.

Como ejemplo a este segundo caso podríamos imaginarnos un hospital que quiera incrementar el número de intervenciones quirúrgicas, para luchar contra las listas de espera, manteniendo el número de cirujanos y de enfermeras de quirófano

Teniendo en cuenta estos conceptos, supongamos una situación con orientación de entrada (mantenemos la producción constante e intentamos reducir los recursos). Suponemos, a su vez, que somos concedores de la frontera productiva eficiente y que se produce una sola salida a partir de un solo recurso.

En la Figura 19 se puede observar gráficamente la diferencia clara entre los conceptos productividad y eficiencia técnica. La productividad es la cantidad de salida obtenida por unidad de entrada (cociente  $y/x$ ), por ello, únicamente serían iguales estos dos conceptos cuando se mantienen fijas las salidas y entradas. Gráficamente, la productividad hace referencia a la pendiente: así, los puntos 2 y 3 tienen la misma productividad y de igual forma pasaría con los puntos 1 y 4.

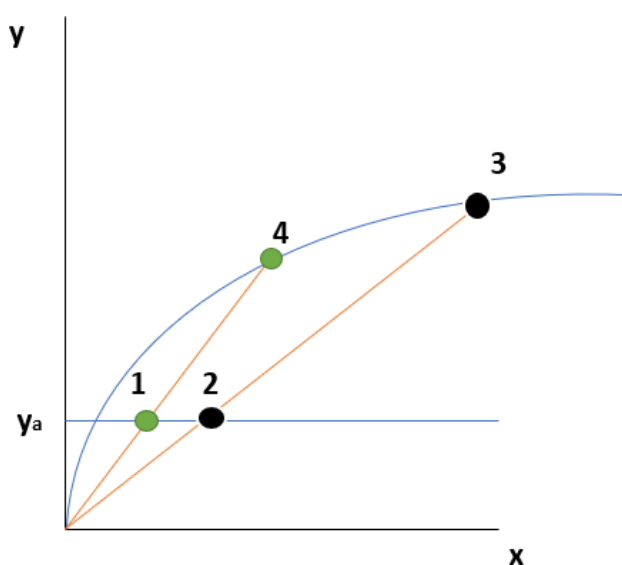


Figura 19. Eficiencia técnica y productividad.

Volviendo a nuestro ejemplo, al ser orientación de entrada, fijamos la salida ( $y_a$ ). La curva representa la frontera de producción eficiente. Si prestamos atención a los puntos 1 y 2 (donde hemos fijado la salida), si la unidad cambia su posición del punto 2 a la posición del punto 1, estaría mejorando (creciendo) su eficiencia técnica, ya que se está acercando a la frontera eficiente. Por otro lado, también estaría mejorando su productividad (la pendiente crecería).

Sin embargo, si observamos los puntos 3 y 4, ambos son ya eficientes técnicamente (aunque sus productividades sean distintas). Si el punto 3 cambiara su posición al punto 4, éste habría incrementado su productividad sin modificar su eficiencia.

### 2.6.3.1.2. Retornos (rendimientos) de escala constantes (CRS) y variables (VRS)

Otra importante cuestión a tener en cuenta es el tamaño que tengan las unidades productivas. El modelo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978) asumía que todas las DMUs estaban funcionando en la escala óptima con rendimientos a escala constantes (CRS<sup>33</sup>). En los modelos asociados a CRS, las DMUs pueden ser o no eficientes independientemente de su tamaño. En 1984, Banker propuso situaciones de rendimientos variables a escala (VRS<sup>34</sup>). VRS puede mostrar retornos a escala crecientes, constantes y decrecientes. Estos modelos pueden ser distinguidos gráficamente por la superficie envolvente y su orientación (Figura 20).

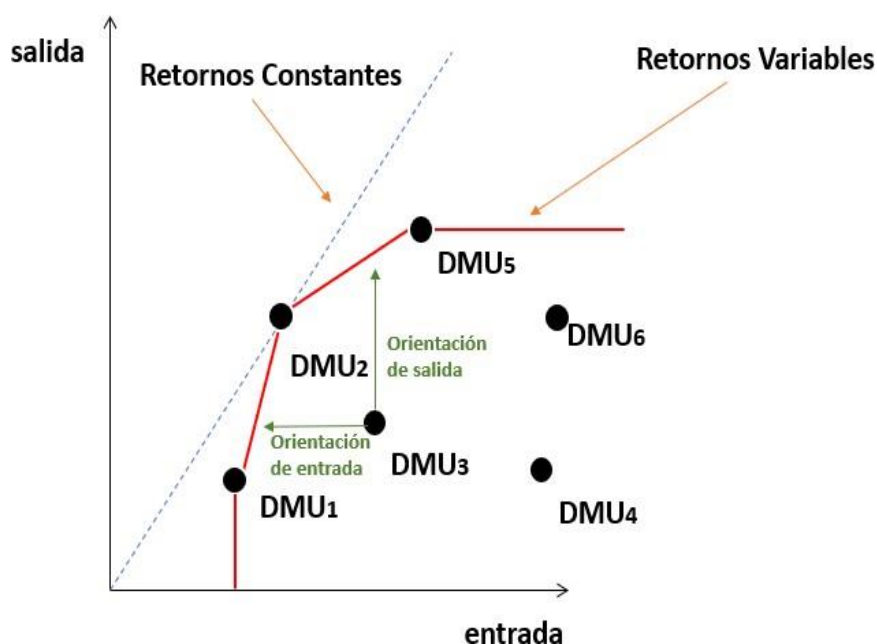


Figura 20. Caso de 1 entrada y 1 salida. CRS y VRS.

<sup>33</sup> CRS, Constant Return to Scale.

<sup>34</sup> VRS, Variable Returns to Scale.

El modelo CRS asume que un crecimiento de recursos (*inputs*), implica un crecimiento proporcional de resultados (*outputs*). En contraposición, el modelo VRS supone un crecimiento no proporcional de las salidas, lo que implicaría rendimientos a escala crecientes o decrecientes.

En la Figura 20 se detalla la frontera eficiente VRS con el color rojo y la frontera eficiente CRS con la línea discontinua azul.

Si el retorno de escala fuera variable, las DMUs 3, 4 y 6 serían ineficientes, ya que no pertenecen a la frontera, en cambio, las DMUs 1, 2 y 5 serían eficientes, ya que no hay ninguna que sea mejor que ellas en su tamaño. En contraposición, si el retorno de escala fuera constante, la única unidad productiva eficiente sería la 2.

Las DMUs ineficientes se pueden comparar con las eficientes de su misma escala, proyectándose sobre la frontera eficiente VRS horizontalmente (orientación de entrada) o verticalmente (orientación de salida).

Todos aquellos puntos que quedan por debajo de la frontera eficiente (incluida ella), forman parte del conjunto denominado como: **tecnología admisible**.

Para retornos de escala constante (CRS), se establecerá que el conjunto de DMUs será el siguiente:

$$T_{CRS} = \{(\vec{x}, \vec{y}): \exists \vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda}X \leq \vec{x}; \vec{\lambda}Y \geq \vec{y}\}$$

Siendo  $\vec{\lambda}$  un vector con el mismo número de componentes como DMUs tenga el problema en cuestión.  $X$  e  $Y$  son matrices asociadas a las entradas y salidas, respectivamente. Las filas de las matrices serán igual al número de DMUs existentes en el problema. El número de columnas de  $X$  vendrá definido por las entradas que existan y el número de columnas de  $Y$  se delimitará por el número de salidas que haya fijadas.

En contraposición, la expresión utilizada para retornos de escala variables (VRS), será la que aparece a continuación:

$$T_{VRS} = \{(\vec{x}, \vec{y}): \exists \vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda}X \leq \vec{x}; \vec{\lambda}Y \leq \vec{y}; \vec{\lambda}e^T = 1\}$$

Esta expresión guarda similitud con la anterior descrita, salvo la restricción añadida de que las componentes del vector  $\vec{\lambda}$  deben sumar uno:  $\vec{\lambda}e^T = 1$ .

Es importante tener en cuenta que ambos tipos de retorno de escala (CRS y VRS), serán establecidos desde el comienzo del problema. El tipo de retorno de escala vendrá implícito con los datos de entrada y salida.

Por ejemplo, si se quisieran estudiar distintas entidades, si dichas entidades son homogéneas y todas operan en condiciones similares, entonces aplicar CRS sería lo más apropiado. En cambio, si existiese alguna pequeña entidad nueva que acaba de aparecer y, por tanto, está en plena lucha por crecer y desarrollarse, entonces convendría emplear VRS. Esto es así ya que, si empleáramos en este último caso el retorno de escala constante, esta pequeña entidad que acaba de aparecer en el mercado correspondiente sería comparada con el tamaño de escala más productivo (como establece CRS).

### **2.6.3.2. Modelos DEA tradicionales**

Tras conocer los conceptos anteriormente presentados, se determinan las distintas posibilidades que ofrece la metodología DEA mediante los modelos que se han ido desarrollando. Como se ha dicho anteriormente, según las características que presente el problema a estudiar, se empleará uno u otro modelo.

Los modelos DEA tradicionales se clasifican, por un lado, según el tipo de tecnología que posea el problema (CRS o VRS) y, por otro, dependiendo de la orientación de éste (entrada o salida). El Modelo "Ratio" constituye la base de todos los demás.

Los modelos correspondientes a la tecnología CRS se corresponden con los modelos CCR, cuyas siglas hacen referencia a sus autores, Charnes, Cooper y Rhodes (1978), quienes comenzaron a hablar de DEA por primera vez en 1978 y establecieron los modelos más básicos de esta metodología. Posteriormente, en 1984, se desarrollarían los modelos para la tecnología VRS, llamados BCC, propuestos por Banker y, de nuevo, Charnes y Cooper. En ambos casos es posible el tratamiento de problemas con orientación tanto de entrada como de salida.

Éstos tratan de modelos lineales que persiguen el objetivo de maximizar una función que, dependiendo de la orientación del problema, se relaciona con la eficiencia o su inversa. Para aplicar el método DEA se prescinde de la formulación multiplicativa, empleando un modelo dual o forma envolvente. Ésta, como se verá en el siguiente apartado, puede dividirse en dos problemas, donde el resultado que se obtiene del primero influye en el segundo. Así, se establecen dos fases: fase radial y fase rectangular.

En el caso de los problemas sin orientación se utiliza el Modelo Aditivo, que solo aplica la fase rectangular del método.



### 2.6.3.2.1. Modelos con retornos de escala constantes (CRS)

Como se ha comentado en el epígrafe anterior, los modelos CRS calculan la eficiencia relativa de la unidad de mayor productividad comparando DMUs sin tener en cuenta tamaños o escalas. A continuación, se expondrán tres modelos básicos asociados a retornos de escala constante: modelo Ratio, modelo CCR-Input y el modelo CCR-Output.

#### 2.6.3.2.1.1. Modelo Ratio

Este modelo es interesante desde el punto de vista teórico ya que permite entender el modo de operar de la tecnología DEA, aunque en la práctica no se utiliza debido a que no es lineal.

Sea  $J = \{1, \dots, j, \dots, n\}$  el conjunto de DMUs que configuran un problema con  $m$  entradas,  $x_i = \{1, \dots, i, \dots, m\}$  y  $s$  salidas,  $y_k = \{1, \dots, k, \dots, s\}$ .

El Modelo Ratio, del que derivan los demás, se basa en seleccionar, para una DMU genérica observada ( $DMU_j$ ), de las  $n$  DMUs disponibles, los valores de los pesos  $u_{ij}$  y  $v_{kj}$  que maximicen su eficiencia ( $e_j$ ).



Figura 21. DMU<sub>j</sub>. Entradas, salidas y pesos.

Matemáticamente, esto se expresa de la siguiente manera:

$$Max e_j = \frac{\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}}$$

s.a

$$\frac{\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n$$

$$v_{kj} \geq \varepsilon \quad \forall k = 1, \dots, s$$

$$u_{ij} \geq \varepsilon \quad \forall i = 1, \dots, m$$

La notación de los subíndices es la siguiente:

$j = 1, 2, \dots, n$ ; hace referencia al subíndice para las DMUs ( $DMU_j$ ).

$k = 1, 2, \dots, s$ ; hace referencia al subíndice para las salidas (salida  $k$ ).

$i = 1, 2, \dots, m$ ; hace referencia al subíndice para las entradas (entrada  $i$ ).

$X_{ij}$ , expresa la cantidad de entrada  $i$  consumida por la  $DMU_j$ .

$Y_{kj}$ , expresa la cantidad de salida  $k$  producida por la  $DMU_j$ .

Los pesos han de ser mayores o iguales a  $\varepsilon$ , que representa un valor positivo -cualquier número real positivo- cercano a cero. Esto garantiza que los pesos no sean nulos; en definitiva, implica la no negatividad de los pesos.

A la variable que está en estudio se la denota con el subíndice J.

Se trata, por tanto, de resolver n problemas de optimización, uno para cada una de las n unidades productivas, donde las entradas y salidas para la DMU en estudio son conocidas. El objetivo consiste en hallar los pesos que maximizan su eficiencia. Por lo tanto, las variables del problema son los pesos:  $u_{ij}$ , referidos a las entradas, y  $v_{kj}$ , a las salidas.

Una vez resueltos los n problemas se obtendrán las unidades eficientes, es decir, aquellas para las que la función objetivo será igual a uno.

La denominación "Ratio" proviene de que la función objetivo es un cociente, por lo que esto hace que el modelo no sea lineal. Los modelos no lineales tienen una muy difícil resolución.

#### 2.6.3.2.1.2. Modelo CCR-Input orientado

Las siglas CCR hacen referencia a las iniciales de los autores que expusieron este modelo: A. Charnes, W.W. Cooper y E. Rhodes (1978). El término Input (entrada) hace referencia a la orientación del modelo.

A través de este modelo, se tratará de resolver la complejidad del modelo Ratio, linealizando. Por ello, se sustituirá el cociente que aparecía en la función objetivo, por otras expresiones matemáticas que serán lineales.

Podemos maximizar el cociente descrito anteriormente, manteniendo constante su denominador y maximizando su numerador. Conociendo esto, podemos proceder a formular el modelo:

$$\text{Max } \sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}$$

s.a

$$\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj} - \sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij} = 1$$

$$v_{kj} \geq \varepsilon \quad \forall k = 1, \dots, s$$

$$u_{ij} \geq \varepsilon \quad \forall i = 1, \dots, m$$

Su objetivo es maximizar la eficiencia, representada, en este caso, por el sumatorio de las salidas multiplicadas por sus respectivos pesos (numerador de la función objetivo del Modelo Ratio). Además, una de las restricciones obliga a que la suma de las entradas multiplicadas por sus pesos sea constante e igual a 1 (denominador de la función objetivo del Modelo Ratio). Por lo tanto, este modelo equivale al antiguo debido a que maximizar un cociente es lo mismo que maximizar su numerador y mantener constante el denominador.

Este modelo de programación lineal primal es conocido como forma multiplicadora (*multiplicative form*). Para el análisis de datos se formula el modelo dual conocido también como forma envolvente (*envelopment form*), que quedaría de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta_J - \varepsilon & \left[ \sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\ \text{s.a.} & \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &= \theta_J x_{iJ} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} &= y_{kJ} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s \\ \lambda_j, h_k^+, h_i^- &\geq 0; \quad \theta_J \text{ libre} \end{aligned}$$

El problema dual cuenta con  $n$  variables  $\lambda_j$ , una por cada restricción de desigualdad del primal, una serie de holguras  $h_i^-$  y  $h_k^+$ , tantas como entradas y salidas respectivamente, y una variable libre  $\theta_J$ , referida a la unidad de estudio. Es posible dividir el modelo en dos fases, distinguiéndose la **fase I o fase radial** (donde se obtiene  $\theta_J$  óptima,  $\theta_J^*$ ) y la **fase II o fase rectangular** (de la cual se extraen, a partir de  $\theta_J^*$ , los valores óptimos del resto de variables,  $\lambda_j^*$ ,  $h_i^{-*}$ ,  $h_k^{+*}$ ).

En la primera etapa (**Fase I o radial**) se resuelve el siguiente modelo:

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta_J & \\ \text{s.a.} & \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &= \theta_J x_{iJ} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j &= y_{kJ} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s \\ \lambda_j, h_i^-, h_k^+ &\geq 0 \\ \theta_J &\text{ libre} \end{aligned}$$

Tras obtener la solución del modelo,  $\theta_J^*$ , se aplica la siguiente fase (**Fase II o rectangular**):

$$\begin{aligned} & \text{Min} - \left[ \sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\ & \text{s.a} \\ & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_j x_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s \\ & \lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0 \\ & \theta_j \text{ libre} \end{aligned}$$

Las funciones objetivo de los problemas primal y dual coinciden con el óptimo, obteniendo, por tanto:

$$h^*_j = \theta^*_j - \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s h^{+*}_k + \sum_{i=1}^m h^{-*}_i \right] = \sum_{k=1}^s v^*_{kj} y_{kj}$$

La función objetivo busca que  $\theta_j$ <sup>35</sup> sea menor que uno.  $\lambda_j$  son las componentes del vector de pesos asociados a la combinación lineal resultante. Estos pesos miden la cercanía a la proyección resultante de cada DMU<sub>j</sub> con las unidades eficientes de las que es combinación lineal.

Gráficamente, la resolución del modelo que puede expresarse de la siguiente forma, tal y como se refleja en la Figura 22:

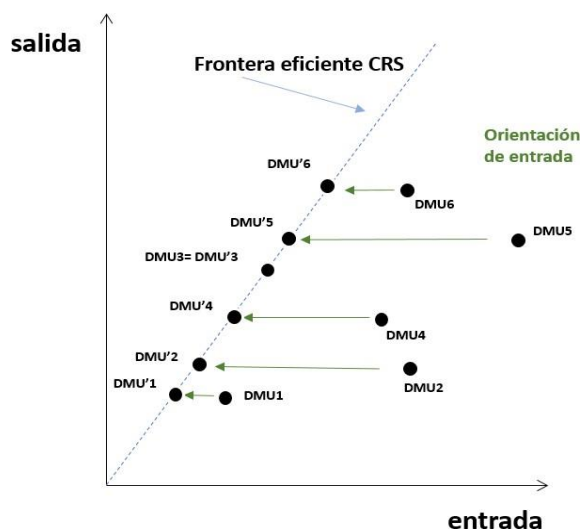


Figura 22. Representación gráfica Modelo CCR-Input.

Se denominará unidad virtual a la que no forme parte de las unidades presentes en el estudio pero que pertenezca a la región tecnológica admisible. Estas unidades virtuales

<sup>35</sup>  $\theta_j$  es la proporción de entradas que deben utilizarse para conseguir la eficiencia.

representan un punto al que cualquier DMU podría convertirse modificando sus entradas y salidas.

En la Figura 22 se observa que existe una única DMU eficiente, la DMU3, ya que pertenece a la frontera eficiente<sup>36</sup>, que deja por debajo a todas las demás DMUs (“envuelve” a todas ellas, de ahí su nombre). Esta unidad no tendría proyección alguna y sería la unidad de mayor eficiencia relativa. La frontera eficiente se forma con la línea trazada desde el origen hasta esa DMU3.

Las unidades ineficientes se proyectan horizontalmente (orientación de entrada<sup>37</sup>) hasta tocar con esta frontera eficiente. Estas proyecciones representan los valores que deberían tener las DMUs ineficientes para convertirse en eficientes.

### 2.6.3.2.1.3. Modelo CCR-Output orientado

De igual modo, las siglas CCR vuelven a hacer referencia a las iniciales de los autores que expusieron este modelo: Charnes, Cooper y Rhodes (1984). El término output (salida) hace referencia a la orientación del modelo.

Este modelo resolverá la complejidad del modelo Ratio a través de la linealización, pero esta vez con orientación de salida. La función objetivo de este modelo es similar a la del modelo CCR-Input, con leves diferencias. Ésta trata de maximizar el cociente del modelo ratio minimizando el denominador y manteniendo constante el numerador y  $\theta_j$  es sustituido por  $\gamma_j$ , variable que representa la inversa de la eficiencia y toma valores mayores o iguales que uno. La fase radial maximiza  $\gamma_j$ , obteniendo  $\gamma_j^*$ , que indica lo que tiene que aumentar una salida para que la DMU alcance la eficiencia, y la fase rectangular maximiza la suma de las holguras.

Por su parte, las restricciones son análogas a las anteriores, con la diferencia de que ahora son las salidas referidas a la DMU<sub>j</sub> las que van multiplicadas por  $\gamma_j$ . Por ello, se sustituirá de nuevo el cociente que aparecía en la función objetivo de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \text{Min} \sum_{i=1}^m u_{ij}x_{ij} \\ & \text{s.a} \\ & \sum_{k=1}^s v_{kj}y_{kj} - \sum_{i=1}^m u_{ij}x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \\ & \sum_{i=1}^m v_{kj}y_{kj} = 1 \\ & v_{kj} \geq \varepsilon \quad \forall k = 1, \dots, s \end{aligned}$$

<sup>36</sup> La frontera eficiente está formada por unidades de eficiencia igual a la unidad.

<sup>37</sup> De ahí el nombre del modelo: CCR-Input.

$$u_{ij} \geq \varepsilon \quad \forall i = 1, \dots, m$$

La función objetivo que se expone es el inverso de la eficiencia relativa de la unidad J, esto implica que será mayor o igual que la unidad.

De igual forma que en el modelo CCR-Input, volvemos a plantear el modelo dual para su resolución:

$$\text{Max } \gamma_J + \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s h^+_{k} + \sum_{i=1}^m h^-_{i} \right]$$

*s.a*

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{iJ} - h^-_{i} \quad \forall i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} = \gamma_J y_{kJ} + h^+_{k} \quad \forall k = 1, \dots, s$$

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

$$h^-_{i}, h^+_{k} \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, m; \forall k = 1, \dots, s$$

$\gamma_J$  libre

En este modelo se opera de manera análoga, aplicando fase I (radial) y fase II (rectangular) tal y como se ha descrito en el modelo CCR-Input. Sin embargo, ahora la proyección sobre la frontera eficiente se hace con orientación de salida, para lo cual proyectaremos verticalmente las DMUs ineficientes.

Gráficamente, seguimos con el ejemplo anterior de una entrada y una salida, pero resuelto ahora con este modelo CCR-Output (Figura 23):

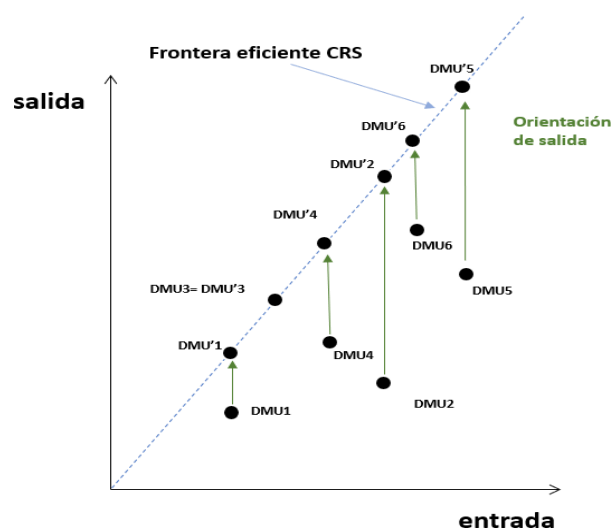


Figura 23. Representación gráfica Modelo CCR-Output.

La función objetivo, en este caso, es la maximización de  $\gamma_j$ , por lo que las salidas crecerán hasta que, con las mismas entradas, la función objetivo tenga la mayor salida admisible con la combinación lineal de las unidades en estudio.

Para poder entender mejor estas dos fases (radial y rectangular), se propone de manera gráfica un ejemplo de una entrada y dos salidas (Figura 24):

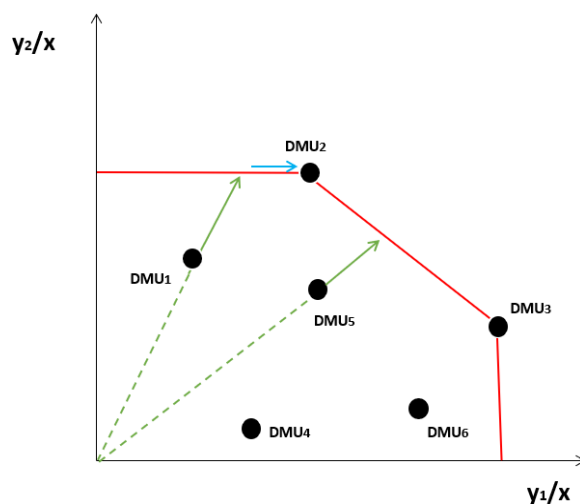


Figura 24. Representación gráfica Modelo CCR-Output para una entrada y dos salidas.

En este ejemplo, la línea roja define la frontera eficiente que contiene las unidades más alejadas de origen y, por tanto, más eficientes. Se pueden observar los dos posibles tipos de incrementos de salida que pueden aparecer en un problema. Las flechas verdes incrementan las salidas de las diferentes DMUs de forma radial, mientras que la flecha azul muestra el incremento en la fase rectangular. Este desplazamiento rectangular se hace siempre paralelo a los ejes de coordenadas.

Con esto se puede observar que, en la fase radial, no siempre obtendremos soluciones óptimas (ejemplo, la DMU1); sin embargo, la fase rectangular siempre proporcionará optimalidad.

Si el resultado de las holguras ( $h^+_k$ ,  $h^-_i$ ) fuera cero, implicaría que la activación de la fase II no haría falta, ya que se ha llegado al óptimo ya con los incrementos de salida radiales.

La proyección puede estar en un punto que es combinación lineal de 2 puntos eficientes. (ejemplo, la DMU5).

### 2.6.3.2.2. Modelos con retornos de escala variables (VRS)

En este apartado se van a desarrollar los modelos asociados a un retorno de escala variable. Estos modelos que se presentan a continuación compararán la productividad entre aquellas unidades que tengan la misma escala, es decir, unidades cuyas entradas y salidas guardan el mismo orden de magnitud; estas unidades se considera que tienen el mismo tamaño.

Otro aspecto a tener en cuenta, previo al desarrollo de los modelos, es que en los modelos de retorno de escala constante (CRS) teníamos una frontera eficiente que se calculaba con una línea desde el origen hasta el punto donde se encontraba la unidad de mayor eficiencia, como puede observarse en la Figura 25.

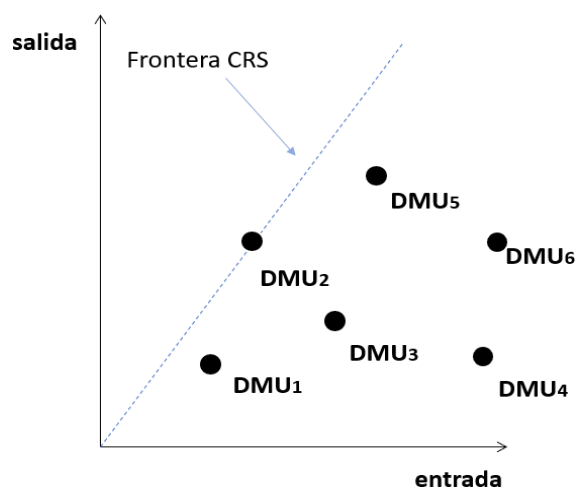


Figura 25. Representación gráfica de la frontera CRS. Para una entrada y una salida.

Sin embargo, si existen dos unidades DMU eficientes, existirían dos puntos en la frontera eficiente CRS donde se situarían ambas unidades productivas. La región de frontera eficiente comprendida entre estos dos puntos se llama región MPSS (Most Productive Scale Size).



De manera gráfica se ilustra en la Figura 26:

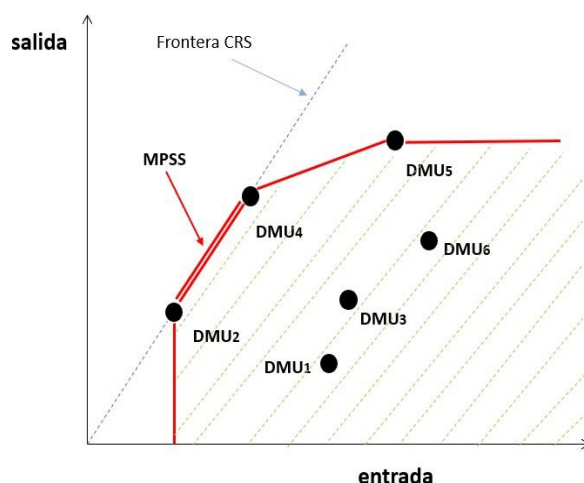


Figura 26. Representación gráfica de las fronteras CRS y VRS. Para una entrada y una salida.

En este gráfico puede observarse la frontera CRS (línea azul discontinua) y la frontera VRS (líneas rojas). El rayado verde hace referencia a la tecnología VRS (región admisible VRS). También se muestra la frontera que es eficiente tanto con retornos de escala constante como variable (frontera MPSS). Aunque en otros casos podemos encontrar que esta frontera MPSS sea únicamente un punto, como se muestra en la Figura 25 de la página anterior, donde solo estaba DMU2 en la frontera eficiente.

Conociendo estos conceptos, procederemos a la explicación de los modelos asociados a un retorno de escala variable (VRS).

#### 2.6.3.2.2.1. Modelo BCC-Input

Las siglas BCC hacen referencia a las iniciales de los autores que expusieron este modelo: Banker, Charnes y Cooper. El término Input (entrada) se identifica con la orientación del modelo.

De la misma manera que hemos operado con los modelos CCR-Input y CCR-Output, comenzamos con el modelo Ratio en forma dual (modelo linealizado), donde ahora el objetivo es modelar con retornos de escala variables, por lo que al modelo que teníamos antes de retornos de escala constantes le añadiremos una nueva restricción que normalice las  $\lambda_j$ , que sería la siguiente:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

El modelo queda de la siguiente forma:

$$\text{Min } \theta_j - \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right]$$

s.a

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = \theta_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = y_{kj} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$h_i^-, \lambda_j, h_k^+ \geq 0; \theta_j \text{ libre}$$

La nueva restricción añadida (sumatorio igual a la unidad de las  $\lambda_j$ ) obliga a las DMUs a proyectarse sobre el hiperplano donde estén situadas las unidades productivas eficientes de su mismo tamaño.

Como ya hemos visto en los ejemplos expuestos con anterioridad, las unidades que eran ineficientes en el entorno de retorno de escala constante (CRS), ahora podrían ser eficientes. Todo esto se debe a que la frontera eficiente VRS tiene más unidades eficientes que la frontera CRS. En este modelo tendremos que aplicar nuevamente las fases I (radial) y II (rectangular) ya explicadas en el modelo CCR.

Se propone, gráficamente, un ejemplo de una entrada y una salida (Figura 27):

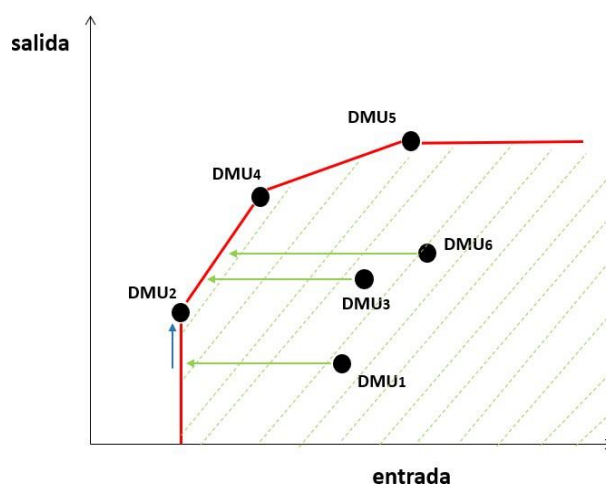


Figura 27. Representación gráfica modelo BCC- INPUT. Para una entrada y una salida.

Como se observa en la gráfica, las unidades 2, 4 y 5 serían eficientes, con ellas se forma la frontera eficiente. Estos puntos ya eficientes se proyectan sobre sí mismos. Las unidades ineficientes se proyectan horizontalmente debido a su orientación de entrada (reducción de la entrada) A través de la fase I (radial), las DMUs 3 y 6 habrían encontrado ya su posible solución óptima, mientras que la unidad 1 sigue siendo ineficiente, por lo que tiene que aplicarse sobre ella la fase II (rectangular) para poder encontrar su proyección eficiente.

Por tanto, en el caso de modelos con una entrada y una salida, el retorno de escala variable podrá requerir la aplicación de las fases radial y rectangular para alcanzar la frontera eficiente, a diferencia de lo que se vio con el retorno de escala constante, donde, para el número de variables que se trata, solo se aplicaba la fase radial.

El conjunto de DMUs eficientes de las que la proyección de una determinada unidad es combinación lineal se llama "peer group". Por ejemplo, las unidades 3 y 6, ineficientes ambas, se comparan con las unidades eficientes 2 y 4, estas dos últimas DMUs formarían el peer group de las unidades 3 y 6.

#### 2.6.3.2.2. Modelo BCC-Output

En este modelo se procede de igual forma que en el modelo BCC-Input con la salvedad que en éste la orientación es de salida indica su denominación.

El modelo BCC-Output dual quedaría de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \text{Min } Y_j + \varepsilon \left[ \sum_{k=1}^s h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^- \right] \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ij} - h_i^- \quad i = 1, 2, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j = \gamma_j y_{kj} + h_k^+ \quad k = 1, 2, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j h_i^-, h_k^+ \geq 0 \\ & \gamma_j \text{ libre} \end{aligned}$$

Gráficamente la Figura 28 representa el mismo caso anterior con una entrada y una salida:

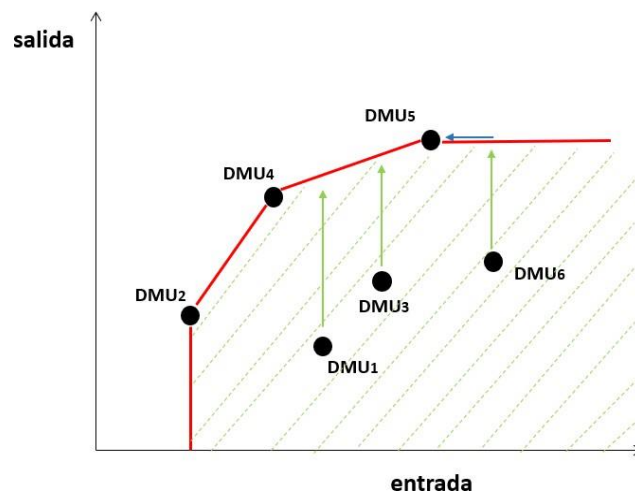


Figura 28. Representación gráfica modelo BCC- OUTPUT. Para una entrada y una salida.

La frontera eficiente sería la misma que la del ejemplo expuesto anteriormente, aunque ahora las proyecciones tienen orientación de salida, es decir, buscan su eficiencia mediante su vertical.

Las DMU2, DMU4 y DMU5 volverían a ser eficientes nuevamente. Las DMU1 y DMU3 encontrarían su proyección eficiente empleando únicamente la fase radial (fase I), mientras que la DMU6 necesitaría la fase rectangular (fase II) para llegar a su óptimo.

### 2.6.3.2.3. Otros modelos DEA

#### 2.6.3.2.3.1. Modelo Aditivo (problema sin orientación)

El modelo aditivo fue introducido por primera vez por Charnes (1985) y más tarde fue elaborado por Banker (1989).

La diferencia principal del modelo aditivo con los modelos BCC y  $CCR_p$  anteriores es que es un modelo no radial, lo que significa que únicamente realizará la fase II o fase rectangular (ya sea orientación de entrada o salida siempre se maximizan las holguras, y por tanto el modelo aditivo no distingue dichos tipos de orientaciones). Por otro lado, en este modelo suele utilizar retornos de escala variables (VRS), aunque si se quisiera operar con CRS habría únicamente que eliminar la restricción  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$

El modelo quedaría de la siguiente forma:

$$Max \sum_{k=1}^p h_k^+ + \sum_{i=1}^m h_i^-$$

$$\begin{aligned}
 & \text{s.a} \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = x_{iJ} - h_i^- \quad \forall i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{kj} = y_{kJ} + h_k^+ \quad \forall k = 1, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j, h_i^-, h_k^+ \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, m; \forall k = 1, \dots, s; \forall j = 1, \dots, n
 \end{aligned}$$

La eficiencia se calcula mediante las variables de holgura:  $h_i^-, h_k^+$ . La frontera eficiente de este modelo será la misma que la obtenida en el modelo BCC, es decir, las unidades eficientes en el modelo BCC resultan eficientes también si se utiliza el modelo aditivo y a la recíproca. Sin embargo, las unidades ineficientes tomarán diferentes valores de eficiencia a las que tomarían con el modelo BCC. La razón de ello se debe a la diferente métrica utilizada por ambos métodos para la evaluación de la eficiencia, ya que el Modelo Aditivo utiliza distancias Manhattan<sup>38</sup> para el cálculo de eficiencias. La solución gráfica de este modelo es la siguiente, tal y como se recoge en la Figura 29:

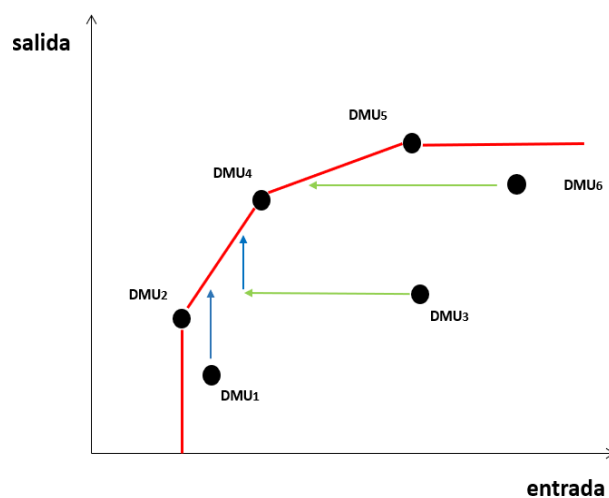
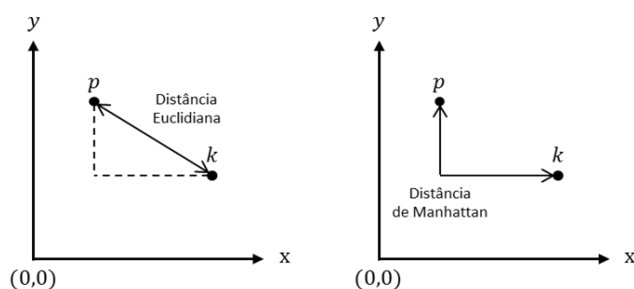


Figura 29. Representación gráfica modelo Aditivo. Para una entrada y una salida.

<sup>38</sup> La **distancia Manhattan** o **longitud Manhattan**, a diferencia de la distancia euclidiana, nos señala que la distancia entre dos puntos,  $p$  y  $k$ , es la suma de las diferencias absolutas de sus coordenadas. Es decir, es la suma de las longitudes de los dos catetos del triángulo rectángulo.



Las DMU2, DMU4 y DMU5 forman la frontera eficiente que envuelve a las demás unidades productivas. A diferencia del modelo BCC, aquí se emplean orientaciones de entrada y salida según convenga para llegar al punto eficiente.

Como se puede observar, para la unidad DMU1 sólo se aumenta la cantidad de salida (coincide con una resolución con orientación de salida), para la DMU6 sólo existe reducción de entrada (coincide con una resolución con orientación de entrada), y para la DMU4 existe modificación tanto en la entrada como en la salida (utilizando, por tanto, ambas orientaciones, entrada y salida).

Una ventaja de este modelo es su invariabilidad frente a traslaciones. Las traslaciones son necesarias cuando, por ejemplo, alguna de las variables (entradas o salidas) puede tomar valores negativos. En estos casos, resulta conveniente el empleo del modelo aditivo.

#### 2.6.3.2.3.2. Modelo SBM (“Slacks Based Measure”)

El modelo SBM fue propuesto por Tone en 2001. Al igual que el Modelo Aditivo anterior, es también un modelo no radial que está basado en holguras y resulta adecuado para medir eficiencias cuando las entradas y las salidas pueden cambiar de forma no proporcional.

Del mismo modo que los modelos CCR y BCC, el modelo SBM puede tener tanto orientación de entrada como de salida. Si la orientación es de entrada, la situación de eficiencia será aquella en la que una disminución de alguna entrada implicará un aumento de otra entrada o la disminución de alguna salida. En cambio, si la orientación fuera de salida, la eficiencia será la situación en la que un incremento de cualquier salida exige una reducción de otra salida, o bien, un incremento de alguna de sus entradas.

También, al igual que en los modelos anteriores, si se quiere trabajar con retornos de escala variable (VRS), se añadirá nuevamente la restricción  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ .

A continuación, se muestra la formulación del modelo SBM con retorno de escala constante:

$$\text{Min } \rho = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{h_i^-}{x_{io}}}{1 + \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \frac{h_k^+}{y_{ko}}}$$

*s.a.*

$$X\lambda + h^- = x_o$$

$$Y\lambda - h^+ = y_o$$

$$\lambda, h^+, h^- \geq 0$$

Como en los anteriores modelos,  $h^+$  hace referencia al déficit de salidas que podrían obtener las unidades productivas si fueran eficientes, mientras que  $h^-$  es el exceso de entradas utilizadas por las DMUs ineficientes. El valor de la función objetivo,  $\rho$ , define la ratio de las ineficiencias medias considerando a la misma vez entradas y salidas.

Este modelo no sería lineal dado que existe un cociente en la función objetivo, para lo cual linealizamos:

- Si el problema es de orientación entrada, el modelo matemático nos quedaría de la siguiente forma (Modelo SBM-Input. CRS. Linealizado):

$$\text{Min } \rho_{input} = 1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{h_i^-}{x_{io}}$$

*s.a.*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + h_i^- = x_{io} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j + h_k^+ = y_{io} \quad k = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j h_k^+, h_i^- \geq 0$$

- Si el problema es de orientación salida, el modelo matemático nos quedaría de la siguiente forma (Modelo SBM-Output. CRS. Linealizado).

$$\text{Max } \rho_{output} = 1 + \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \frac{h_k^+}{y_{ko}}$$

*s.a.*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + h_i^- = x_{io} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j + h_k^+ = y_{io} \quad k = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j h_k^+, h_i^- \geq 0$$

El resultado del primer modelo SBM-Input será  $\rho^*$ , mientras que el resultado del modelo SBM-Output será  $\frac{1}{\rho_0^*}$ , ya que en este último la función objetivo está definida por la inversa de la eficiencia.

### 2.6.4 Ventajas y desventajas de la metodología DEA

De acuerdo con (Pedraja y Salinas, 1995) y (Coll y Blasco, 2006) podemos señalar las siguientes ventajas (aspectos positivos) y desventajas (aspectos negativos) de la técnica DEA.

#### Aspectos positivos

- 1) La técnica DEA se adapta aceptablemente a las actividades realizadas por una buena parte de las Administraciones Públicas, plegándose al carácter multidimensional del output de tales actividades y ajustándose a la situación de ausencia de precios (o sospecha sobre los mismos) propia del ámbito público.
- 2) El DEA ofrece una información particularizada de las unidades analizadas, información que por su riqueza puede resultar sumamente útil desde la perspectiva de la gestión. Esa riqueza informativa puede resumirse en:
  - a) Índices individualizados de eficiencia de las unidades productivas. Es decir, caracteriza cada una de las unidades mediante una única puntuación de eficiencia (relativa).
  - b) Ponderaciones de outputs e inputs y sus respectivos outputs e inputs virtuales. Es decir, en el caso de los outputs (inputs), el producto de las cantidades de output (inputs) producidos (consumidos) por cada unidad por sus correspondientes ponderaciones  $U_r$  ( $V_i$ ). Así, por ejemplo, aquellos outputs virtuales mayores son los que tienen un papel más importante en el cálculo de la eficiencia lo que indica no sólo áreas concretas de actuación eficiente, sino posibles intercambios de experiencias entre esa unidad y otras especialmente deficientes en esas dimensiones.



- c) Grupos de referencia, es decir, grupo de unidades eficientes a partir de las cuales y en función de los valores de  $\lambda$  se construye la unidad hipotética. Criterios adicionales pueden a su vez ser aplicados para cualificar a las unidades eficientes en función del número de veces que aparece dentro de los grupos de referencia o del análisis de las eficiencias cruzadas.
  - d) Objetivos de consumo y producción para las unidades evaluadas como ineficientes. Si el modelo DEA que aplicamos evalúa la eficiencia en términos de inputs, el índice de eficiencia es la proporción en la que todos los inputs podrían reducirse mientras se mantienen los outputs constantes si la unidad actuara tan bien como lo hace la unidad hipotética. Todavía podría haber algunos inputs en los que cabría incluso una mejor actuación; en tal caso, esos inputs tendrían asociada una variable de holgura positiva; la holgura indica la medida en la cual un input específico podría ser reducido por encima de lo que indica el índice de eficiencia. El razonamiento para los outputs sería análogo. Por tanto, la eficiencia exige no sólo un valor igual a la unidad sino también que las variables de holgura sean cero.
- 3) Por último, el DEA es un método más flexible que las técnicas paramétricas. Aunque establezca supuestos a la hora de definir el conjunto de producción y su frontera correspondiente, son menos severos que exigir la especificación de una forma funcional con un conjunto único de parámetros que relacione todos los niveles de inputs y outputs eficientes como ocurre con los métodos paramétricos. Estos últimos corren el doble riesgo de no representar bien la relación que están suponiendo y calcular la ineficiencia con respecto a una formulación muy restrictiva del conjunto de producción.

La evaluación de la eficiencia es una cuestión distinta (aunque esté por supuesto relacionada) con la estimación de los parámetros de la forma funcional que mejor representa la relación entre inputs y outputs. Las aproximaciones no-paramétricas son más apropiadas para la tarea del cálculo de la ineficiencia debido a su más amplia generalidad y flexibilidad. Los métodos paramétricos pueden desempeñar su papel fundamental cuando se aplican a datos que se saben están libres de ineficiencias.

La flexibilidad del DEA en la elección de las ponderaciones más favorables para la unidad objeto de evaluación, además de respetar cierta libertad de acción en las unidades examinadas, impide responsabilizar a tales ponderaciones del origen de la ineficiencia. La flexibilidad del DEA produce la frontera de mejor práctica más pesimista mientras mantiene la propiedad de convexidad de los conjuntos de inputs y outputs.

## Aspectos negativos

- 1) Entre los aspectos negativos destaca, en primer lugar, el carácter determinístico del modelo DEA. El análisis envolvente de datos supone que cualquier alejamiento de la frontera por parte de una unidad se debe exclusivamente a comportamientos ineficientes, mezclando factores aleatorios con ineficiencia y llamando a esa combinación ineficiencia. Uno de los mayores problemas que se presenta cuando se analizan los resultados obtenidos es la sensibilidad de los mismos a los errores de medida y a la especificación del modelo.

Su carácter determinista no tiene en cuenta influencias sobre el proceso productivo de carácter aleatorio e imposibles de controlar ni la incertidumbre (errores de medida o introducción incorrecta de datos, por ejemplo). Así, la precisión de los resultados alcanzados (puntuaciones de eficiencia relativa) dependerá de la exactitud de las medidas de los inputs y outputs considerados. Si la incertidumbre está presente, los resultados pueden ser erróneos y conducir a que una unidad aparezca, falsamente, como eficiente, es decir, la frontera puede cambiar de forma y/o posición y, consecuentemente, puede estar mostrando unidades ineficientes cuando realmente no lo son. Además, DEA es sensible a la existencia de observaciones extremas y toda desviación respecto de la frontera es tratada como ineficiencia, lo que puede derivar en una sobreestimación de la misma.

- 2) Mediante la aproximación DEA, un considerable número de unidades son caracterizadas como eficientes a menos que la suma del número de inputs y outputs sea pequeña en relación con el número de observaciones. Por esta razón, los estudios con pequeñas muestras (reducido número de unidades) trabajan con un alto grado de agregación respecto de las categorías de los inputs y outputs. También, hay que tener presente que la omisión de un input u output importante puede redundar en resultados sesgados.
- 3) La flexibilidad en la elección de los pesos es tanto una fortaleza como una debilidad de la técnica DEA. Así, la fortaleza se justifica en que si una unidad resulta ser ineficiente incluso cuando se han incorporado los pesos más favorables en su medida de eficiencia entonces el argumento de que los pesos no son apropiados no es justificable. Por otra parte, también es una debilidad porque una elección no juiciosa de pesos puede permitir calificar como eficiente a una unidad, aunque esto tenga más que ver con la elección de pesos que con cualquier eficiencia inherente.
- 4) La técnica DEA proporciona medidas de eficiencia relativas, es decir, nos muestra como la unidad está haciendo las cosas en comparación con su conjunto de referencia. DEA no ofrece una medida de eficiencia absoluta, es decir, no compara la unidad con un máximo teórico.

## 2.7. MEDICIÓN DEL CAMBIO PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO A LO LARGO DEL TIEMPO (ÍNDICE DE MALMQUIST)

Es habitual que el comportamiento y desempeño de las organizaciones cambie con el tiempo, por lo que se precisan obtener mediciones que capten estas variaciones. También es probable que la tecnología cambie debido al progreso técnico. Estos cambios hacen relevante medir la manera en que las organizaciones cambian en el tiempo, en qué medida estos cambios están originados por el natural progreso tecnológico y en qué medida se pueden atribuir a las iniciativas particulares de cada organización que las hacen mejorar respecto la tecnología existente. Por eso, una vez obtenidos los índices de eficiencia para un grupo de unidades de decisión resulta conveniente evaluar el cambio de su productividad a lo largo del tiempo. Así, una de las principales extensiones de los modelos DEA es la evaluación de la productividad mediante el índice de Malmquist, propuesto por Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994).

Siguiendo a Vázquez Rojas, A.M y Pérez-Esparrels, C. (2016), el Índice de Malmquist permite aproximar los cambios que se producen en la Productividad Total de Factores (PTF) de una determinada unidad productiva (hospital) entre dos períodos  $t$  y  $t+1$ , calculando la razón de las distancias de cada período relativo a una tecnología común (Coelli, Prasada y Batesse, 1998). Esta metodología se basa en el cálculo de la distancia que separa a cada unidad productiva de decisión (hospital) de la tecnología de referencia en cada período utilizando para ello la función distancia. Estas funciones permiten describir la tecnología de producción multi-input y multi-output sin necesidad de especificar un objetivo del comportamiento (minimización de costes o maximización de beneficios), y pueden definirse funciones de distancia input y funciones distancia output. Una función distancia input caracteriza la tecnología de producción observando una contracción mínima proporcional del vector de inputs, dado un vector de outputs. Una función distancia outputs considera una expansión máxima proporcional del vector outputs, dado un vector inputs (Coelli et al., 1998).

A través de esta metodología, el índice de Malmquist permite descomponer el crecimiento de la productividad en dos componentes: cambios en la eficiencia técnica y en la tecnología a lo largo del tiempo.

### 2.7.1. El Índice de Malmquist

La definición general del índice de Malmquist está basada en el concepto económico de función de distancia introducido por Shephard (1970), cuya inversa es igual a la medida de la eficiencia técnica enunciada por Farrell (1957). Desde la contribución inicial de Farrell (1957) al análisis de la producción, se ha desarrollado el concepto de frontera de posibilidades de producción formada por las mejores observaciones, que define el límite de las combinaciones de output-input posibles. De esta manera, la cuantía en la que una observación se encuentre alejada de la frontera dará lugar a una medida de su ineficiencia técnica. En particular, se considera que una unidad es técnicamente eficiente si no es posible aumentar la cantidad obtenida de uno de sus productos sin incrementar el uso de ningún factor o sin disminuir la cantidad obtenida de cualquier otro producto.

El índice de Malmquist, inicialmente propuesto por Caves, Christensen y Diewert (1982), consiste en el cálculo de índices a partir de funciones de distancia introducidas en la teoría del consumo por Malmquist (1953), basado en el cálculo de la distancia que separa a cada unidad de la tecnología de referencia en cada período, utilizando para ello la función distancia. A partir de dichas funciones de distancia, se puede establecer en qué medida un sector es eficiente, y en caso de no serlo, como es de ineficiente, en relación con una eficiencia óptima del mercado para ese sector. La combinación de estas funciones de distancia permite definir índices de productividad que pueden ser interpretados como variaciones en la “productividad total de los factores<sup>39</sup>” (PTF) si cumplen con la propiedad de proporcionalidad, según la cual, si la producción se ve incrementada de un año a otro, permaneciendo el consumo de factores inalterado, entonces el índice debe incrementarse en igual proporción que el aumento de outputs. Asimismo, si el consumo de factores productivos se reduce en una determinada proporción a lo largo de un periodo de tiempo, manteniéndose la producción inalterada, entonces el índice debe incrementarse en igual proporción.

Desde la perspectiva de los índices de Malmquist y las funciones de distancia que lo integran, esto implica que las funciones de distancia deben ser homogéneas de grado 1 en outputs y  $-1$  en inputs, lo cual equivale a que la tecnología de producción considerada para evaluar el rendimiento o eficiencia productiva se corresponda con rendimientos constantes a escala. Este índice permite medir el crecimiento de la productividad entre dos períodos  $t$  y  $t+1$ .

---

<sup>39</sup> La productividad total de los factores (PTF) se obtiene al relacionar la totalidad de los productos con la totalidad de los insumos empleados en el proceso de producción.

A partir de estas funciones de distancia, el Índice de productividad de Malmquist orientado al input y referido a la tecnología del período  $t$  queda definido como:

$$IPM_j^t = \frac{D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^t(y^t, x^t)}$$

Donde  $D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})$  sería la distancia input que la DMUj tendría en el periodo  $t+1$  respecto a la frontera eficiente el periodo  $t$ , y  $D_j^t(y^t, x^t)$ , representaría la distancia que la DMUj tendría en el periodo  $t$  respecto a la frontera eficiente del mismo periodo.

Si  $IPM_j^t > 1$ , la  $D_j^t(y^t, x^t) < D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ , lo que implica que la DMUj ha experimentado un incremento en la productividad entre el periodo  $t$  y  $t+1$ , dado que la reducción proporcional que habría que realizar la DMUj para ubicarse en la frontera eficiente en el periodo  $t$  sería mayor en el periodo inicial  $t$  que el periodo final  $t+1$ .

De manera análoga, se define el Índice de Malmquist orientado al input y referido a la tecnología del período  $t+1$ , de modo que:

$$IPM_j^{t+1} = \frac{D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^{t+1}(y^t, x^t)}$$

Ambos Índices permiten aproximar el cambio de la PTF entre los dos períodos. La medida que proporcionan ambos índices no tiene por qué coincidir al estar condicionada por la tecnología que se utiliza como referencia. Para solucionar este problema, Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994) proponen aproximar el cambio de la productividad a partir de la media geométrica de ambos Índices de Malmquist anteriores. Por lo tanto, el índice se calcula definitivamente como:

$$IPM_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[ \frac{D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^t(y^t, x^t)} \cdot \frac{D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2}$$

El índice de Malmquist, de esta manera, agrega estos efectos y mide el cambio en la productividad de una empresa, midiendo la distancia de la misma en dos periodos de tiempo  $t$  y  $t+1$  respecto a la frontera tecnológica existente en  $t$  o en  $t+1$ .

El cambio en la productividad medido a través del índice del Malmquist se puede descomponer en cambios en la eficiencia técnica (**catching-up**), que representan la eficacia con la que se aplica el conocimiento tecnológico a la producción; y desplazamientos de la frontera de eficiencia (**shift frontier**), debidos a la mejora de la tecnología disponible. Färe *et al.* (1994) demostraron esta descomposición a través de sencillas operaciones matemáticas, permitiendo una forma equivalente de expresar este índice como:

$$\begin{aligned}
 IPM_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) &= \frac{D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^t(y^t, x^t)} * \left[ \frac{D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} \frac{D_j^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_j^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \\
 &= CET_j^{t+1} * CT_j^{t+1}
 \end{aligned}$$

El primer término,  $CET_j^{t+1}$ , mide el cambio en la eficiencia técnica (**catching-up**), esto es, el grado de convergencia con la frontera de posibilidades de producción que experimenta la observación analizada en los dos períodos. El segundo término,  $CT_j^{t+1}$ , la media geométrica de las dos razones incluidas entre los corchetes, mide el cambio en la tecnología (**shift frontier**) durante los dos períodos de tiempo, es decir, si la frontera se está desplazando a lo largo de tiempo. Los valores de cualquiera de estos componentes mayores que la unidad sugieren mejora, mientras que los valores inferiores a 1 indican lo contrario.

## 2.8. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En las últimas décadas, fundamentalmente a partir de la década de los 90 del siglo pasado, la utilización de métodos frontera para evaluar la eficiencia hospitalaria y otros centros sanitarios, tanto en el ámbito internacional como en el nacional, ha tenido un creciente desarrollo, dando lugar a una amplia producción científica como así ha sido puesto de manifiesto por diversos autores en sus análisis de revisión de la literatura.

Así, en el ámbito internacional, de la multitud de trabajos existentes, por su relevancia, podríamos señalar aquí los desarrollados por Hollinsworth y Street (2006), O'Neill *et al.* (2008), Hollinsworth (2008) y Neri *et al.* (2021).

- **Hollinsworth y Street (2006)**, identificaron 188 estudios frontera de medida de eficiencia de las organizaciones sanitarias. Señalan que, si bien la investigación académica aplicada en el campo de la eficiencia ha experimentado un intenso desarrollo, existe una importante brecha entre el enfoque de la oferta y la demanda. Así, desde el lado de la oferta los trabajos realizados han experimentado un importante impulso pero el lado de la demanda del mercado, sin embargo, está menos desarrollado.
- **O'Neill *et al.* (2008)**, desarrollaron una investigación sobre variables de eficiencia hospitalaria revisando, para ello, 79 estudios relevantes de eficiencia hospitalaria realizados en Europa y Estados Unidos entre 1984 y 2004, que representan a 12 países. Solo se consideran los estudios escritos en inglés. Los trabajos europeos presentan mayor congruencia en los resultados de eficiencia que

proporcionan la SFA y el DEA, aunque algunos estudios divergen de esta conclusión. Con relación al DEA, los autores encontraron diferencias en el tipo de modelo DEA utilizado y en la elección de inputs y outputs. Los trabajos europeos miden más la eficiencia asignativa, utilizan con más frecuencia datos longitudinales, en parte por el menor número de observaciones frente a los estudios americanos, y utilizan en un porcentaje superior el índice de Malmquist.

- **Hollinsworth (2008)**, realizó una revisión de 317 artículos publicados sobre la medición de la eficiencia en la frontera. Las técnicas utilizadas se basan principalmente en el DEA y en la SFA. Se revisan y resumen aplicaciones a hospitales y otras organizaciones y áreas de atención a la salud y se llevan a cabo algunos análisis de meta-tipo. Las conclusiones, con cautela, son que, en ciertos entornos, la provisión pública puede ser potencialmente más eficiente que la privada.
- **Neri et al. (2021)**, llevan a cabo una revisión bibliográfica sistemática de estudios que miden la eficiencia en la atención primaria en entornos con una alta cifra de ingresos, realizándose para ello búsquedas bibliográficas en Embase, Medline y Econbit en enero de 2020, hallándose 2.590 registros no duplicados en las búsquedas de los que se incluyeron 38 artículos en el análisis.

La mayoría de los estudios publicados se centran en los sistemas sanitarios europeos. Los resultados se expresaron generalmente a través de medidas de utilización de la atención primaria, siendo limitada la referencia a los resultados en salud logrados. Los inputs más comunes se refieren al factor trabajo y están expresado en términos de efectivos laborales, mientras que las variables exógenas guardan relación con las características de la población y con la organización de la atención primaria.

Centrándonos en el ámbito nacional, la evaluación de la eficiencia de las organizaciones sanitarias españolas ha ido adquiriendo también cada vez más importancia, como muestran las distintas revisiones de la literatura realizadas. De ellas destacan, fundamentalmente, los trabajos llevados a cabo por Puig-Junoy y Dalmau (2000), Cabasés *et al.* (2003) y Martín y López del Amo (2007).

- **Puig-Junoy y Dalmau (2000)**, identificaron 81 documentos de diverso tipo y 46 estudios realizados entre 1980 y primeros del mes de marzo de 2000, en los que se evaluaba la eficiencia relativa en hospitales y en centros de atención primaria, donde en alguno de ellos se hacía referencia los factores explicativos de los índices de eficiencia obtenidos y también a los cambios de productividad total de los factores.

Los primeros estudios sobre eficiencia de las organizaciones sanitarias aparecen publicados al mismo tiempo que aparecen los estudios para otros sectores de la economía, siendo los de Wagstaff (1989), Ley (1991) y Pina y Torres (1992) los primeros que utilizan técnicas de frontera. El primer trabajo sobre medida de eficiencia de las organizaciones sanitarias se publica en *Aplied Economics* por A. Wagstaff (1989), donde se estima mediante técnicas paramétricas la eficiencia de una muestra de hospitales del Insalud. El artículo de E. Ley (1991) en *Investigaciones Económicas* representa la primera aplicación del DEA a los hospitales españoles. Por su parte, el primer estudio sobre eficiencia en atención primaria es publicado en *Financial Accounting and Management* por Pina y Torres (1992).

- **Cabasés et al. (2003)**, realizaron una revisión no exhaustiva del estado del arte en cuanto a la medida de la eficiencia de los hospitales en España, ya se refieran al enfoque proveniente de la gestión sanitaria y clínica (análisis no frontera) como al de los trabajos que utilizan la frontera estocástica y el DEA (análisis frontera). Identificaron y analizaron 40 estudios publicados desde 1995 hasta finales de 2002, actualizando la revisión de Puig-Junoy y Dalmau de 2000.
- **Martín, J.J y López del Amo, M.P (2007)**, analizan cuál es el estado de la medida de eficiencia de las organizaciones sanitarias en España. Describen las principales aportaciones tanto del análisis no frontera desarrollado en el marco de la gestión sanitaria y epidemiológica, como el análisis frontera, fundamentalmente la frontera estocástica (SF) y el Análisis Envolvente de datos (DEA).

Los indicadores de gestión, articulados ordinariamente en cuadros de mando, han tenido un importante desarrollo, internacional y nacional, siendo utilizados preferentemente por políticos y gestores. El análisis de frontera, fundamentalmente la SF y el DEA, han experimentado un notable avance metodológico y un crecimiento sustancial de estudios, si bien mayoritariamente restringido al ámbito académico, con poca incidencia en políticos y gestores.

Más recientemente, las tesis doctorales de Ferrándiz Gomis (2017) y de Pérez Romero (2018) han efectuado una revisión bibliográfica de publicaciones sobre análisis de la eficiencia en el ámbito hospitalario. Concretamente, **Ferrándiz Gomis (2017)** ha identificado 50 relevantes estudios sobre la eficiencia en los hospitales tanto españoles (11, un 22%) como de otros países (39, un 78%) en el período 1995-2016, siendo en la mayoría de ellos de aplicación el DEA (41, un 82%), la SF (7, un 14%) y otros métodos (2, un 4%). Por su parte, **Pérez Romero (2018)** ha seleccionado 18 estudios relevantes, referidos exclusivamente al ámbito nacional, publicados entre 2000 y 2016; la autora ha prestado especial atención a la incorporación o no de la casuística hospitalaria (case-mix) en los



distintos trabajos revisados por ella, destacando que la mayoría de los estudios publicados en nuestro país se circunscriben al ámbito regional (13 de los 18 estudios citados), debido a la dificultad de disponer de una base de datos integrada a nivel estatal que combine inputs y outputs hospitalarios de forma homogénea e incorpore las altas hospitalarias ajustadas por casuística; en los 5 trabajos restantes el ámbito de estudio fue el conjunto de hospitales que integran el SNS.

A nuestros efectos, si nos fijamos en los trabajos que usan el método DEA en los hospitales en la Tabla 30 se realiza una recopilación de los más relevantes a nivel nacional, desde 1998 hasta 2020, señalando los inputs y outputs empleados.

**Tabla 30. Recopilación de trabajos relevantes sobre eficiencia hospitalaria en España**

Núm.	Autores	Ámbito, Período y DMUs	Inputs	Outputs
1.	<b>Calzado Cejas, Y., García Valde-rrama, T., Laf-farga Briones, J., y Larrán Jorge, M. (1998)</b>	Período (1993-1995) 30 Hospitales del SAS	Camas, horas disponibilidad de consultas, de quirófano, médicos, enfermeras, otro personal, %farmacia/capitulo II	Altas, lista de espera, índice resolución hospital de día
2.	<b>Ventura Victoria, J., y González Fidalgo, E. (1999)</b>	Período (1993-1996) 14 Hospitales del In-salud en Castilla y León	Camas instaladas, nº de médicos, resto de la plantilla, presupuesto en bienes y consumo	Altas ponderadas, Valor de los procesos extraídos del cálculo en las altas ponderadas
3.	<b>Alfonso Sánchez, J.L., y Guerrero Fernández, M. (2002)</b>	Período (1997) 18 Hospitales de la Comunidad Valenciana	Nº de camas, gasto total hospitalario, nº de personal facultativo, personal de enfermería, resto de personal	Nº de ingresos hospitalarios, índice de case-mix, total de intervenciones quirúrgicas, consultas externas, urgencias atendidas
4.	<b>Navarro Espigares, J.L., y Hernández Torres, E. (2003)</b>	Período (1997-1996) 28 Hospitales del SAS	Nº de facultativos, personal de enfermería, otro personal, nº de camas	Puntos GRDs, UPAs ambulatorias

Núm.	Autores	Ámbito, Período y DMUs	Inputs	Outputs
5.	Rodríguez López, F. y Sánchez-Macías, J.I. (2004)	Período (2000) 593 Hospitales del SNS	Nº de facultativos <sup>40</sup> , factor personal sanitario no médico a tiempo completo, factor personal sanitario no médico a tiempo parcial, factor capital <sup>41</sup> , actividad diagnóstica <sup>42</sup>	Número de consultas <sup>43</sup> , altas por curación en medicina interna, altas del servicio de urgencias, altas por curación en cirugía, en cirugía ambulatoria, en pediatría y en el resto de los servicios
6.	Navarro Espigares, J.L., Simón Delgado, F., y Hernández Torres, E. (2005)	Período (2002-2004) 27 Hospitales del SAS	Nº de facultativos, personal no facultativo, otro personal, nº de camas	Puntos GRDs, UPAs ambulatorias
7.	Prior D. (2006)	Período (1990-1993) 29 Hospitales del Servicio Catalán de Salud	Nº facultativos, personal no facultativo (sanitario y no sanitario), Nº de camas, gasto corriente en bienes y servicios	Estancias de agudos, estancias de larga duración, estancias en cuidados intensivos, consultas externas, infecciones nosocomiales
8.	Seijas Díaz, A., e Iglesias Gómez, G. (2009)	Período (2001-2006) 10 Hospitales del Servicio Gallego de Salud (SERGAS)	Personal facultativo, Personal sanitario no facultativo, Personal no sanitario, Camas	Unidades de Producción de Hospitalización Ajustadas (UPH ajustadas).
9.	Jiménez Amézquita, W.N., (2012)	Período (2004) 22 Hospitales de la Comunidad Valenciana	Gastos capítulo I, Gastos capítulo II	Pacientes Equivalentes, Primeras Consultas, Total Consultas, Intervenciones, Intervenciones Programadas, Intervenciones UCSI, Tratamientos, Urgencias

<sup>40</sup> Los autores optaron por reducir el número de inputs, aunque en vez de, simplemente, eliminarlos, aplicaron técnicas de análisis factorial para condensar en un pequeño conjunto de variables la información recogida originariamente en un grupo mucho más amplio, reduciendo la dimensionalidad del DEA en tres ámbitos: personal sanitario, equipo capital y elementos de diagnóstico.

En cuanto al personal sanitario, un análisis preliminar de los datos por un lado llevó a considerar el **número de médicos como un input independiente** en el modelo DEA y, por otro lado, se distinguió también entre el **factor personal sanitario no médico a tiempo completo** (personal contratado por 36 horas semanales o más), y el segundo como el **factor personal sanitario no médico a tiempo parcial** (personal contratado a jornada no completa o como colaborador).

<sup>41</sup> Con relación al equipo capital utilizaron un procedimiento similar, siendo las variables utilizadas para la construcción del **factor capital**: número de camas, incubadoras, paritorios, equipos de litotricia renal, salas de hemodinámica, todas ellas en funcionamiento, número de angiografías digitales, gammacámaras, bombas de cobalto, aceleradores lineales y máquinas de hemodiálisis.

<sup>42</sup> La actividad diagnóstica, además de ser un output hospitalario, es un input para el tratamiento del paciente. Partiendo de una pluralidad de indicadores, el análisis de factores principales les permitió descubrir una única variable latente relevante, que identificaron como **actividad diagnóstica**. En la construcción del factor diagnóstico se emplearon las siguientes variables: número de pruebas de rayos X, tomografías axiales computerizadas, resonancias magnéticas, estudios de hemodinámica, gammagrafías, determinaciones totales y biopsias.

<sup>43</sup> En una parte del análisis las variables de output son convertidas a Unidades Ponderadas de Asistencia (UPAs) para obtener una medida homogénea de la producción global de cada centro hospitalario, en concreto las UPAs que corresponden a consultas, medicina intensiva, urgencias, cirugía, cirugía ambulatoria y pediatría. Estas últimas seis variables son las que se utilizan en el trabajo como base para determinar el grado de especialización de los centros hospitalarios para cada una de las correspondientes dimensiones.

Núm.	Autores	Ámbito, Período y DMUs	Inputs	Outputs
10.	<b>Clemente Collado, A., (2014)</b>	Período (2009-2010) 27 Hospitales de la Comunidad Valenciana	Coste de los recursos humanos, Otros costes (coste en aprovisionamientos -material sanitario y farmacia-), Camas instaladas, Quirófanos.	PEQ médicos, PEQ quirúrgicos, PEQ ambulatorios (suma de los del área de consultas y urgencias), Satisfacción global de los pacientes.
11.	<b>Cabello Granado, P.A., e Hidalgo Vega (2014)</b>	Período (2008) 65 Hospitales del SNS con más de 500 camas	Camas instaladas, Recursos humanos totales, Quirófanos instalados, Salas de rayos x instaladas, Número de Tacs instalados, Número de Resonancias Magnéticas instaladas, Consumo productos farmacéuticos, Consumo material sanitario, Resto de Gastos corrientes, Gasto en recursos humanos, Total de Gastos, Número de médicos, Número de enfermeras.	Número de estancias, Número de ingresos. Número de urgencias, Número de intervenciones quirúrgicas, Número de partos y cesáreas, Número de primeras consultas, Número de consultas totales, Pruebas de rayos X realizadas, Número de Tacs realizados, Número de Resonancias magnéticas realizadas.
12.	<b>Herrero Tabanera, L. (2015)</b>	Período (2005-2008) 32 Hospitales del SAS	Número de camas, Número de profesionales equivalentes a tiempo completo, Gasto en Bienes y Servicios.	Altas hospitalarias ajustadas, Actividad ambulatoria (consultas externas, urgencias no ingresadas, procedimientos de CMA, Sesiones de Diálisis, Sesiones de Radioterapia)
13.	<b>Fernández Gómez, A., (2015)</b>	Período (2004-2009) 151 Hospitales del SNS	Número de camas, Personal facultativo equivalente a tiempo completo, Gasto hospitalario total sin coste de personal deflactado a 2009, Gasto hospitalario total sin coste de personal y sin coste farmacéutico deflactado a 2009, Desviación de las infecciones nosocomiales respecto del valor esperado por sus recursos, casuística y población asistencial (MTIN), Desviación de los reingresos no programados respecto del valor esperado por sus recursos, casuística y población asistencial (MTR), Desviación de las complicaciones médicas respecto del valor esperado por sus recursos, casuística y población asistencial (MTCRAM)	Altas depuradas ajustadas, Case-mix hospitalario (nivel de complejidad-gasto de los casos tratados)

Núm.	Autores	Ámbito, Período y DMUs	Inputs	Outputs
14.	<b>Martín J.C., y Ortega-Díaz, M.I. (2016)</b>	Período (2009) 270 Hospitales del SNS	Personal sanitario, Personal no sanitario, Suministros (gasto corriente en bienes y servicios), Tamaño del hospital (Nº de camas en funcionamiento)	Altas ajustadas al case-mix, Estancias con grado de severidad extrema, Estancias con grado de severidad mayor, Estancias con grado de severidad moderada, Estancias con grado de severidad menor
15.	<b>Ferrándiz Gómis, R., (2017)</b>	Período (2012-2014) 9 Hospitales del Servicio Murciano de Salud	Número de camas, Número de quirófanos, Gasto Recursos Humanos (Capítulo I) deflactado, Gasto Funcionamiento (Capítulo II) deflactado	Nº de urgencias, Nº de intervenciones quirúrgicas, Altas ponderadas por peso (complejidad), Estancia Media, Porcentajes de reingresos hospitalarios
16.	<b>Pérez Romero, C., (2018)</b>	Período (2010-2012) 270 Hospitales generales del SNS	Camas instaladas, Compras y servicios exteriores adquiridos, Personal facultativo, Otro personal sanitario, Personal no sanitario	Hospitalización (Altas totales ajustadas por casuística), Actividad ambulatoria (Consultas externas, Urgencias no ingresadas, Procedimientos de cirugía mayor ambulatoria)
17.	<b>Franco Miguel, J.L., y Fullana Belda, C., (2019)</b>	<b>Período (2009-2016)</b> 25 Hospitales del servicio Madrileño de Salud (SERMAS)	<b>Eficiencia en gasto</b> Nº camas, Gasto corriente en bienes y servicios, Nº de personal sanitario (médico y no médico).	<b>Eficiencia en gasto</b> Nº altas ajustadas por casuística, Nº cirugías ambulatorias, Nº consultas externas, Índice de satisfacción global del paciente.
18.	<b>Franco Miguel, J.L., y Fullana Belda, C., (2020)</b>	Período (2009-2016) 25 Hospitales del servicio Madrileño de Salud (SERMAS)	<b>Eficiencia Técnica</b> Nº personal sanitario, Gasto en bienes corrientes, Nº camas, Nº quirófanos <b>Eficiencia investigadora</b> Nº camas, Nº quirófanos, Nº investigadores, Nº altas ajustadas por casuística	<b>Eficiencia Técnica</b> Nº altas ajustadas por casuística, Nº cirugías, Nº urgencias atendidas, Nº consultas externas, Índice de satisfacción global del paciente <b>Eficiencia investigadora</b> Nº proyectos investigación <sup>44</sup> , Nº publicaciones <sup>45</sup> , Factor de impacto medio <sup>46</sup>

<sup>44</sup> Nº proyectos investigación: número total de proyectos de investigación activos en cada hospital, con independencia de su importe y de que sean o no competitivos.

<sup>45</sup> Nº publicaciones: número total de publicaciones indexadas y recogidas en bases de datos internacionales realizadas por los facultativos de cada hospital.

<sup>46</sup> Factor de impacto medio: mide el número de veces que se cita por término medio un artículo publicado en una revista determinada.

## **CAPÍTULO III**

# **HOSPITALES, PRODUCTO HOSPITALARIO Y SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES**



## 3.1. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LOS HOSPITALES

### 3.1.1. Concepto

Etimológicamente, la palabra **hospital** viene del latín *hospes*, "huésped" o "visita". De *hospes* se derivó *hospitalia*, "casa para visitas foráneas". Posteriormente *hospitalia* se transformó en *hospital* para designar el lugar de auxilio a los ancianos y enfermos. El concepto se asociaba al establecimiento donde se cumplían tareas de **caridad** y se asistía a pobres, ancianos, peregrinos y enfermos. Con el tiempo, la idea de hospital empezó a asociarse sólo al **cuidado** de aquellas personas con **problemas de salud**.

Actualmente, el hospital es una institución que asume una triple finalidad: **asistencial** (atención y cuidado de los pacientes), **docente** (principalmente a través de la formación del personal que presta sus servicios en el mismo, pero también con acciones de educación sanitaria dirigidas a la comunidad) e **investigadora** (descubrimiento y desarrollo de temas médicos en relación con las causas o tratamiento de las enfermedades), y las definiciones tanto de la Real Academia de la Lengua Española (RAE) como de la Organización Mundial de la Salud (OMS) así lo confirman:

- Para la RAE un hospital es un *“establecimiento destinado al diagnóstico y tratamiento de enfermos, donde se practican también la investigación y la enseñanza”*.
- Para la OMS *“El hospital es parte integrante de la organización médica y social cuya misión consiste en proporcionar a la población una asistencia médico-sanitaria completa, tanto curativa como preventiva, y cuyos servicios externos irradian hasta el ámbito familiar. Es también centro de formación del personal médico-sanitario y de investigación biosocial”*.

En el sistema sanitario español, y desde el punto de vista normativo, se pueden citar cuatro importantes normas donde se define lo que es un hospital; tres son de carácter legal: la Ley 37/1962, de 21 de julio, sobre Hospitales, la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad (LGS) y la Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (LCCSNS), y una de carácter reglamentario: el RD 521/1987, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre Estructura, Organización y Funcionamiento de los Hospitales gestionados por el Instituto Nacional de la Salud.

Así, el art. 1 de la Ley 37/1962 definía a los hospitales como *“los establecimientos destinados a proporcionar una asistencia médico-clínica, sin perjuicio de que pueda realizarse en ellos, además, en la medida que se estime conveniente, medicina preventiva y*

*de recuperación, y tratamiento ambulatorio. Los hospitales son también Centros de formación del personal técnico y sanitario y de investigación científica, siempre que reúnan las condiciones adecuadas a tales fines, que lo consientan el carácter y finalidad de cada Institución, y que se establezca la debida coordinación con los Centros docentes oficiales.”*

La LGS dispone en sus arts. 56.2.b y 65.2, lo siguiente:

- Art. 56.2.b: *“En el nivel de asistencia especializada, a realizar en los hospitales y centros de especialidades dependientes funcionalmente de aquellos, se prestará la atención de mayor complejidad a los problemas de salud y se desarrollarán las demás funciones propias de los hospitales.”*
- Art. 65.2: *“El hospital es el establecimiento encargado tanto del internamiento clínico como de la asistencia especializada y complementaria que requiera su zona de influencia.”*

Adicionalmente, el Título VI de la LGS, “De la docencia y la investigación” (arts. 104-105 bis), señala que tanto la docencia como la investigación deben ser impulsadas en todo el sistema sanitario del que, por supuesto, los hospitales forman parte, de tal manera que cualquier hospital *“debe estar en disposición de ser utilizado para la docencia pre-graduada, postgraduada y continuada de los profesionales”*. En ese mismo Título VI, la LGS establece el **régimen de conciertos** entre las Universidades y las Instituciones Sanitarias en las que se debe impartir enseñanza universitaria, a efectos de garantizar la docencia práctica de la Medicina y Enfermería y otras enseñanzas que así lo exigieran, de tal manera que las Universidades deberán contar, para el ejercicio de la docencia y la investigación, al menos, con un Hospital y tres Centros de Atención Primaria universitarios o con función universitaria concertados. El régimen de conciertos entre las Universidades y las Instituciones Sanitarias podrá establecer la vinculación de determinadas plazas asistenciales de la institución sanitaria con plazas docentes de los cuerpos de profesores de universidad y con plazas de profesor contratado doctor (las llamadas comúnmente **“plazas vinculadas”**). Los conciertos podrán establecer, asimismo, un número de plazas de **profesores asociados** que deberá cubrirse por personal asistencial que esté prestando servicios en la institución sanitaria concertada; este número no será tenido en cuenta a los efectos del porcentaje de contratados que rige para las Universidades públicas.

La LCCSNS, en su art. 9, dispone que las prestaciones sanitarias del SNS únicamente se facilitarán, por el personal legalmente habilitado, en centros y servicios, propios o concertados, del SNS, salvo en situaciones de riesgo vital, cuando se justifique que no pudieron ser utilizados los medios de aquél, sin perjuicio de lo establecido en los convenios



internacionales en los que España sea parte. En el art. 13, al hablarnos de la prestación de atención especializada, el legislador diferencia la atención especializada en el hospital en régimen de internamiento de la atención especializada efectuada en el hospital de día (médico y quirúrgico), destacando especialmente que se preste, si las condiciones del paciente lo permiten, en consultas externas y en hospital de día. Con este último inciso se denota una cierta preocupación por el control del gasto sanitario ya que es evidente que la atención ambulatoria -en consultas externas y en hospital de día- consume un menor nivel de recursos (humanos y materiales y, en definitiva, financieros) que la atención hospitalaria tradicional en régimen de internado.

Por su parte, el RD 521/1987 identifica, en su art. 1, a los hospitales como *“las Instituciones Sanitarias Cerradas de la Seguridad Social gestionadas por el Instituto Nacional de la Salud”*. En el art. 5 señala que los hospitales tendrán como funciones primordiales las de prestación de asistencia especializada, promoción de la salud y prevención de las enfermedades, conforme a los programas de cada Área de Salud, así como las de investigación y docencia, complementando sus actividades con las desarrolladas por la red de atención primaria del Área correspondiente.

Todas las definiciones anteriores participan de una misma perspectiva sobre el carácter multifuncional de los hospitales: vertiente asistencial (preventiva y curativa), vertiente docente y, por último, vertiente investigadora.

### 3.1.2. Clasificación

Las clasificaciones que de los hospitales pueden hacerse son múltiples y variadas y para ello nos vamos a basar en las que se contemplan en el Catálogo Nacional de Hospitales 2021<sup>47</sup> (CNH 2021), teniendo en cuenta para ello los objetivos perseguidos con la

---

<sup>47</sup> El Catálogo Nacional de Hospitales 2021, actualizado a 31 de diciembre de 2020, tiene como objetivo ofrecer información básica de los hospitales existentes en el conjunto del territorio nacional a las personas e instituciones interesadas en el conocimiento del sector, tales como Administración Sanitaria, estudiosos, usuarios, proveedores de servicios, etc.

Tradicionalmente la recopilación de datos se había venido realizando mediante la cumplimentación manual de los mismos, por parte de las comunidades autónomas, y su posterior tratamiento informático, fruto de la colaboración entre el Ministerio de Sanidad, y las Consejerías de Sanidad de las Comunidades Autónomas, el Ministerio de Defensa, los órganos competentes de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla y los propios Hospitales. Desde el año 2020, se ha automatizado todo el proceso acudiendo a la captura de datos de fuentes primarias de información que son mantenidas por los organismos competentes en materia de autorización y de gestión de los centros sanitarios de las Comunidades Autónomas (CCAA), las ciudades con estatuto de autonomía de Ceuta y Melilla, y el Ministerio de Defensa para los hospitales militares.

El CNH 2021 se ha elaborado con las siguientes fuentes de información:

- El Registro general de centros, servicios y establecimientos sanitarios (REGCESS), alimentado directamente y de forma continua por parte de las CCAA.
- El Sistema de información de atención especializada (SIAE) cuya información también es aportada por las CCAA y los propios hospitales, en este caso con periodicidad anual.

confección de ese documento de periodicidad anual.

Para ello partimos del hecho que, desde comienzos de los años 90, la organización de la asistencia especializada pública, tradicionalmente estructurada en dos niveles (hospital y ambulatorio), dio paso a una nueva forma de organización, procediendo a la unificación e integración funcional del hospital y de los centros de especialidades en un único nivel de asistencia especializada. Esta organización de la asistencia especializada en un único nivel, en el que se integran el hospital y los centros de especialidades, se encuentra más o menos desarrollada dependiendo de cada demarcación geográfica, si bien puede presentar características particulares atendiendo a las distintas Comunidades Autónomas.

Es necesario tener en cuenta que un hospital puede estar constituido por un único centro hospitalario o por dos o más que se organizan e integran en un **complejo hospitalario**. En estos casos es la unidad de dirección y gestión la que sirve para su identificación. De esta forma, un complejo hospitalario puede estar constituido por dos o más hospitales, incluso distantes entre sí, y uno o varios centros de especialidades.

Por otra parte, y para cubrir ciertas necesidades asistenciales concretas de la población, han ido surgiendo entidades o centros asistenciales que, por sus características o peculiaridades, se podrían considerar alejadas del concepto tradicional de centro hospitalario. Por este motivo, en el Catálogo Nacional de Hospitales se recogen también los centros sanitarios que, con independencia de aspectos o características peculiares o especiales de organización, funcionamiento o finalidad asistencial, están autorizados para actuar bajo la denominación genérica de Hospitales (centros con internamiento) por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas.

Las diversas clasificaciones contempladas son las siguientes:

- a) **Por su finalidad asistencial**, entendida como aquella actividad asistencial a la que dedique la mayor parte de sus recursos, tanto humanos como de equipamiento, se distinguía hasta 2019 entre hospitales: generales, quirúrgicos, maternos, infantiles, materno-infantiles, psiquiátricos, de enfermedades del tórax, oncológicos, oftálmicos u ORL, de traumatología y/o rehabilitación, de rehabilitación psicofísica, médico-quirúrgicos, de geriatría y/o larga estancia, otros monográficos, leprológicos o dermatológicos, otra finalidad.

---

El CNH 2021 ofrece la información disponible de todos aquellos centros con internamiento que a 31 de diciembre de 2020 se encontraban autorizados e integrados en REGCESS con un número de camas instaladas superior a 10 y que habían declarado actividad con internamiento en la última estadística disponible de SIAE (2019).

A partir de 2020 se distinguen solo cinco clasificaciones (Tabla 31), en función de la codificación existente en el Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios (REGCESS), siendo la variable Clase de Centro equivalente a la variable Finalidad Asistencial que se ha venido utilizando en ediciones anteriores del CNH.

**Tabla 31. Clasificación de los Hospitales según su código de registro en el RGCESS.**

Código	Clase de Centro (Finalidad asistencial)
<b>C11</b>	Hospitales Generales
<b>C12</b>	Hospitales especializados
<b>C13</b>	Hospitales de media y larga estancia
<b>C14</b>	Hospitales de salud mental y tratamiento de toxicomanías
<b>C190</b>	Otros Centros con Internamiento

Fuente: Ministerio de sanidad. Elaboración propia.

b) **Por su dependencia patrimonial**, referido a la persona física o jurídica propietaria, al menos, del inmueble ocupado por el centro sanitario, los hospitales se clasificaban hasta 2019, en:

1. Seguridad Social
2. Instituto de Salud Carlos III
3. Ministerio de Interior
4. Ministerio de Defensa
5. Comunidad Autónoma
6. Diputación o Cabildo
7. Municipio
8. Entidades Públicas
9. Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (MATEP)
10. Privado- benéfico (Cruz Roja)
11. Privado- benéfico (Iglesia)
12. Otro privado benéfico
13. Privado No benéfico
14. Otra dependencia patrimonial

A partir de 2020 no se utiliza esta modalidad de clasificación.

c) **Por su dependencia funcional**, referido al organismo o entidad jurídica de quien depende, es decir, la persona física o jurídica que ejerce dominio o jurisdicción, jerárquica o funcional, más inmediata sobre el establecimiento sanitario, los hospitales, hasta 2019, se clasificaban en:

1. Instituto de Gestión Sanitaria-INGESA
2. Servicio Andaluz de Salud
3. Instituto Catalán de La Salud

4. Servicio Vasco de Salud-OSAKIDETZA
5. Consellería de Sanidad. G. Valenciana
6. Servicio Navarro de Salud-OSASUNBIDEA
7. Servicio Gallego de Salud-SERGAS
8. Servicio Canario de Salud
9. Instituto de Salud Carlos III
10. Otros hospitales públicos de dependencia estatal
11. Administración Penitenciaria
12. Comunidad Autónoma
13. Diputación o Cabildo
14. Municipio
15. Otros públicos
16. Privado-Benéfico (Iglesia)
17. Otro Privado-Benéfico
18. Privado No Benéfico
19. Otra dependencia funcional
20. Ministerio de Defensa
21. Servicio de Salud del Principado de Asturias-SESPA
22. Servicio Cántabro de Salud-SCS
23. Servicio Riojano de Salud
24. Servicio Murciano de Salud
25. Servicio Aragonés de Salud-SALUD
26. Servicio de Salud de Castilla-La Mancha-SESCAM
27. Servicio Extremeño de Salud-SES
28. Servei de Salut de Les Illes Balears-IB-SALUT
29. Servicio Madrileño de Salud-SERMAS
30. Sanidad Castilla y León-SACYL

A partir de 2020, se simplifica la clasificación, adoptando las siguientes modalidades (Tabla 32), que se corresponden con las definidas en la Orden SCO/3866/2007, de 18 de diciembre, por la que se establece el contenido y la estructura del REGCESS.

**Tabla 32. Clasificación de los Hospitales por su dependencia funcional según su código de registro en el RGCESS.**

Código	Descripción
01	Instituto de Gestión Sanitaria/INGESA
02	Servicios e Institutos de Salud de las comunidades autónomas
03	Otros centros o establecimientos públicos de dependencia estatal
04	Otros centros o establecimientos públicos de dependencia autonómica
05	Diputación o Cabildo
06	Municipio
07	Ministerio de Defensa
08	Otra entidades u organismos públicos
20	Privados
21	Mutuas colaboradoras con la Seguridad Social
22	Organizaciones no gubernamentales

Fuente: Ministerio de sanidad. Elaboración propia.

- d) **Por su tamaño**, referido al número de camas, los hospitales se clasifican en: menos de 200 camas, de 200 a 500, de 501 a 1.000, más de 1.000 camas.
- e) Por su **acreditación docente**, los hospitales pueden tener o no acreditación docente. El hospital docente es aquel centro hospitalario que, cumpliendo los fines asistenciales propios de todo hospital, imparte enseñanzas universitarias y realiza tareas de investigación en conexión con la docencia pre y postgraduada (Bosch *et al.*, 1987). La Comisión de Docencia del centro hospitalario acreditado para la formación, es la encargada, entre otras funciones, de organizar, supervisar y desarrollar los periodos formativos de los futuros especialistas y el control del cumplimiento de los objetivos que conforman sus programas de formación<sup>48</sup>.

Por su parte, la entidad **IASIST**<sup>49</sup>, en su documento del año 2011 “Hospitales TOP 20<sup>50</sup>. Clasificación de Hospitales. Actualización del Algoritmo”, clasifica a los hospitales españoles distinguiendo, en primer lugar, entre hospitales del SNS y hospitales privados, considerándose hospitales del SNS los que tienen un 70% o más de los pacientes financiados por los presupuestos generales del estado (financiación pública). Una vez efectuada esta

<sup>48</sup> Art. 2 de la Orden de 22 de junio de 1995 por la que se regulan las Comisiones de Docencia y los sistemas de evaluación de la formación de Médicos y de Farmacéuticos Especialistas.

<sup>49</sup> IASIST es una empresa catalana de servicios profesionales de valor añadido que ofrece a proveedores de servicios sanitarios, financiadores e industria sanitaria la información de contenido clínico y económico necesaria para la mejora de la calidad y la eficiencia de sus organizaciones y de los servicios prestados a sus clientes.

<sup>50</sup> Hospitales TOP 20 es un programa de evaluación de hospitales basado en indicadores objetivos, obtenidos a partir de datos que se registran de forma rutinaria a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD). Ofrece al sector sanitario un benchmark útil para la mejora de resultados, basado en indicadores de calidad, funcionamiento y eficiencia, además de reconocer las buenas prácticas del sector. El Programa Hospitales TOP 20 está activo desde el año 2000 y ya ha contado con la participación de más de 200 hospitales. El programa está totalmente consolidado en el entorno sanitario español y es un programa muy valorado tanto por los hospitales como por las administraciones sanitarias.

primera distinción, los hospitales del SNS se clasifican en 5 niveles y los privados en 3, de la siguiente manera:

### 1) Hospitales del SNS – 5 niveles

- **Hospitales Generales Pequeños.** Hospitales con menos de 7.000 altas convencionales anuales y de cirugía sin ingreso.
- **Hospitales Generales Medianos.** Hospitales que generan entre 7.000 y 12.000 altas anuales convencionales y de cirugía sin ingreso.
- **Grandes Hospitales Generales.** Hospitales con un número de altas superior a 12.000 altas anuales, convencionales y de cirugía sin ingreso, que presentan patología compleja de unidades de cuidados intensivos y sin ninguna de las especialidades de referencia<sup>51</sup> (ver la descripción en el nivel siguiente).
- **Hospitales con especialidades de referencia.** Hospitales con al menos 75 residentes de especialidad y un volumen mínimo de casos por especialidad y año de: neurocirugía, cirugía cardíaca o cirugía torácica, sin ofrecer la realización de trasplantes en suartera.
- **Grandes Hospitales de referencia regional y nacional.** Hospitales con al menos 75 residentes de especialidad y un volumen mínimo de casos por especialidad y año de: neurocirugía y cirugía cardíaca y cirugía torácica y trasplantes.

### 2) Hospitales Privados – 3 niveles

- **Hospitales Privados Pequeños.** Hospitales privados que atienden 6.000 altas o menos de hospitalizaciones convencionales anuales y cirugía sin ingreso.
- **Hospitales Privados Medianos.** Hospitales privados que generan más de 6.000 altas de hospitalización convencional y cirugía sin ingreso.
- **Grandes Hospitales Privados.** Hospitales que disponen de los servicios denominados de referencia en la clasificación de hospitales del SNS (cirugía cardíaca, cirugía torácica y neurocirugía) y realizan un volumen mínimo de dicha actividad.

---

<sup>51</sup> Las especialidades de referencia son aquellas, que por la complejidad que requiere la atención hospitalaria que realizan precisan de unos equipamientos y tecnologías de elevado coste. Se asocian a estructuras hospitalarias complejas, con las carteras de servicios más amplias y a la función docente más especializada y completa.

## 3.2. EL PRODUCTO HOSPITALARIO

### 3.2.1. Características del producto hospitalario

Para Barea Tejeiro J, (1993), el hospital es una empresa donde se combinan factores de producción y se produce un producto intangible, es decir, un servicio, que le identificamos como el servicio de asistencia sanitaria. Este autor considera que las empresas de servicios creen generalmente que ofrecen servicios en lugar de creer que fabrican productos, de ahí que no consigan pensar y actuar de forma tan coherente como lo hacen las empresas de fabricación, preocupadas por la producción eficiente, a bajo coste, de productos (bienes) que satisfagan al cliente.

Los factores que se utilizan en un hospital son:

- Recursos humanos (médicos, enfermeras, etc.).
- Equipo capital (inmuebles, quirófanos, equipos radiológicos, etc.).
- Materias primas (productos farmacéuticos, reactivos, comidas, etc.).

El proceso productivo que se origina tiene como finalidad que los pacientes que ingresan en el hospital salgan del mismo con mejor salud, tal como se muestra en la Figura 30.

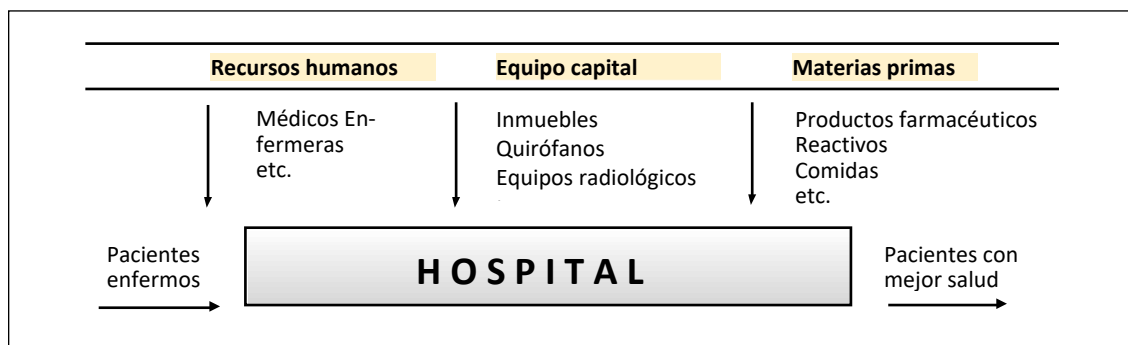


Figura 30. Proceso productivo hospitalario.

Fuente: Barea Tejeiro J, 1993.

Tal como define Clemente A, (2014), las organizaciones sanitarias (hospitales) se consideran empresas de servicios dentro del mundo empresarial. Combinan, como hemos visto, factores humanos y físicos (inmovilizado o aprovisionamientos) en la generación de procesos clínicos, con el propósito de mejorar la salud y bienestar de los pacientes. Considerado ese concepto, es conveniente pararse tanto en el concepto de producto hospitalario, como en la medición del mismo.

Saber caracterizar el producto hospitalario y el propio proceso productivo que en su seno se origina, es condición necesaria para determinar y evaluar la eficiencia con la que

se gestionan los hospitales. Tal como ponen de manifiesto (Martín JJ, López del Amo MP, 2007a), la complejidad de medir la eficiencia en las organizaciones sanitarias se debe precisamente a la dificultad inherente de medir con precisión la producción de las organizaciones en este sector, debido a la gran diferencia que existe entre el producto final y el producto intermedio: el producto final es la contribución a la mejora del nivel de salud de los ciudadanos mientras que producto intermedio son las diferentes actuaciones clínicas realizadas en el hospital.

Para evaluar correctamente el producto hospitalario es preciso conocer tres aspectos que lo caracterizan: práctica clínica, recursos consumidos y complejidad. Es decir, la buena (o mala) calidad de la actuación realizada, la cantidad de recursos necesarios para llevarla a cabo y el case-mix o complejidad del caso atendido.

La gran dificultad para concretar el producto final (ganancias en capacidad funcional, calidad de vida, años de vida, evitación de riesgos, mejora de los niveles de salud etc.) y los problemas para medirlo, ha conducido tal como recogen (Guerrero C, Martínez F, Pérez JJ, Suárez D, Páez C, 1999) al aumento de medidas dirigidas hacia los productos intermedios, que tienen más facilidad de identificarse y medirse, como son las estancias, las visitas, atenciones o las intervenciones quirúrgicas. Teniendo en cuenta que el producto sanitario es múltiple y su valoración debe contemplar otros elementos (grado de satisfacción de los ciudadanos con la atención recibida, docencia o/y la investigación).

En la atención sanitaria, en el centro del producto sanitario está la relación entre un profesional sanitario (médico, enfermera, etc.) y un paciente (Lamata, F, 2006). El paciente necesita conocer lo que le ocurre, aliviar su dolor, curarse recuperando la función perdida y encontrar comprensión y apoyo. El profesional tiene también expectativas de realización personal, de reconocimiento, de remuneración, etc. La labor directiva en una institución sanitaria deberá intentar crear las condiciones para que esta relación sea satisfactoria. La relación médico-paciente es una relación especial, de una persona que sufre, que está en situación de minusvalía y dependencia, que no sabe lo que le puede ocurrir y que se pone en manos de un profesional, confiando en él lo más preciado que tiene, su vida. El médico, por su parte, tiene unos conocimientos y unas destrezas, pero debe tratar con personas que sufren y le comunican a él su angustia. Es una relación mucho más delicada y difícil que la que se produce en otros tipos de servicios, que varía en función de cambios culturales y tecnológicos, y que la institución hospitalaria tiene que cuidar porque es el corazón, la esencia, de los servicios sanitarios.

Si a los usuarios de un hospital se les puede considerar como los clientes de cualquier empresa, tenemos que separar los roles de paciente (cliente final) y comprador del servicio. El paciente (cliente final) solicita ayuda al médico del hospital, pero en general no cierra el trato con él directamente. El médico va a recibir la compensación por su trabajo



de las personas que le han contratado en el hospital. Y, en muchos casos, el salario y las condiciones profesionales (promoción) van a depender de otras instituciones superiores (la entidad gestora). Su relación con el paciente se desdobra; por una parte, le presta el servicio, por otra, no le cobra al paciente, sino que cobra de una institución, que a su vez negocia y cobra de otras instancias, y al final éstas, del contribuyente. Esta separación afecta a la relación médico-paciente. Por eso es importante que la dirección del hospital diseñe mecanismos para que se generen estímulos que favorezcan una relación positiva.

La **atención médica** conlleva una serie de componentes, que deben ser cuidados y perfeccionados continuamente:

- a) **Aspectos profesionales**, que incluyen preparación profesional, trato humano, disponibilidad, tiempo de atención e información clínica.
- b) **Instalaciones médicas**, que incluyen aparatos, instrumentación y locales.
- c) **Procedimientos**, que se refieren a los protocolos de atención.
- d) **Gestión de pacientes**, que se refiere al proceso de atención conectando los diferentes procedimientos, en diferentes fases (secuencia de servicios, agilidad y simplicidad).

La atención sanitaria es, sin duda, la parte principal del producto sanitario, pero además (no como sustitutivos) es preciso tener en cuenta una serie de componentes que le añaden valor y sin los cuales no es un buen servicio:

- a) **Accesibilidad**, hacer accesibles los servicios que se prestan a los clientes, en tiempo y lugar adecuados. Podemos haber diseñado un buen hospital, con servicios modernos, buenos profesionales, buenas áreas de diagnóstico, etc., pero la población no puede acceder por alguna razón. El servicio será inútil y no podrá utilizarse.
- b) **Entorno**, que incluye las características del edificio y locales, amplitud, comodidad, ambiente, mobiliario, decoración, comida, lencería, etc.
- c) **Información institucional**, respecto a los servicios disponibles, tiempos de atención previstos, alternativas, circuitos, garantías, etc.
- d) **Organización** general, logística, emplazamiento, almacenes y suministros, mantenimiento, etc.

A la hora de diseñar y organizar un servicio o producto sanitario se deben tener en cuenta tanto los aspectos de la propia atención sanitaria (el núcleo o lo fundamental del servicio) como los aspectos complementarios, buscando una calidad adecuada en ambos aspectos (calidad total).

### 3.2.2. Tipos de productos sanitarios

La primera gran distinción que podemos señalar es la que diferencia entre **productos elementales o intermedios**, como, por ejemplo, una radiografía, un análisis, una resonancia, un TAC, una exploración o una prescripción, y **productos completos o finales** (proceso de atención, que incluye diagnóstico, pronóstico y tratamiento). A su vez, podemos clasificar los productos sanitarios por niveles de atención (atención primaria, atención especializada), por especialidades, etc.

En los hospitales, cada proceso de atención a cada uno de los pacientes es distinto puesto que cada persona es diferente a otra. Aunque un paciente sufra la misma enfermedad que otro (por ej., neumonía, infarto agudo de miocardio, rotura de una cadera, etc.), la edad del paciente, su estado inmunitario y otros factores van a influir en la forma de presentarse dicha enfermedad y en la evolución a un tratamiento. Por este motivo requerirá cuidados personalizados, aunque se puedan realizar protocolos de atención que tratan de estandarizar los procedimientos corrientes. Cada paciente requiere, por lo tanto, tiempo de atención de médico y de enfermera, y de otros profesionales, una medicación y unos procedimientos particulares, “a medida”.

Los hospitales, por consiguiente, ofrecen tanto productos “tangibles” (por ej., el resultado de un análisis, una radiografía o una prótesis) como “intangibles” (por ej., la atención percibida, el diagnóstico clínico, etc). Sin embargo, vamos a definir o identificar el producto hospitalario como el **paciente atendido**, al que el médico le aplica un tratamiento clínico (Fresneda, 1998). Por eso, aunque dos pacientes tengan la misma patología, pueden subyacer distintos condicionantes que determinen el proceso y los hagan distintos entre sí.

Por lo tanto, en una organización sanitaria existirán tantos productos hospitalarios como pacientes tratados, será difícil estandarizarlos como en otros sectores industrializados. Esta dificultad vendrá determinada por la heterogeneidad y la cantidad de pacientes tratados y de los procesos hospitalarios.

## 3.3. LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

Siguiendo a Lamata F, (2006), los sistemas de clasificación de productos (en definitiva, de pacientes), agrupando diversos tipos de atención, se enmarcan en el establecimiento de sistemas de contratación de servicios y sistemas de pago a los hospitales. Este autor distingue diferentes formas de clasificar y contabilizar la actividad que se produce en los hospitales:

- 1) Una forma muy básica, utilizada sobre todo en los años 70 y 80 del siglo pasado, para contabilizar la actividad de un hospital y, en su caso, pagar a hospitales concertados es la de **consulta médica** (primeras consultas, consultas sucesivas, consultas urgentes) y **estancia** (un día de hospitalización de un paciente, con una comida principal).
- 2) A través de la creación de una unidad que sintetizara el valor de las consultas y de las estancias, de forma ponderada: unidad sanitaria, unidad básica asistencial, unidad ponderada de asistencia, etc.
- 3) Mediante la contabilización de procesos de atención completos en consulta (paciente atendido) o en hospitalización (paciente ingresado).
- 4) Mediante la contabilización de procesos diagnósticos (exploración) o terapéuticos (prostatectomía).
- 5) Agrupando a los pacientes atendidos por grupos de patologías, relacionadas por complejidad (grupos de diagnóstico relacionados o similares). Origen de los sistemas de clasificación de pacientes (SCP) basados en la agrupación de diagnósticos y procedimientos; los SCP surgen inicialmente en el ámbito de la hospitalización con el desarrollo de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRDs) como agrupaciones de pacientes basadas en el consumo de recursos.

Según Librero *et al.*, (1997) un elemento fundamental dentro la gestión clínica es la utilización de sistemas de información que permitan al médico analizar de forma sistemática los recursos utilizados y los resultados clínicos obtenidos en el tratamiento de sus pacientes. Los SCP van a facilitar el análisis y la comparación de ambos aspectos: los recursos utilizados y los resultados obtenidos, identificando y controlando aquellas características propias de los pacientes que pueden influir en los mismos con independencia del proceso de cuidados recibido (ajuste de riesgos).

Los SCP permiten agrupar los diversos tipos de pacientes atendidos en el sistema sanitario en un número más reducido de grupos o clases. De esta forma, los pacientes clasificados dentro de cada uno de los grupos van a compartir unas características clínicas parecidas que van a determinar una homogeneidad en cuanto al consumo de recursos o a la gravedad de la enfermedad o probabilidad de muerte, facilitando de esta forma la comparación de los resultados obtenidos por los distintos proveedores.

Un SCP se basa en los siguientes elementos:

- 1) Una **fente de información**, que en el caso de la Atención especializada es el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD).

El CMBD es una base de datos administrativa que recoge información al alta de cada paciente hospitalizado, siendo por tanto una base de datos de episodios y no de pacientes, con las características de ser extensiva (recoge todas las altas hospitalarias) y homogénea en cuanto al tipo y codificación de las variables incluidas.

La información básica recogida dentro del CMBD se puede clasificar en tres tipos de datos: a) datos de identificación del paciente, b) datos de identificación del episodio y c) datos clínicos, que incluyen los diagnósticos (principal y secundarios) y procedimientos (quirúrgicos y/u obstétricos y otros procedimientos) realizados al paciente durante el episodio clínico; estos datos se recogen a partir de la información contenida en el informe de alta y en la historia clínica y son codificados desde 2016 mediante la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª Revisión (CIE-10-ES) en las unidades de codificación de los hospitales.

- 2) Un **sistema de codificación** de enfermedades y procedimientos (CIE-10-ES). La CIE-10-ES, de aplicación desde el 1 de enero de 2016, coincidiendo con la implantación de un nuevo modelo de datos del CMBD que pasó a constituirse en Registro de Atención Especializada, RAE-CMBD, es el sistema de codificación de enfermedades y procedimientos utilizado oficialmente en España para el registro de la actividad hospitalaria, como clasificación de referencia para la codificación clínica y registro de la morbilidad en aplicación del Real Decreto 69/2015 que regula el mencionado registro, sustituyendo así a CIE-9-MC<sup>52</sup>, que estuvo en vigor casi 30 años.

La CIE-10-ES integra dos sistemas de clasificación, uno de enfermedades para la codificación de diagnósticos y otro de procedimientos. Dichas clasificaciones corresponden a la traducción en castellano, y su posterior validación, de la ICD-10-CM (Clasificación Estadística Internacional de las Enfermedades y de los Problemas Relacionados con la salud 10ª revisión, Modificación Clínica) para diagnósticos, y de la ICD-10-PCS (Sistema de Codificación de Procedimientos para la ICD-10-CM) para los procedimientos.

---

<sup>52</sup> Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª revisión, Modificación Clínica. La CIE-9-MC es la traducción oficial de ICD-9-CM (*International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification*) que a su vez es una adaptación de la ICD-9 (*International Classification of Diseases, Ninth Revision*). La ICD-9-CM fue creada para facilitar la codificación de morbilidad en los hospitales.

- 3) Un **criterio de agrupación**. El elemento fundamental de cada SCP es la definición del criterio o criterios en base a los cuales se van a formar los distintos grupos y que establece el que un determinado episodio o paciente esté incluido o no en un determinado grupo y que va a definir las posibles aplicaciones prácticas del sistema.

Dado que los SCP facilitan el diálogo entre clínicos y gestores, un criterio fundamental que cumplen todos los sistemas es el de la homogeneidad clínica, es decir, que todos los episodios o pacientes incluidos en un grupo, aun no siendo idénticos, tengan una **similitud en cuanto a sus patologías (similitud clínica)** y que por tanto el grupo tenga un sentido clínico para los médicos.

Además de esta similitud clínica se pretende también que los episodios o pacientes de cada grupo sean **similares en cuanto a su complejidad**. Esta complejidad puede reflejar el consumo de recursos de los pacientes o bien estar basada en aspectos más clínicos como son la gravedad de la enfermedad o la probabilidad de fallecer de los pacientes.

### 3.3.1. Los Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRDs)

Los GRDs, o Grupos Relacionados por el Diagnóstico, son una herramienta de gestión normalizadora, en la que, mediante un programa informático, alimentado con los datos de los pacientes dados de alta hospitalaria –el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)–, podemos clasificar a los pacientes en grupos clínicamente similares y con parecido consumo de recursos sanitarios.

Los GRDs son un sistema de clasificación de pacientes mediante un sistema de ajustes de riesgos con base en el isoconsumo de recursos. Sirven para conocer la casuística de un hospital, el “case mix” hospitalario. Son muy útiles en la gestión y financiación de hospitales.

### 3.3.2. Origen de los GRDs

El diseño y desarrollo de los GRDs comenzó a finales de los años 60 en la Universidad de Yale. El motivo inicial por el cual se desarrollaron los GRDs era la creación de una estructura adecuada para analizar la calidad de la asistencia médica y la utilización de los servicios en el entorno hospitalario. Constituyen un sistema de clasificación de episodios de hospitalización en grupos con similitud clínica y en cuanto al consumo de recursos. El propósito original de los GDRs era medir el rendimiento de un hospital, es decir, los pacientes que trata un hospital para facilitar una mejora de la calidad en el mismo.

La primera aplicación a gran escala de los GRDs fue a finales de los años 70 en el Estado de Nueva Jersey, donde los GRDs se utilizaron como base para un sistema de pago prospectivo en el cual se reembolsaba a los hospitales una cantidad fija específica para cada GRD y por cada paciente tratado.

Para medir el rendimiento de un hospital nos podríamos limitar a contar los pacientes, pero este método, asignaría a un caso simple como puede ser una apendicectomía la misma importancia que a un caso complejo como es un trasplante de corazón. Los GRDs permiten valorar la importancia significativa de los distintos tipos de casos. De hecho, es la combinación de las categorías (GRD) y de las importancias de los casos las que hacen que el concepto de GRD sea una herramienta muy efectiva para gran variedad de procesos, incluyendo la mejora de la calidad. El objetivo con el que se construyó el sistema fue el de la agrupación de los episodios clínicos de hospitalización, de tal forma que los registros incluidos en cada uno de estos grupos compartieran un sentido clínico, aunque no fueran absolutamente idénticos. Junto a esta similitud clínica se esperaba que consumieran una cantidad similar de recursos hospitalarios durante el episodio de hospitalización.

Las premisas con que se diseñaron los GRDs fueron:

- 1) Debían tener una interpretabilidad clínica, que facilitara el diálogo entre médicos y gestores.
- 2) Debían poder obtenerse a partir de la información habitualmente disponible en los hospitales.
- 3) La clasificación final debía estar formada por un número razonable de grupos (cientos en vez de miles).
- 4) Los grupos formados debían ser exhaustivos, es decir, debían permitir clasificar cualquier episodio hospitalario.
- 5) Los grupos debían ser excluyentes, de tal forma que cada episodio de hospitaliza

### 3.3.3. Modalidades de GRDs

A partir del modelo inicial de GRDs se desarrollaron en Estados Unidos dos versiones de GRDs, que diferían en cuanto a las características de la población que pretendían clasificar:

- 1) **MS-GRDs (Medicare Severity GRDs)**. Utilizados para el pago prospectivo de las personas incluidas en el programa Medicare (personas de 65 o más años, personas de menos de 65 años con determinadas discapacidades y personas con enfermedad renal terminal, que requieren diálisis o trasplante renal).

- 2) **AP-GRDs (All Patient GRDs)**. Desarrollados inicialmente para clasificar la población general hospitalaria del Estado de Nueva York, han sido adaptados para facilitar su utilización en otros países. Es la versión de GRDs utilizada para la clasificación de una población general hospitalaria formada por pacientes no Medicare.

Algunos países han desarrollado a partir de alguna de estas dos versiones americanas sus propios modelos nacionales de GRDs, adaptándose a sus propias prácticas clínicas. Por ejemplo, en Australia se utilizan los Australian National Diagnosis Related Groups (**AN-DRGs**) y en Francia los **GHM**, Groupe Homogène des Malades.

Sin embargo, en otros países como España el sistema de clasificación de pacientes con hospitalización más utilizado es el sistema **AP-GRD** original americano. No obstante esto cambia en 2016, debido al tránsito de la CIE-9-MC a la CIE-10-ES, utilizándose desde entonces All Patients Refined (**APR-GRDs**).

### 3.3.4. El peso de los GRDs

Desde el año 1997, y con base en el proyecto de "Análisis y desarrollo de los GRD en el Sistema Nacional de Salud" -inicialmente compartido por el Ministerio de Sanidad, las Comunidades Autónomas con gestión sanitaria transferida en ese momento y el antiguo INSALUD-, se vienen elaborando con periodicidad anual los pesos estatales españoles<sup>53</sup> de los GRDs y los costes estimados de los procesos atendidos en los hospitales del Sistema Nacional de Salud.

Los GRD incorporan un estimador de coste para cada tipo de proceso atendido y constituyen uno de los sistemas de agrupación de pacientes más utilizados para la obtención del denominado "case-mix", medida de la complejidad media de los pacientes atendidos en los hospitales, y para los "pesos relativos", o nivel de consumo de recursos atribuible a cada tipología o grupo de pacientes (GRD), que surge de la comparación de los costes individuales de los distintos grupos de pacientes con el coste medio por paciente. De tal manera que a cada uno de los GRDs le corresponde un valor denominado "peso" (o, como hemos dicho, "peso relativo" -PR-), que representa el coste esperado de este tipo de pacientes respecto al coste medio de todos los pacientes de hospitalización de

---

<sup>53</sup> La mejor forma de calcular los pesos GDR es utilizar el coste real del tratamiento para cada caso, clasificado en su respectivo GDR. No obstante, dado que estos datos no estaban disponibles en España, los pesos se basaban en un método de distribución denominado "contabilidad de coste verticalista". Según este método, en Estados Unidos, la combinación del coste de cada caso incluido en un GDR, con los datos del nivel del paciente, da lugar al cálculo de los pesos GDR ("pesos americanos"). Si esto lo combinamos con la duración de la estancia y con la información del coste de los diferentes servicios en España, se pueden calcular los pesos GDR específicos estatales españoles.

Para calcular el peso estatal de los GDRs se utilizaron los costes medios españoles y con base en los pesos relativos norteamericanos. El método de ajuste tiene por objeto adoptar un peso relativo que mantenga la proporcionalidad que en los pesos americanos tiene ese GRD con respecto a los GRDs relacionados con el mismo (Vertress, J 1999).

agudos. Un peso relativo de valor 1 equivale al coste medio del paciente hospitalizado (estándar). Un peso por encima o por debajo de 1 significa que el coste específico de ese grupo estará por encima o por debajo respectivamente del coste del paciente promedio.

De esta forma, por ejemplo, en el APR versión 36 correspondiente a 2020 (APR-GRD-V36-2020, por niveles de severidad), el GRD de “Migrañas y otras cefaleas NS-1” (GRD 054-1) con un peso relativo de 0,46, está indicando que los episodios clasificados en ese GRD tienen en promedio un consumo de recursos de 0,46 veces el de la media de todos los pacientes hospitalizados ese año.

Es importante destacar que ese peso simplemente refleja la complejidad de la casuística desde el punto de vista del consumo de recursos que emplea cada hospital para atender sus pacientes, pero no necesariamente la gravedad o probabilidad de fallecer.

Por otro lado, el peso medio (PM) es una medida descriptiva sintética de la carga de complejidad atendida por un proveedor de servicios sanitarios. Para el caso de la hospitalización, por ejemplo, el peso medio de un hospital nos informa de la complejidad atendida por dicho hospital. El peso medio (de un hospital) es la media aritmética del peso relativo (PR) de todos los episodios de hospitalización, una vez clasificados en Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRDs). Lógicamente, es posible obtener el peso medio para unidades de análisis menos agregadas, como un servicio clínico de un hospital o incluso un médico, o para unidades más agregadas, como el conjunto de hospitales de un territorio geográfico concreto.

### 3.3.5. El concepto de “complejidad del case mix”

A priori, el concepto de “*complejidad del case-mix o de la casuística*” de un hospital no parece un término demasiado difícil de conceptualizar. El concepto de *case-mix* hace referencia a la composición de casos o diversidad de tipos de pacientes que son tratados y diagnosticados en el hospital (casuística hospitalaria).

De acuerdo con Cabo Salvador, J. (2006), tanto los médicos, como los directivos hospitalarios y los propios responsables de la Administración sanitaria emplean distintos significados de ese concepto, dependiendo de sus particulares y propios objetivos e incluso de su visión preliminar sobre el tema. El término de complejidad del *case-mix* se ha utilizado para referirse a un conjunto interrelacionado pero distinto de características de los pacientes que incluyen: a) la gravedad de la enfermedad, b) su pronóstico, c) la dificultad de tratamiento, d) la necesidad de actuación médica y e) la intensidad de consumo de recursos. Cada una de estas particularidades tiene un significado muy preciso que describe un aspecto particular del *case-mix* de un hospital:



- a) *La gravedad de la enfermedad* se refiere al nivel relativo de pérdida de función y/o índice de mortalidad de los pacientes con una enfermedad determinada.
- b) *El pronóstico* se refiere a la evolución probable de una enfermedad, incluyendo la posibilidad de mejoría o deterioro de la gravedad de la misma, las posibilidades de recaída y la estimación del tiempo de supervivencia.
- c) *La dificultad de tratamiento* hace referencia a los problemas de atención médica que representan los pacientes que padecen una enfermedad en particular. Dichos problemas de tratamiento se asocian a enfermedades sin un patrón sintomático claro, enfermedades que requieren procedimientos sofisticados y técnicamente difíciles, y enfermedades que necesitan de un seguimiento y supervisión continuados.
- d) *Necesidad de actuación médica* se refiere a las consecuencias en términos de gravedad de la enfermedad que podrían derivarse de la falta de una atención médica inmediata o continuada.
- e) *Intensidad de los recursos* se refiere al número y tipos de servicios diagnósticos, terapéuticos y de enfermería utilizados en el tratamiento de una enfermedad determinada.

Cuando los médicos utilizan el concepto “*complejidad de la casuística*”, se están refiriendo a uno o a varios aspectos de la complejidad clínica. Para los médicos, una mayor complejidad del *case-mix* significa una mayor gravedad de la enfermedad, mayor dificultad de tratamiento, peor pronóstico o una mayor necesidad de actuación asistencial; siempre, por tanto, referidos a los cuatro primeros aspectos del *case-mix*. Es decir, desde un punto de vista médico, la complejidad del *case-mix* se asocia a la situación de los pacientes tratados y a la dificultad del tratamiento inherente a la asistencia médica.

Por otro lado, los directivos de hospitales y los responsables de la Administración sanitaria suelen utilizar el concepto de complejidad del *case-mix* para indicar que los pacientes tratados precisan de más recursos, lo que se traduce en un coste más alto de la asistencia médica. Por lo tanto, desde este punto de vista, la complejidad del *case-mix* es un claro reflejo de la demanda de consumo de recursos que el paciente hace a una institución.

Esos dos puntos de vista sobre la complejidad del *case-mix* están a menudo muy relacionados, pero, sin embargo, pueden llegar a ser muy distintos para determinado tipo de pacientes. Por ejemplo, los pacientes afectados por una neoplasia en fase terminal es evidente que están gravemente enfermos y tienen un mal pronóstico, pero no

precisan consumir muchos recursos hospitalarios, simplemente unos cuidados de enfermería apropiados que les hagan más llevadera su situación.

Tradicionalmente ha existido siempre cierta confusión respecto al uso e interpretación de los GRDs dado que el aspecto de la complejidad del *case-mix* medido por los GRDs no ha venido siendo correctamente entendido. La finalidad de los GRDs es relacionar la casuística del hospital con la demanda de recursos y costes asociados incurridos por el hospital, de tal manera que, si un hospital desde el punto de vista de los GRDs, tiene una casuística más compleja, significa que está tratando a pacientes que precisan de más recursos hospitalarios, pero no necesariamente que el hospital trate a pacientes con enfermedades más graves, con mayor dificultad de tratamiento, de peor pronóstico o con mayor necesidad de actuación médica.

## **CAPÍTULO IV**

### **OBJETIVOS**



## 4.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de esta investigación es determinar los niveles relativos de eficiencia técnica de los hospitales o complejos hospitalarios del Sistema Sanitario Público de Castilla y León mediante modelos frontera no paramétricos. Este estudio se realiza sobre los 14 Hospitales o Complejos Hospitalarios que lo forman, teniendo en cuenta la actividad desarrollada durante el quinquenio 2014-2018, a través del modelo DEA<sup>54</sup>.

De esta manera, se podrán conocer los niveles relativos de eficiencia de cada Hospital, permitiendo calificar una unidad como eficiente o ineficiente en función del comportamiento presentado por ésta en los cinco ejercicios mencionados.

## 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Describir el sistema sanitario público tanto a nivel nacional (Sistema Nacional de Salud) como en la Comunidad de Castilla y León.
- b) Seleccionar las variables más significativas para su consideración como entradas o como salidas, que permitan medir la eficiencia de una manera adecuada.
- c) Medir la eficiencia técnica, estática y dinámica, utilizando múltiples inputs y outputs, de los hospitales de la Comunidad de Castilla y León durante el período 2014-2018, descomponiendo la eficiencia dinámica (productividad total de los factores) en cambio en eficiencia técnica y cambio tecnológico.
- d) Jerarquizar los hospitales eficientes e ineficientes.
- e) Analizar y determinar las causas de las ineficiencias hospitalarias.
- f) Recomendar planteamientos de gestión a los hospitales ineficientes.

---

<sup>54</sup> **DEA**, análisis envolvente de datos (por sus siglas en inglés, Data Envelopment Analysis)



# **CAPÍTULO V**

## **METODOLOGÍA**





## 5.1. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

Seguimos aquí fundamentalmente la exposición realizada por Díez Martín, F. d. A. (2007) donde se señala que en la aplicación del modelo DEA, surgen ciertas discusiones relativas a la excesiva rapidez con que se aplica esta técnica en las investigaciones, así como en la necesidad de un mejor conocimiento del modelo que garantice la fiabilidad de los resultados alcanzados.

En este sentido, Murias (2004) comenta cómo en numerosas aplicaciones del DEA, los investigadores se centran en la ejecución del correspondiente modelo, obviando otros aspectos de vital importancia que pueden afectar igualmente a los resultados y a la fiabilidad de éstos, como son por ejemplo el disponer de un número correcto de unidades y variables. Debido a que, hoy en día, existen una gran cantidad de programas informáticos especializados en técnicas de eficiencia, especialmente en la técnica del DEA, se suele dedicar poco tiempo a adquirir un conocimiento adecuado del modelo, centrándonos solamente en su parte práctica, en su ejecución, un hecho que origina problemas sobre todo de especificación de los modelos o de concreción de las variables de que forman parte. Otros autores también han puesto de manifiesto la necesidad de un mayor rigor para la aplicación del DEA, insistiendo en la importancia que tiene un buen conocimiento de la misma [Boussofiane *et. al*, (1991) Charnes *et. al*, (1994), Dyson *et. al* (2001)].

Llevar a cabo un análisis de eficiencia mediante el análisis envolvente de datos consiste en algo más que la mera resolución de problemas de programación lineal. El deseo de obtener unos resultados fiables implica estar en posesión de unos conocimientos que aseguren el cumplimiento de ciertos requisitos inherentes al modelo, y que hacen referencia a la especificación de éste. Pero ¿cómo se deben aplicar esos conocimientos?, o, dicho de otra forma, ¿existe algún procedimiento sistematizado para la aplicación del DEA?, es decir, un procedimiento que sintetice esos conocimientos previos y nos ayude a aplicar el modelo de una manera rápida y fiable.

Golany y Roll en 1989, en su trabajo *“An application procedure for DEA”*, llevan a cabo una sistematización para aplicar el modelo DEA correctamente. Estos autores proponen una guía compuesta por tres etapas: 1) definición y selección de las unidades de decisión, 2) determinación de las variables relevantes para evaluar la eficiencia relativa de las unidades seleccionadas y 3) aplicación del modelo junto a su correspondiente análisis de los resultados.

### **1) Primera Etapa: Definición y selección de las unidades de decisión (DMUs)**

En esta etapa se hace hincapié en la necesidad de que las unidades consideradas sean homogéneas entre sí, es decir, deben perseguir objetivos similares, realizando tareas similares. Además, estas unidades deben realizar sus actividades bajo condiciones similares y, por último, su funcionamiento debe caracterizarse por las mismas entradas y salidas.

Por otro lado, el número de unidades a analizar debe ser el adecuado, jugando entre el efecto positivo que un mayor número de observaciones tiene sobre la estimación de la frontera, y el efecto negativo que puede resultar sobre la homogeneidad de las DMUs comparadas.

De manera complementaria, la elección del período temporal para el análisis debe responder en la medida de lo posible a un ciclo natural de la actividad de las unidades productivas analizadas, evitando largos períodos que puedan oscurecer los cambios producidos durante los mismos.

### **2) Segunda Etapa: Determinación de las variables**

Esta etapa se inicia con la creación de una lista inicial de variables. Los autores recomiendan que esa lista sea lo más extensa posible. Si bien un gran número de variables provocaría la aparición de una tasa de unidades eficiente más grande de lo deseado, es recomendable partir de una gran cantidad de variables para reducirlas adecuadamente mediante la utilización de métodos de reducción de variables. Para ello se insta a la utilización de juicios de expertos o el uso de técnicas econométricas como son el análisis de correlaciones o el análisis factorial.

### **3) Tercera Etapa: Aplicación del Modelo y análisis de los resultados**

Esta tercera etapa consiste en el análisis de los resultados, algo natural en la finalización de toda investigación, tras el cual proponen los autores que se lleven a cabo comparaciones entre resultados de distintas especificaciones del modelo, es decir, que se realicen varios análisis usando diferentes variables para alcanzar el modelo definitivo que debe ser el más fiable.

Partiendo de esa primera sistematización del proceso de aplicación del DEA, han surgido nuevos procedimientos, como son los propuestos por Boussofiane *et. al.*, (1991), Dyson *et al.* (2001), o Murias (2004). Esta última autora, por ejemplo, propone también tres etapas: 1) especificación del modelo, 2) ejecución del mismo y 3) análisis de los resultados.

### **1) Primera Etapa: Especificación del modelo**

Esta primera etapa versa sobre las principales cuestiones que hay que tener en cuenta cuando se pretende formular un modelo DEA, destacando la importancia del número de unidades y variables que se introducen en el modelo, la problemática sobre la selección de variables, ¿qué variables se deben añadir al modelo y por qué? O ¿qué variables debemos desechar? Y otras cuestiones como los errores de medida en las variables y las hipótesis sobre rendimientos a escala.

### **2) Segunda etapa: Ejecución del modelo**

Esta segunda etapa versará sobre la ejecución del DEA al modelo especificado en la etapa anterior. Se trata de estimar las tasas de eficiencia las distintas unidades presentes en el análisis, mediante la exposición de algunos de los conceptos básicos de la teoría del DEA, así como la ayuda de programas informáticos que facilitan esta tarea.

### **3) Tercera Etapa: Análisis de resultados**

En la etapa de análisis de los resultados se señalarán las posibilidades que ofrece el DEA para discutir la robustez del modelo planteado y de los resultados obtenidos. El objeto de un análisis de eficiencia será asegurarse de que cada una de las unidades estudiadas alcance las mejores actuaciones posibles, el mejor desempeño. Para ello, en caso de que una unidad sea determinada como ineficiente, se estudiarán las causas por las que lo es y se determinarán las medidas a tomar para conseguir su eficiencia.

## **5.2. PRIMERA ETAPA: ESPECIFICACIÓN DEL MODELO**

En toda investigación, la etapa de especificación del modelo se convierte en una fase crítica, principalmente porque los resultados obtenidos dependerán de la especificación de los fundamentos teóricos que justifican el modelo, así como de la manera en que éstos se apliquen. Todo error en la especificación del modelo repercute en los resultados de la investigación, por lo tanto, en el DEA, los errores de especificación relativos a la selección de las variables o la medición de las observaciones afectarán, en mayor o menor grado, a los resultados obtenidos tras la aplicación de este. Es muy importante tener en cuenta también que, en el DEA, al tratarse de un método determinista, cualquier error de medida o alteración aleatoria influirá muy seriamente en la determinación de la frontera estimada.

En esta primera etapa se analizarán aspectos como son: dimensión del modelo, selección de unidades (DMUs), selección de variables, revisión y posibles errores de medida y, por último, selección de rendimiento de escala a aplicar (CRS o VRS).

### 5.2.1. Dimensión del modelo

Un aspecto clave a la hora de especificar un modelo DEA es determinar la dimensión de este y de esta forma saber si alcanza una dimensión suficiente o no. Tal como señala Murias (2004), la capacidad que tiene el DEA para discernir entre unidades eficientes e ineficientes depende de la diferencia existente entre el número de DMUs y el número de variables (inputs y outputs) incluidos en el análisis, de manera que a medida que esta diferencia se hace más pequeña, el DEA tiende a considerar un mayor número de DMUs como eficientes (Nunamaker, 1985)

Para un conjunto de unidades comparables con  $p$  entradas (*inputs*) y  $q$  salidas (*outputs*) resultarían eficientes alrededor de  $p \times q$  unidades. De esta forma, en un análisis de eficiencia, en el que el número de unidades sea menor o igual a este múltiplo implicaría que todas, o casi todas, las unidades observables fueran eficientes, con lo cual el modelo no discriminaría.

Para garantizar la capacidad discriminadora de DEA, el número de DMU debe superar ampliamente al número de variables empleadas para la estimación de la eficiencia, es decir, la dimensión del modelo debe ser suficiente. El problema entonces es conocer cuál es la dimensión suficiente, entendiendo ésta como la relación entre las unidades y las variables. Diferentes autores han sugerido reglas empíricas para que los modelos de DEA discriminen verdaderamente entre DMUs eficientes e ineficientes; cinco de ellas han sido propuestas por:

- Golany y Roll (1989),  $n \geq 2 \times (p+q)$
- Charnes *et al.* (1991),  $n \geq 3 \times (p+q)$
- Dyson *et al.* (2001),  $n \geq 2pq$
- Cooper, Seiford y Tone (2004),  $n \geq \text{máx.} [(pq), 3(p+q)]$
- Murias (2004),  $n \geq pq$

Estos criterios, aunque no tengan fundamento teórico alguno, son generalmente aceptados como criterios válidos para garantizar la fiabilidad de los resultados.

Murias (2004) recomienda, por un lado, considerar tantas observaciones como sea posible y, por otro lado, introducir el menor número posible de variables en el análisis. Parece lógico que cuantos más unidades comparables existan en el análisis habrá menos probabilidades de que todas se presenten como eficientes, y a su vez al considerar menos variables el valor  $p \times q$  antes mencionado será menor, con lo que habrá un menor número de unidades eficientes. No obstante, Golany y Roll (1989) advierten que no se debe caer en el error de incrementar el tamaño de la muestra a costa de la pérdida de homogeneidad entre las DMUs. Del mismo modo, la reducción de variables debe

realizarse a costa de la omisión de alguna que sea relevante para el análisis. Lo que sí resulta conveniente es eliminar todas aquellas variables que resulten irrelevantes porque no aporten nada nuevo.

Tienen por objetivo final condensar la información de un conjunto de variables en un nuevo conjunto de variables, con el menor coste de información posible.

Para reducir el número de variables sin mucha merma de información se recurre a las *técnicas de reducción de la dimensión* que tienen por objetivo condensar la información de un conjunto de variables en un nuevo conjunto de variables (de menor número que el anterior), con el menor coste de información posible. Dentro de las mismas destacan fundamentalmente el Análisis de Componentes Principales<sup>55</sup> y el Análisis Factorial, aunque también contamos con el Análisis Multidimensional y el Análisis de Correspondencias.

### 5.2.2. Ámbito y período de estudio

El ámbito de la investigación se circunscribe a los 14 hospitales y complejos asistenciales pertenecientes al Servicio Público de Salud de Castilla y León (Sacyl), tomando como período de estudio el quinquenio 2014-2018. Entre ellos hay diferencias de tamaño, pero todos son hospitales de agudos y su actividad asistencial (hospitalización, actividad quirúrgica, con o sin ingreso, urgencias, consultas externas y hospital de día) es, salvando la dimensión del hospital y el número de tarjetas sanitarias individuales (TSI) de su área de salud de influencia, bastante homogénea.

---

<sup>55</sup> El Análisis Factorial (AF) y el Análisis de Componentes Principales (ACP) están muy relacionados y son una técnica de análisis multivariante de reducción de datos. Algunos autores consideran el segundo como una etapa del primero y otros los consideran como técnicas diferentes.

El **método de componentes principales** tiene como objetivo transformar un conjunto de variables originales, en un nuevo conjunto de variables (sin perder información), combinación lineal de las originales, denominadas componentes principales (factores). El ACP trata de hallar esas componentes o factores, los cuales se caracterizan por estar incorrelacionadas entre sí, que sucesivamente expliquen la mayor parte de la varianza total.

En el Análisis de Componentes Principales, el primer factor o componente sería aquel que explica una mayor parte de la varianza total, el segundo factor sería aquel que explica la mayor parte de la varianza restante, es decir, de la que no explicaba el primero y así sucesivamente. De este modo sería posible obtener tantos componentes como variables originales, aunque esto en la práctica no tiene sentido.

Por su parte el **Análisis Factorial** busca factores que expliquen la mayor parte de la varianza común. En el Análisis Factorial se distingue entre varianza común y varianza única. La varianza común es la parte de la variación de la variable que está compartida con las otras variables y se puede cuantificar con la denominada comunalidad. La varianza única es la parte de la variación de la variable que es propia de esa variable. El ACP no hace esa distinción entre los dos tipos de varianza, se centra en la varianza total. Mientras que el ACP busca hallar combinaciones lineales de las variables originales que expliquen la mayor parte de la variación total, el AF pretende hallar un nuevo conjunto de variables, menor en número que las variables originales, que exprese lo que es común a esas variables.

El hecho que el ACP se utilice como uno de los métodos de extracción de factores en el AF, puede hacer pensar erróneamente que son métodos equivalentes.

Desde el punto de vista jurídico y organizativo, los 14 hospitales y complejos asistenciales son de gestión directa o tradicional, salvo ciertas peculiaridades del Complejo Asistencial Universitario de Burgos, y se caracterizan, fundamentalmente, por la concurrencia de las siguientes notas:

- No tienen personalidad jurídica propia.
- No tienen tesorería propia.
- Tienen un presupuesto de gastos fijado anualmente por los Servicios Centrales del Sacyl, dentro de las limitaciones presupuestarias del propio Sacyl como organismo autónomo adscrito a la Consejería de Sanidad.
- Los ingresos generados no se incorporan al presupuesto del hospital o complejo asistencial, sino que son ingresos del Sacyl en su conjunto.
- La estructura organizativa es la clásica prevista en el RD 521/1987, de 15 de abril, caracterizada por una organización agrupada en servicios asistenciales y una cúspide directiva formada por una gerencia y tres direcciones organizativas (dirección médica, dirección de enfermería y dirección de gestión y servicios generales).
- La relación que liga al personal con los Centros hospitalarios es fundamentalmente de naturaleza estatutaria<sup>56</sup>, lo que significa que está regulada por normativa de carácter administrativo y no de carácter laboral.
- El sistema retributivo y la cuantía de las retribuciones están fijados por los Servicios Centrales<sup>57</sup> del Sacyl, previa aprobación, junto con las del resto de los empleados públicos autonómicos, por la Ley de Presupuestos anual de la Comunidad Autónoma.

---

<sup>56</sup> Las normas fundamentales son la Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del Personal Estatutario de los Servicios de Salud (BOE de 17 de diciembre) y la Ley 2/2007, de 7 de marzo, del Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León (BOCyL de 14 de marzo).

<sup>57</sup> Cada año por el titular de la Consejería de Sanidad se firma una Orden por la que se dictan instrucciones para la elaboración de las nóminas del personal que presta sus servicios en los ámbitos de Atención Especializada y Atención Primaria, en la Gerencia de Emergencias Sanitarias, en el Centro Regional de Medicina Deportiva de la Gerencia Regional de Salud (la última ha sido la Orden de 18 de marzo de 2021, correspondiente a dicho ejercicio).

- El régimen de control interno al que están sometidos es el denominado “*control financiero permanente*”<sup>58</sup>, el cual se caracteriza, a diferencia de la función interventora, por ser un control a posteriori y cuyo objeto no consiste solo en comprobar el ajuste a la legalidad de la actuación controlada sino también el cumplimiento de los principios de buena gestión financiera (eficiencia, economía y eficacia) en la gestión de los fondos públicos.

En la Tabla 33 se relacionan los hospitales y complejos asistenciales sobre los que recae este estudio, así como su código de identificación, el grupo de clasificación, el área de salud al que se adscriben y el número de tarjetas sanitarias (TSI) de su área de referencia a 01/12/2018.

**Tabla 33. Relación de centros hospitalarios con su Área de Salud, Grupo y Tarjetas sanitarias Individuales.**

Denominación	Identificación Hospital	Área de Salud	Grupo de Clasificación	Núm TSI (01/12/18)
COMPLEJO ASISTENCIAL DE ÁVILA (CAAV)	50061	Ávila	II	150.180
HOSPITAL SANTOS REYES Aranda (HSR)	90079	Burgos	I	51.246
HOSPITAL SANTIAGO APOSTOL Miranda (HSA)	90098	Burgos	I	41.919
COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE BURGOS (CAUBU)	90133	Burgos	III	260.520
HOSPITAL EL BIERZO (HEB)	240135	El Bierzo	II	131.674
COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE LEÓN (CAULE)	240191	León	III	308.531
COMPLEJO ASISTENCIAL DE PALENCIA (CAPA)	340063	Palencia	II	155.048
COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE SALAMANCA (CAUSA)	370016	Salamanca	IV	324.675
COMPLEJO ASISTENCIAL DE SEGOVIA (CASG)	400019	Segovia	II	146.012
COMPLEJO ASISTENCIAL DE SORIA (CASO)	420040	Soria	II	87.324
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RIO HORTEGA (HURH)	470014	Valladolid-Oeste	III	262.035
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID (HCUVA)	470029	Valladolid-Este	III	208.330
HOSPITAL COMARCAL DE MEDINA DEL CAMPO (HMC)	470091	Valladolid-Este	I	53.707
COMPLEJO ASISTENCIAL DE ZAMORA (CAZA)	490070	Zamora	II	164.621
<b>Total TSI</b>				<b>2.343.314</b>

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.3. Fuentes de Información

Las fuentes de información de las que se ha dispuesto para recabar los datos necesarios que se han utilizado en esta investigación han sido:

<sup>58</sup> El Título VII de Ley 2/2006, de 3 de mayo, de la Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL de 9 de mayo) regula el control de la gestión económico-financiera por llevado a cabo por la Intervención General, que abarca dos grandes campos: el control interno sobre la actividad de las entidades integrantes del sector público de la Comunidad de Castilla y León y el control financiero sobre las entidades colaboradoras y beneficiarios de subvenciones y ayudas concedidas con cargo a los presupuestos generales de la Comunidad o a fondos extrapresupuestarios. Pues bien, en el primero de los campos, el control interno puede llevarse a cabo a través de tres modalidades distintas: la función interventora, el control financiero permanente y la auditoría pública, siendo el control financiero permanente el que se recae sobre los complejos u hospitales dependientes del Sacyl.

- Fuentes estadísticas del Ministerio de Sanidad, (Portal Estadístico del SNS; <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/home.htm>)
  - Sistema de Información de Atención Especializada (SIAE).
  - Estadística del Gasto Sanitario Público (EGSP).
  - Barómetro sanitario.
  - Población.
  - La sanidad en la UE
  
- Fuentes estadísticas del Instituto Nacional de Estadística ([www.ine.es](http://www.ine.es))
  - Demografía y población.
  - Economía (cuentas económicas).
  - Índice de Precios al Consumo (IPC).
  
- Portal de transparencia de la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León ([www.saludcastillayleon.es/trasporencia/es](http://www.saludcastillayleon.es/trasporencia/es))
  - Información y datos públicos:
    - Profesionales.
    - Asistencia sanitaria.
  
  - Sanidad en cifras:
    - Recursos sanitarios públicos.
    - Actividad asistencial en Atención Primaria y Especializada.
    - Estadística de Centros Sanitarios de Atención especializada.
    - Usuarios del Sistema Sanitario.
      - Cobertura del Sistema de Aseguramiento.
      - Población de Tarjeta sanitaria.
    - Barómetro Sanitario.
    - Planificación estadística de la Consejería de Sanidad.
      - Operaciones estadísticas incluidas en el Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017 y en el de 2018-2021.

Para la presente investigación se ha contado también con la colaboración de la Secretaría General de la Consejería de Sanidad, a través del Servicio de Gestión Económica y Control Presupuestario, y de la D.G de Innovación y Resultados en Salud de la Gerencia Regional de Salud, a través del Servicio de Innovación y Resultados en Salud.



## 5.2.4. Breve descripción en 2017 de los hospitales y complejos asistenciales objeto de análisis (DMUs)

Para hacernos una somera idea de las características de cada hospital o complejo asistencial objeto de análisis, vamos a destacar las notas más relevantes de cada uno de ellos referidas al ejercicio 2017. Se ha escogido este año por no ser uno de los extremos del período de estudio, ni 2014 ni 2018, y que, sin embargo, a través de las características analizadas obtendremos una buena imagen de lo que, en síntesis, representa cada hospital en el conjunto de la sanidad regional; no obstante, se muestran también en sucesivas tablas un compendio resumido de los recursos y la actividad desarrollada en cada complejo u hospital a lo largo de todo el período objeto de estudio. Nos referiremos a los siguientes aspectos: descripción y componentes de cada complejo u hospital, su área de influencia, el número de personas con derecho asistencia sanitaria dentro de la misma, los recursos más significativos con los que cuenta, su cartera de servicios y la actividad asistencial llevada a cabo.

En los Anexos II y III se presentan, respectivamente, un resumen de la actividad asistencial y un promedio de la actividad por hospitales junto con algunos ratios significativos.

### 5.2.4.1. Complejo Asistencial de Ávila, (CAAV)

El CAAV es un complejo asistencial del Grupo II y está formado por cuatro centros: el Hospital Ntra. Sra. de Sonsoles, el Hospital Provincial de Ávila y los Centros de Especialidades de Ávila y de Arenas de San Pedro. Su área de referencia es la provincia de Ávila, en la que, a finales de 2017, se le adscriben 151.421 personas con derecho a asistencia sanitaria (cuentan con TSI).

Ha dispuesto, para desarrollar su actividad, de los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.410 profesionales, de los que 1.055 son personal sanitario (74,8%) y 355 (25,2%) personal no sanitario. El personal sanitario lo componen 257 facultativos (fundamentalmente médicos, pero también farmacéuticos y otros titulados) y 782 es personal no facultativo (enfermeras, matronas, técnicos de laboratorio, de radiodiagnóstico, auxiliares de enfermería, etc.); el personal no sanitario lo forman 9 directivos y 346 personas de administración y servicios (administrativos, mantenimiento, celadores, etc).
- **Físicos:** 430 camas instaladas (366 en funcionamiento, un 85,1%), 9 quirófanos en funcionamiento, 2 paritorios, 111 locales de consulta, 13 puestos de hemodiálisis, 32 puestos de hospital de día, 20 puestos de rehabilitación psicosocial.

- **Equipamiento de alta tecnología:** 1 TAC, 1 Resonancia Magnética (RM), 16 equipos de hemodiálisis.
- **Financieros:** 114,1 millones de euros (68,3 en gastos de personal, 45,8 en compras corrientes de bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAAV ofrece 39 (un 57,4%).

**Actividad asistencial:** 14.317 altas, 99.941 estancias, 14.308 ingresos, 43.883 urgencias, 19.568 intervenciones quirúrgicas, 855 partos, 233.754 consultas externas, 13.273 TACs realizados, 7.591 RMs realizadas.

La Tabla 34 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial abulense en el período 2014-2018.

**Tabla 34. Recursos y actividad del CAAV en el período 2014-2018.**

CAAV	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	430	430	430	430	430	430
Camas en funcionamiento	I	372	390	380	366	366	375
Quirófanos en funcionamiento	I	9,00	9	9	9	8	9
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	111	111	111	111	111	111
TAC instalados	I	1	1	1	1	2	1
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.432	1.381	1.404	1.410	1.397	1.405
Personal sanitario facultativo	I	255	244	243	257	253	250
Personal sanitario no facultativo	I	766	771	785	782	781	777
Personal en formación	I	17	17	16	16	16	16
Personal no sanitario	I	394	349	360	355	347	361
Total gasto en RRHH	I	63.162.593,98	64.499.047,61	67.363.033,75	68.287.770,49	70.417.893,98	66.746.068
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	40.180.697,37	43.952.437,32	42.336.272,39	45.810.382,59	49.318.453,17	44.319.649
Total gasto del centro	I	103.343.291,35	108.451.484,93	109.699.306,14	114.098.153,08	119.736.347,15	111.065.717
Número de altas	O	14.066	14.391	14.523	14.317	13.902	14.240
Número de estancias	O	105.654	109.533	107.274	99.941	94.988	103.478
Número de ingresos	O	14.042	14.405	14.506	14.308	13.858	14.224
Número de urgencias	O	41.272	42.501	43.886	43.883	44.201	43.149
Número de intervenciones quirúrgicas	O	22.247	17.829	17.829	19.568	20.454	19.585
Número de partos	O	1.002	880	1.002	855	772	902
Número de consultas externas	O	231.244	232.267	231.244	233.754	234.550	232.612
Número de TAC's realizados	O	17.571	19.499	16.054	13.272	15.094	16.298
Número de RM realizadas	O	9.318	8.505	6.761	7.591	8.012	8.037
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		156.029	154.407	153.017	151.421	150.180	153.011

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.2. Hospital Santos Reyes de Aranda de Duero (Burgos), (HSR)

Es un hospital comarcal del Grupo I, perteneciente al Área de Salud de Burgos, y su área de influencia se extiende a las zonas básicas de salud (ZBS) de Aranda de Duero (Norte y Sur), Aranda de Duero-Rural (engloba a las poblaciones que circundan Aranda de Duero y varios municipios de la provincia de Segovia que se encuentran próximos), Roa (localidades de la comarca de Roa) y Huerta del Rey (localidades de la comarca de Huerta

del Rey). A finales de 2017, se le adscriben 51.612 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 453 profesionales, de los que 346 son personal sanitario y 107 no sanitario. El personal sanitario lo componen 97 facultativos y 248 no facultativo; el personal no sanitario lo componen 4 directivos y 103 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 123 camas instaladas (110 en funcionamiento, un 89,4%), 4 quirófanos, 2 paritorios, 25 locales de consulta y 7 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC y 1 mamógrafo.
- **Económicos:** 32,3 millones de euros consumidos (20,9 en gastos de personal, 11,4 en compras corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HSR ofrece 25 (un 36,7%).

**Actividad asistencial:** 5.101 altas, 28.616 estancias, 5.117 ingresos, 29.297 urgencias, 10.924 intervenciones quirúrgicas, 335 partos, 88.097 consultas externas, 6.256 TACs realizados, 2.311 RMs realizadas.

La Tabla 35 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el Hospital Santos Reyes en el período 2014-2018.

Tabla 35. Recursos y actividad del HSR en el período 2014-2018.

HSR	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	123	123	123	123	123	123
Camas en funcionamiento	I	110,00	110	110	110	110	110
Quirófanos en funcionamiento	I	3,17	3	3	4	3	3
Paritorios	I	1	1	1	1	1	1
Locales de consulta	I	22	25	25	25	25	24
TAC instalados	I	1	1	1	1	1	1
RM instaladas	I	0	0	0	0	0	0
RRHH totales	I	414	401	409	453	434	422
Personal sanitario facultativo	I	85	82	85	98	85	87
Personal sanitario no facultativo	I	229	224	228	248	246	235
Personal en formación	I	0	0	0	0	0	0
Personal no sanitario	I	100	95	96	107	103	100
Total gasto en RRHH	I	19.495.940,05	19.670.951,69	20.936.420,81	20.884.395,64	21.184.904,79	20.434.523
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	10.587.958,64	12.178.019,82	11.664.055,19	11.380.006,81	12.344.257,54	11.630.860
Total gasto del centro	I	30.083.898,69	31.848.971,51	32.600.476,00	32.264.402,45	33.529.162,33	32.065.382
Número de altas	O	5.117	5.180	5.311	5.101	4.793	5.100
Número de estancias	O	28.171	30.031	29.370	28.616	27.949	28.827
Número de ingresos	O	5.117	5.184	5.302	5.117	4.801	5.104
Número de urgencias	O	28.008	28.741	29.587	29.297	28.398	28.806
Número de intervenciones quirúrgicas	O	9.558	10.391	10.391	10.924	10.140	10.281
Número de partos	O	357	355	357	335	336	348
Número de consultas externas	O	85.110	85.796	85.110	88.097	84.853	85.793
Número de TAC's realizados	O	4.191	5.114	5.609	6.256	5.820	5.398
Número de RM realizadas	O	2.179	2.195	2.290	2.311	2.635	2.322
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		43.008	51.556	51.690	51.612	51.246	49.822

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.4.3. Hospital Santiago Apóstol de Miranda de Ebro (Burgos), (HSA)

Es un hospital comarcal del Grupo I, perteneciente al Área de Salud de Burgos, y su área de influencia se extiende a las zonas básicas de salud (ZBS) de Miranda-Este y Miranda-Oeste. A finales de 2017, se le adscriben 42.369 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 490 profesionales, de los que 351 son personal sanitario y 139 no sanitario. El personal sanitario lo componen 97 facultativos y 254 no facultativo; el personal no sanitario lo componen 4 directivos y 135 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 114 camas instaladas (106 en funcionamiento, un 92,9%), 3 quirófanos, 2 paritorios, 45 locales de consulta, 9 puestos de hemodiálisis y 7 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC, 2 mamógrafos y 7 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 33,4 millones de euros consumidos (22,3 en gastos de personal, 11,4 en compras corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HSA ofrece 25 (un 36,7%).

**Actividad asistencial:** 5.146 altas, 25.584 estancias, 5.146 ingresos, 27.013 urgencias, 8.191 intervenciones quirúrgicas, 237 partos, 87.054 consultas externas, 4.311 TACs realizados, 2.331 RMs realizadas.

La Tabla 36 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el Hospital Santiago Apóstol en el período 2014-2018.

**Tabla 36. Recursos y actividad del HSA en el período 2014-2018.**

HSA	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	114	114	114	114	114	114
Camas en funcionamiento	I	106,02	106	105	106	108	106
Quirófanos en funcionamiento	I	3,22	3	3	3	2	3
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	42	42	42	45	45	43
TAC instalados	I	1	1	1	1	1	1
RM instaladas	I	0	0		0	0	0
RRHH totales	I	477	475	477	490	488	481
Personal sanitario facultativo	I	89	87	85	97	93	90
Personal sanitario no facultativo	I	250	251	251	254	257	253
Personal en formación	I	0	0	0	0	0	0
Personal no sanitario	I	138	137	141	139	138	139
Total gasto en RRHH	I	21.429.272,84	21.502.435,76	22.563.643,47	22.269.690,60	22.559.304,75	22.064.869
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	9.915.737,40	11.445.479,66	10.836.101,52	11.113.127,97	11.266.006,61	10.915.291
Total gasto del centro	I	31.345.010,24	32.947.915,42	33.399.744,99	33.382.818,57	33.825.311,36	32.980.160
Número de altas	O	5.529	5.565	5.371	5.146	4.959	5.314
Número de estancias	O	28.119	27.247	27.434	25.584	25.499	26.777
Número de ingresos	O	5.518	5.576	5.369	5.146	4.966	5.315
Número de urgencias	O	26.659	26.776	27.432	27.013	27.218	27.020
Número de intervenciones quirúrgicas	O	6.140	6.367	6.367	8.191	8.076	7.028
Número de partos	O	239	285	239	237	228	246
Número de consultas externas	O	91.034	88.615	91.034	87.054	79.940	87.535
Número de TAC's realizados	O	4.385	4.514	4.663	4.311	4.495	4.474
Número de RM realizadas	O	2.318	2.381	2.642	2.321	2.400	2.412
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		51.534	42.766	42.669	42.369	41.919	44.251

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.4. Complejo Asistencial Universitario de Burgos, (CAUBU)

El CAUBU es un complejo asistencial del Grupo III y está formado por el Hospital Universitario de Burgos, el Hospital Fuente Bermeja, el Hospital Divino Vallés y el Centro de especialidades de Las Merindades-Villarcayo; pertenece al Área de salud de Burgos y su área de influencia se extiende a 28 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 262.066 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

A diferencia del resto de hospitales y complejos asistenciales del Sacyl, el de Burgos se ha construido y está siendo explotado mediante un modelo concesional de "Colaboración público-privada", consistente en la construcción, equipamiento y posterior explotación de los servicios no asistenciales del hospital por un periodo de 30 años. Se utilizó para ello el modelo contractual de "concesión de obra pública", previsto en la normativa

reguladora de los contratos públicos, habiéndose adjudicado la correspondiente licitación el 20 de febrero de 2006<sup>59</sup> por la Gerencia Regional de Salud y formalizado el contrato el 28 de abril de 2006.

Las prestaciones que se realizaron en la etapa de construcción fueron las dos siguientes: construcción del hospital y dotación del equipamiento necesario para la explotación de los servicios asistenciales.

Las prestaciones en la etapa de explotación a cargo de la sociedad concesionaria (“Nuevo Hospital de Burgos, S.A.”) durante el período de 30 años son las siguientes:

- Explotación del hospital mediante su puesta a disposición al Sacyl (Administración Pública concedente), para que pueda desarrollar con garantía la actividad asistencial.
- Actuaciones de conservación, mantenimiento y adecuación, modernización, reposición y reparación de todas las edificaciones.
- Mantenimiento, actualización y reposición del equipamiento.

La empresa se obliga a mantener la infraestructura del hospital, la prestación de 14 servicios no asistenciales y la explotación de zonas comerciales (4.000 metros cuadrados). Los servicios de la explotación son: gestión del inmueble; limpieza e higienización; mantenimiento; vigilancia y seguridad; jardinería y urbanización; central de energía (gestión energética); centro de abastecimiento y tratamiento de agua (gestión del agua); gestión de gases medicinales; centro de esterilización; gestión de imagen y documentación clínica; área de restauración, cafetería y comedor; centro de gestión de material textil (reposición de lencería, ya que no se hizo una lavandería); logística; centro de comunicaciones y tecnologías de la información (comunicación interna y gestión Informática); zonas comerciales: aparcamiento, máquinas expendedoras, cajeros automáticos, guardería, tiendas de golosinas y de alimentación “delicatesen”, floristería, funeraria, ortopedia, despachos de loterías, libros y regalos, sucursal bancaria, salas de exposiciones,

---

<sup>59</sup> La JCyL, a través de la Gerencia Regional de Salud, adjudica las obras para la construcción del nuevo hospital de Burgos por 243 M€ a una agrupación de empresas formada por tres grandes grupos empresariales.

- En primer lugar, el **grupo financiero** con un 45% del Capital, formado por Santander Infraestructuras (17%), Caja de Burgos (8%), Caja Círculo (6%), Gerens Management Group S.A. (5%), Caja Ávila (3%), Caja España (3%) y Caja Duero (3%).
- En segundo lugar, el **grupo constructor** con otro 45% del Capital y constituido por: OHL -Obrascón Huarte Lain- (20%), Isolux-Corsán-Corviam (5%) y la Sociedad Limitada “Urbanizaciones Burgalesas” que cuenta con un 20% e integrada por Arranz Acinas, Aragón Izquierdo, Inmobiliaria Río Vena, Inmobiliaria Gonorsa, y Grupo Antolín.
- El tercer gran grupo empresarial que cuenta con un 10% de la sociedad pertenece al **sector servicios**, y está formado por el Grupo Norte Agrupación Empresarial de Servicios SL.

El objetivo era que el nuevo hospital se inaugurase el 30 de junio de 2009. La adjudicación fue por 11 millones más que el contrato de concesión de obra pública que era de 231,7 millones (166,2 para obras y 66,4 para equipamiento). La JCyL aportará además 38.118.255 € anuales, en concepto de canon, hasta el 2036.

locales para empresas de servicios de acompañamiento de los pacientes y de estética oncológica y galerías comerciales.

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 2.960 profesionales, de los que 2.413 son personal sanitario y 547 no sanitario. El personal sanitario lo componen 526 facultativos, 1.178 no facultativo y 159 en formación (MIR, EIR, fundamentalmente); el personal no sanitario lo componen 10 directivos y 537 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 865 camas instaladas (723 en funcionamiento, un 83.6%), 19 quirófanos, 8 paritorios, 197 locales de consulta, 33 puestos de hemodiálisis y 83 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 3 TAC, 2 RM, 2 gammacámaras, 1 sala de hemodinámica, 1 angiógrafo, 2 aceleradores lineales, 3 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 36 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 237,1 millones de euros consumidos (141,4 en gastos de personal y 95,7 en compras corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** ofrece 49 prestaciones sanitarias de las 68 que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León (un 72,1%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, al igual que los otros cuatro grandes hospitales de la Comunidad Autónoma, salvo el caso particular del Complejo Asistencial de Soria para crioterapia prostática, es referencia para otras áreas en ciertas prestaciones asistenciales, tal como se muestra en la Tabla nº 37 siguiente:

**Tabla 37. Hospitales y servicios/prestaciones de referencia en las Áreas de Salud del Sacyl. Año 2017.**

Servicios/Prestaciones	CAUBU	CAULE	CAUSA	HURH	HCUVA	CASO
Serv. Gral. Referenc.	SO	Bierzo	AV,ZA	SG	PA	-
Ang. y C. Vascular	SO	Bierzo, zona de Benavente	AV, resto de ZA	-	PA, SG, VA-O	-
Braquiter. prostática	-	-	-	-	Todas las áreas	-
Braquiter. tumores intraoculares	-	-	-	-	Todas las áreas	-
Cirug. Bariátrica	SO	Bierzo	AV, ZA	SG	-	-
Cirug. Cardíaca	SO	Bierzo	AV, ZA	-	BU, PA, SG, SO, VA-O	-
Cirug. Defor. De columna	-	Todas las áreas	-	-	-	-
Cirug. Parkinson	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Cirug. Maxilof.	-	Bierzo	AV,ZA	BU,PA,SG,SO, VA-E	-	-
Cirug. Pediátrica	Parte de LE,SO	-	AV, resto de LE, Bierzo, ZA	-	PA, SG, VA-O	-
Cirug. Plástica y Reparadora	PA,SO	Bierzo	ZA	AV,VA-E	-	-
Cirug. Torácica	-	-	LE, Bierzo, ZA	-	AV, BU, PA, SG, SO, VA-O	-
Crioterapia prostática	-	-	-	-	-	Todas las áreas
Cuid. Intens. Pediátricos	Parte de PA,SO	Bierzo	AV,ZA	-	PA, SG,VA-O	-
Hemodinámica	SO	Bierzo	AV,ZA	-	PA, SG, VA-O	-
Implante cloquear	-	-	AV, LE, Bierzo, ZA	BU,PA,SG,SO, VA-E	-	-
Hospitalización Psiquiátrica Infanto-Juvenil	-	-	-	-	Todas las áreas	-
Litotricia	-	Todas las áreas	-	-	-	-
Medic. Nuclear	SO	Bierzo	AV,ZA	-	PA, SG, VA-O	-
Neurocirugía	SO	Bierzo	AV,ZA	SG	PA	-
Patología dual (discap.mental-enfer.mental)	-	Todas las áreas	-	-	-	-
Patología dual (drogodep.-enfer.mental)	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Radioterapia	SO	Bierzo	AV	-	PA, SG,VA-O	-
Radiot. IMRT prostática	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Reconst. de la superficie ocular compleja. Queratoprótesis	-	-	-	-	Todas las áreas (Ref. del SNS)	-
Reimplantes	Todas las áreas	-	-	-	-	-
Reprod. Humana Asistida	-	-	-	VA-O	Todas las áreas, salvo VA-O	-
Transp. Cardíaco	SO	-	-	-	Todas las áreas	-
Transp. Córnea	SO	-	AV,ZA	-	PA, SG,VA-O	-
Trans. Méd. Ósea alogénica	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Trans. Méd. Ósea alogénica empareñado	-	-	Resto de áreas	VA-O,VA-E	-	-
Trans. Méd. Ósea alogénica infantil	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Trans. Méd. Ósea autólogo	-	Bierzo	AV,BU,SG, ZA	PA,SO, VA-E	-	-
Transp. Páncreas/páncreas-riñon	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Tranp. hepático	-	-	-	Todas las áreas	-	-
Transp. renal	-	-	AV,BU,ZA	-	LE, Bierzo, PA, SG, SO, VA-O	-
Transp. Renal donante vivo	-	-	Todas las áreas	-	-	-
Trastorno conducta alimentaria (hospitalización)	Todas las áreas	-	-	-	-	-
Tumores intraoculares del adulto (melanomas uveales)	-	-	-	-	Todas las áreas (Ref. del SNS)	-

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

**Actividad asistencial:** 28.682 altas, 193.354 estancias, 29.713 ingresos, 133.718 urgencias, 23.613 intervenciones quirúrgicas, 1.707 partos, 483.561 consultas externas, 20.042 TACs realizados, 11.699 RMs realizadas.

La Tabla 38 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo hospitalario burgalés en el período 2014-2018.



Tabla 38. Recursos y actividad del CAUBU en el período 2014-2018.

CABU	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	865	865	865	865	865	865
Camas en funcionamiento	I	721,08	729	722	723	723	724
Quirófanos en funcionamiento	I	19,15	19	19	19	19	19
Paritorios	I	8	8	8	8	8	8
Locales de consulta	I	197	197	197	197	197	197
TAC instalados	I	3	3	3	3	3	3
RM instaladas	I	2	2	2	2	2	2
RRHH totales	I	3.018	2.936	2.924	2.960	2.946	2.957
Personal sanitario facultativo	I	519	489	492	526	520	509
Personal sanitario no facultativo	I	1.746	1.715	1.712	1.728	1.719	1.724
Personal en formación	I	166	162	158	159	161	161
Personal no sanitario	I	587	570	562	547	546	562
Total gasto en RRHH	I	137.531.967,37	138.211.429,79	144.210.828,49	141.416.087,65	144.138.428,13	141.101.748
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	84.546.023,29	95.660.333,52	94.265.617,81	95.687.199,21	105.296.247,28	95.091.084
Total gasto del centro	I	222.077.990,66	233.871.763,31	238.476.446,30	237.103.286,86	249.434.675,41	236.192.833
Número de altas	O	30.785	29.885	30.563	29.682	30.472	30.277
Número de estancias	O	196.662	196.516	200.707	193.354	199.844	197.417
Número de ingresos	O	30.705	29.957	30.522	29.713	30.469	30.273
Número de urgencias	O	119.981	124.378	133.560	133.718	135.210	129.369
Número de intervenciones quirúrgicas	O	22.004	23.097	23.097	23.613	24.704	23.303
Número de partos	O	2.024	1.818	2.024	1.707	1.664	1.847
Número de consultas externas	O	467.679	479.625	467.679	483.561	498.216	479.352
Número de TAC's realizados	O	18.080	18.564	19.071	20.042	21.495	19.450
Número de RM realizadas	O	8.963	11.108	10.501	11.699	11.898	10.834
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		263.283	262.794	262.885	262.066	260.520	262.310

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.5. Hospital El Bierzo de Ponferrada (León), (HEB)

Es un hospital del Grupo II, y su área sanitaria (Área de Salud del Bierzo) está situada al noroeste de la Comunidad de Castilla y León, abarca las comarcas del Bierzo y Lacia y comprende 10 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 133.121 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.303 profesionales, de los que 971 son personal sanitario y 332 no sanitario. El personal sanitario lo componen 232 facultativos, 726 no facultativos y 13 en formación; el personal no sanitario lo componen 6 directivos y 326 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 408 camas instaladas (359 en funcionamiento, un 88%), 8 quirófanos, 3 paritorios, 55 locales de consulta, 13 puestos de hemodiálisis y 19 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC, 2 RM, 1 mamógrafo y 13 equipos de hemodiálisis.

- **Económicos:** 101,9 millones de euros consumidos (58,3 en gastos de personal y 43,6 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HEB ofrece 40 (un 58,8%).

**Actividad asistencial:** 14.855 altas, 95.188 estancias, 14.864 ingresos, 56.880 urgencias, 15.470 intervenciones quirúrgicas, 643 partos, 288.131 consultas externas, 15.957 TACs realizados, 5.241 RMs realizadas.

La Tabla 39 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el hospital berciano en el período 2014-2018.

**Tabla 39. Recursos y actividad del HEB en el período 2014-2018.**

HEB	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	408	408	408	408	408	408
Camas en funcionamiento	I	358,50	381	366	359	375	368
Quirófanos en funcionamiento	I	7,79	7	8	8	8	8
Paritorios	I	3	3	3	3	3	3
Locales de consulta	I	54	55	55	55	55	55
TAC instalados	I	1	1	2	2	2	2
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.290	1.280	1.267	1.303	1.288	1.286
Personal sanitario facultativo	I	221	215	214	232	211	219
Personal sanitario no facultativo	I	716	715	706	726	727	718
Personal en formación	I	14	14	12	13	13	13
Personal no sanitario	I	339	336	335	332	337	336
Total gasto en RRHH	I	55.475.849,54	56.777.355,65	59.653.789,14	58.304.142,91	61.479.182,72	58.338.064
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	39.091.949,45	42.926.247,42	43.344.662,80	43.648.855,42	46.622.531,58	43.126.849
Total gasto del centro	I	94.567.798,99	99.703.603,07	102.998.451,94	101.952.998,33	108.101.714,30	101.464.913
Número de altas	O	14.986	14.727	14.531	14.855	14.547	14.729
Número de estancias	O	100.109	97.944	96.975	95.188	99.052	97.854
Número de ingresos	O	14.996	14.677	14.540	14.864	14.557	14.727
Número de urgencias	O	54.101	55.923	57.380	56.880	56.385	56.134
Número de intervenciones quirúrgicas	O	14.643	14.496	14.496	15.470	16.865	15.194
Número de partos	O	689	653	689	643	639	663
Número de consultas externas	O	293.375	285.873	293.375	288.131	290.630	290.277
Número de TAC's realizados	O	15.179	15.768	16.105	15.957	18.636	16.329
Número de RM realizadas	O	5.789	5.452	5.799	5.241	7.386	5.933
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		137.685	136.480	135.261	133.121	131.674	134.844

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.6. Complejo Asistencial Universitario de León, (CAULE)

El CAULE es un complejo asistencial del Grupo III y está formado por tres hospitales (el Hospital de León, el Hospital Santa Isabel y el Hospital Monte San Isidro) y tres centros de especialidades (el C.E Hermanos Laurecea, el C.E José Aguado y el C.E de Astorga); su área de influencia coincide con el Área de Salud de León, que a su vez cuenta con 27 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 309.886 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 3.464 profesionales, de los que 2.583 son personal sanitario y 881 no sanitario. El personal sanitario lo componen 588 facultativos, 1.823 no facultativos y 172 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 11 directivos y 870 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 1.056 camas instaladas (843 en funcionamiento, un 79,8%), 25 quirófanos, 2 paritorios, 91 locales de consulta, 13 puestos de hemodiálisis y 20 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 3 TAC, 2 RM, 3 gammacámaras, 2 salas de hemodinámica, 1 angiógrafo, 1 equipo de litotricia extracorpórea por ondas de choque, 2 aceleradores lineales, 1 SPECT (tomógrafo por emisión de fotones), 3 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 34 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 303,1 millones de euros consumidos (162,4 en gastos de personal y 140,7 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAULE ofrece 52 (un 76,5%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, al igual que los otros cuatro grandes hospitales o complejos de la Comunidad Autónoma, salvo el caso particular del Complejo Asistencial de Soria para crioterapia prostática, es referencia también para otras áreas en ciertas prestaciones asistenciales, tal como se muestra en la tabla nº 37.

**Actividad asistencial:** 34.713 altas, 232.148 estancias, 34.771 ingresos, 134.171 urgencias, 36.184 intervenciones quirúrgicas, 1.790 partos, 601.446 consultas externas, 29.535 TACs realizados, 13.954 RMs realizadas.

La Tabla 40 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial leonés en el período 2014-2018.

**Tabla 40. Recursos y actividad del CAULE en el período 2014-2018.**

CAULE	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	1.056	1.056	1.056	1.056	1.056	1.056
Camas en funcionamiento	I	890,00	890	890	843	856	874
Quirófanos en funcionamiento	I	23,87	23	25	25	24	24
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	91	91	91	91	91	91
TAC instalados	I	3	3	3	3	3	3
RM instaladas	I	2	2	2	2	2	2
RRHH totales	I	3.412	3.313	3.391	3.464	3.455	3.407
Personal sanitario facultativo	I	538	536	542	588	584	558
Personal sanitario no facultativo	I	1.842	1.762	1.796	1.823	1.806	1.806
Personal en formación	I	176	180	176	172	171	175
Personal no sanitario	I	856	835	877	881	894	869
Total gasto en RRHH	I	151.542.074,33	154.036.271,84	164.218.459,49	162.399.397,65	165.631.102,70	159.565.461
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	125.819.859,84	141.703.410,20	134.598.387,06	140.726.254,58	142.373.681,09	137.044.319
Total gasto del centro	I	277.361.934,17	295.739.682,04	298.816.846,55	303.125.652,24	308.004.783,79	296.609.780
Número de altas	O	34.526	34.310	35.228	34.713	35.750	34.905
Número de estancias	O	259.477	258.965	253.440	232.148	242.197	249.245
Número de ingresos	O	34.591	34.334	35.389	34.771	35.776	34.972
Número de urgencias	O	119.943	124.215	131.203	134.171	135.548	129.016
Número de intervenciones quirúrgicas	O	33.133	34.719	34.719	36.184	37.562	35.263
Número de partos	O	2.059	2.022	2.059	1.790	1.792	1.944
Número de consultas externas	O	615.619	605.419	615.619	601.446	600.532	607.727
Número de TAC's realizados	O	28.111	28.346	27.631	29.535	32.296	29.184
Número de RM realizadas	O	12.689	12.518	11.938	13.954	14.156	13.051
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		319.897	316.999	313.618	309.886	308.531	313.786

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.7. Complejo Asistencial de Palencia, (CAPA)

El CAPA es un complejo asistencial del Grupo II y está formado por dos hospitales (el Hospital Río Carrión y el Hospital San Telmo) y el Centros de Especialidades de Cervera de Pisuerga; su área de influencia es el Área de Salud de Palencia, que a su vez cuenta con 19 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 156.112 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.680 profesionales, de los que 1.240 son personal sanitario y 881 no sanitario. El personal sanitario lo componen 301 facultativos, 888 no facultativos y 51 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 8 directivos y 432 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 495 camas instaladas (459 en funcionamiento, un 92,7%), 10 quirófanos, 3 paritorios, 55 locales de consulta, 16 puestos de hemodiálisis y 20 puestos de hospital de día.

- **Equipamiento tecnológico:** 2 TAC, 1 RM, 3 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 16 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 126,4 millones de euros consumidos (76,5 en gastos de personal y 49,9 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAULE ofrece 38 de ellas (un 55,8%).

**Actividad asistencial:** 17.082 altas, 105.905 estancias, 17.127 ingresos, 47.569 urgencias, 16.749 intervenciones quirúrgicas, 942 partos, 373.488 consultas externas, 12.940 TACs realizados, 7.924 RMs realizadas.

La Tabla 41 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial palentino en el período 2014-2018.

**Tabla 41. Recursos y actividad del CAULE en el período 2014-2018.**

CAPA	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	495	495	495	495	495	495
Camas en funcionamiento	I	464,15	466	463	459	449	460
Quirófanos en funcionamiento	I	9,14	9	9	10	9	9
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	106	106	106	106	106	106
TAC instalados	I	2	2	2	2	2	2
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.641	1.613	1.620	1.680	1.682	1.647
Personal sanitario facultativo	I	279	267	271	301	298	283
Personal sanitario no facultativo	I	873	866	867	888	884	876
Personal en formación	I	45	47	48	51	54	49
Personal no sanitario	I	444	433	434	440	446	439
Total gasto en RRHH	I	73.645.762,06	74.247.258,05	77.495.620,37	76.495.458,96	78.685.025,41	76.113.825
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	41.259.236,32	45.992.102,49	44.288.719,75	49.948.267,07	52.679.781,75	46.833.621
Total gasto del centro	I	114.904.998,38	120.239.360,54	121.784.340,12	126.443.726,03	131.364.807,16	122.947.446
Número de altas	O	18.091	17.697	16.848	17.082	17.096	17.363
Número de estancias	O	120.256	117.939	108.532	105.915	106.178	111.764
Número de ingresos	O	18.056	17.673	16.818	17.127	17.037	17.342
Número de urgencias	O	46.450	47.092	48.506	47.569	48.955	47.714
Número de intervenciones quirúrgicas	O	17.999	15.460	15.460	16.749	19.760	17.086
Número de partos	O	1.046	962	1.046	942	865	972
Número de consultas externas	O	361.515	369.779	361.515	373.488	366.828	366.625
Número de TAC's realizados	O	12.570	12.871	12.772	12.940	22.774	14.785
Número de RM realizadas	O	5.163	8.341	7.743	7.924	12.775	8.389
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		159.417	158.205	157.577	156.112	155.048	157.272

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.4.8. Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, (CAUSA)

El CAUSA es el único complejo asistencial del Grupo IV de la Comunidad de Castilla y León y está formado por cuatro hospitales (el Hospital Clínico, el Hospital Virgen de la Vega, el Hospital de Los Montalvos y el Hospital Virgen del Castañar) y el Centro de Especialidades de Ciudad Rodrigo; su área de influencia es el Área de Salud de Salamanca, que a su vez cuenta con 36 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 326.654 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 4.005 profesionales, de los que 3.033 son personal sanitario y 1.002 no sanitario. El personal sanitario lo componen 688 facultativos, 2.044 no facultativos y 271 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 15 directivos y 987 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 957 camas instaladas (801 en funcionamiento, un 83,7%), 29 quirófanos, 3 paritorios, 263 locales de consulta, 40 puestos de hemodiálisis, 46 puestos de hospital de día y 4 puestos de rehabilitación psicosocial.
- **Equipamiento tecnológico:** 3 TAC, 2 RM, 3 gammacámaras, 2 salas de hemodinámica, 3 angiógrafos, 2 aceleradores lineales, 1 SPECT (tomógrafo por emisión de fotones), 1 PET (tomógrafo por emisión de positrones, el único existente en toda la comunidad autónoma), 6 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 40 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 320,2 millones de euros consumidos (178,7 en gastos de personal y 141,5 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAUSA ofrece 60 de ellas (un 88,2%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, al igual que los otros cuatro grandes hospitales o complejos de la Comunidad Autónoma, salvo el caso particular del Complejo Asistencial de Soria para crioterapia prostática, es referencia también para otras áreas en ciertas prestaciones asistenciales, tal como se muestra en la tabla nº 37.

**Actividad asistencial:** 31.537 altas, 216.023 estancias, 31.532 ingresos, 155.288 urgencias, 43.574 intervenciones quirúrgicas, 1.793 partos, 526.627 consultas externas, 41.024 TACs realizados, 17.339 RMs realizadas.

La Tabla 42 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial salmantino en el período 2014-2018.

**Tabla 42. Recursos y actividad del CAUSA en el período 2014-2018.**

CAUSA	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	957	933	957	957	914	944
Camas en funcionamiento	I	862,92	868	801	798	791	824
Quirófanos en funcionamiento	I	30,17	29	29	28	27	29
Paritorios	I	3	3	3	3	3	3
Locales de consulta	I	234	263	263	263	263	257
TAC instalados	I	2	3	3	3	3	3
RM instaladas	I	2	3	3	3	3	3
RRHH totales	I	3.925	3.896	3.891	4.005	4.010	3.945
Personal sanitario facultativo	I	646	618	616	688	703	654
Personal sanitario no facultativo	I	1.970	1.991	2.007	2.044	2.042	2.011
Personal en formación	I	300	289	280	271	261	280
Personal no sanitario	I	1.009	998	988	1.002	1.004	1.000
Total gasto en RRHH	I	169.338.203,93	172.367.928,60	180.939.931,36	178.716.268,52	183.362.001,33	176.944.867
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	124.445.992,07	141.201.485,08	135.721.194,92	141.505.972,93	148.017.573,53	138.178.444
Total gasto del centro	I	293.784.196,00	313.569.413,68	316.661.126,28	320.222.241,45	331.379.574,86	315.123.310
Número de altas	O	31.079	31.277	31.366	31.537	32.696	31.591
Número de estancias	O	232.481	233.965	223.434	216.023	218.959	224.972
Número de ingresos	O	31.084	31.255	31.387	31.532	32.728	31.597
Número de urgencias	O	151.957	153.252	157.735	155.288	155.918	154.830
Número de intervenciones quirúrgicas	O	34.018	38.446	38.446	43.574	42.919	39.481
Número de partos	O	2.075	1.963	2.075	1.793	1.860	1.953
Número de consultas externas	O	571.583	555.195	571.583	562.627	563.300	564.858
Número de TAC's realizados	O	22.731	23.636	31.402	41.024	42.521	32.263
Número de RM realizadas	O	9.605	11.645	13.975	17.339	20.540	14.621
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		332.345	330.369	329.023	326.654	324.675	328.613

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.9. Complejo Asistencial de Segovia, (CASG)

El CASG es un complejo asistencial del Grupo II y está formado por dos hospitales (el Hospital Policlínico y el Hospital General) y el Centro de Salud Mental Antonio Machado; su área de influencia es el Área de Salud de Segovia, que a su vez cuenta con 16 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 146.390 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.370 profesionales, de los que 991 son personal sanitario y 379 no sanitario. El personal sanitario lo componen 252 facultativos, 675 no facultativos y 64 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 8 directivos y 371 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 375 camas instaladas (314 en funcionamiento, un 83,7%), 9 quirófanos, 2 paritorios, 102 locales de consulta, 15 puestos de hemodiálisis, 28 puestos de hospital de día y 20 puestos de rehabilitación psicosocial.

- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC, 1 RM, 2 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 15 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 108,1 millones de euros consumidos (64,7 en gastos de personal y 43,4 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAUSG ofrece 37 de ellas (un 54,4%).

**Actividad asistencial:** 12.074 altas, 78.243 estancias, 12.070 ingresos, 52.260 urgencias, 15.612 intervenciones quirúrgicas, 884 partos, 290.968 consultas externas, 19.310 TACs realizados, 6.667 RMs realizadas.

La Tabla 43 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial segoviano en el período 2014-2018.

**Tabla 43. Recursos y actividad del CASG en el período 2014-2018.**

CASG	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	375	375	375	375	375	375
Camas en funcionamiento	I	310,92	316	314	319	321	316
Quirófanos en funcionamiento	I	8,72	9	9	10	8	9
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	102	102	102	102	102	102
TAC instalados	I	1	1	1	1	1	1
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.320	1.288	1.290	1.370	1.384	1.330
Personal sanitario facultativo	I	230	213	213	252	265	235
Personal sanitario no facultativo	I	652	646	646	675	672	658
Personal en formación	I	61	57	59	64	66	61
Personal no sanitario	I	377	372	372	379	381	376
Total gasto en RRHH	I	59.505.975,39	60.352.066,26	64.594.468,39	64.673.311,24	66.682.086,35	63.161.582
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	36.702.065,16	40.594.234,69	40.279.844,80	43.420.211,63	46.430.687,83	41.485.409
Total gasto del centro	I	96.208.040,55	100.946.300,95	104.874.313,19	108.093.522,87	113.112.774,18	104.646.990
Número de altas	O	12.760	12.582	12.347	12.074	12.114	12.375
Número de estancias	O	79.129	78.228	75.343	78.243	77.591	77.707
Número de ingresos	O	12.729	12.567	12.365	12.070	12.135	12.373
Número de urgencias	O	49.130	50.225	51.481	52.260	52.116	51.042
Número de intervenciones quirúrgicas	O	16.376	17.194	17.194	15.612	16.848	16.645
Número de partos	O	1.000	928	1.000	884	852	933
Número de consultas externas	O	293.446	292.246	293.446	290.968	302.765	294.574
Número de TAC's realizados	O	18.713	18.332	17.536	19.310	18.602	18.499
Número de RM realizadas	O	6.256	6.420	6.471	6.667	5.999	6.363
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		147.409	146.500	146.390	145.953	146.012	146.453

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.



#### 5.2.4.10. Complejo Asistencial de Soria, (CASO)

El CASO es un complejo asistencial del Grupo II y está formado por dos hospitales (el Hospital de Santa Bárbara el Hospital Virgen del Mirón); su área de influencia es el Área de Salud de Soria, que a su vez cuenta con 14 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 87.424 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.107 profesionales, de los que 812 son personal sanitario y 295 no sanitario. El personal sanitario lo componen 194 facultativos, 605 no facultativos y 13 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 6 directivos y 289 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 325 camas instaladas (203 en funcionamiento, un 62,5%), 8 quirófanos, 4 paritorios, 65 locales de consulta, 23 puestos de hemodiálisis, 20 puestos de hospital de día y 20 puestos de rehabilitación psicosocial.
- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC, 1 RM, 2 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 23 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 79,7 millones de euros consumidos (53,4 en gastos de personal y 26,3 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAUSO ofrece 37 de ellas (un 54,4%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, cuenta también con un servicio de referencia regional para las otras 10 áreas, la crioterapia prostática, tal como se muestra en la tabla nº 37.

**Actividad asistencial:** 7.262 altas, 50.402 estancias, 7.424 ingresos, 31.704 urgencias, 7.106 intervenciones quirúrgicas, 542 partos, 139.704 consultas externas, 7.674 TACs realizados, 4.390 RMs realizadas.

La Tabla 44 presenta los principales recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial soriano en el período 2014-2018.

Tabla 44. Recursos y actividad del CASG en el período 2014-2018.

CASO	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	336	336	336	336	319	333
Camas en funcionamiento	I	305,25	302	298	203	199	261
Quirófanos en funcionamiento	I	6,02	6	6	6	4	6
Paritorios	I	4	4	4	4	4	4
Locales de consulta	I	64	64	65	65	65	65
TAC instalados	I	1	1	1	1	2	1
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.094	1.088	1.082	1.107	1.069	1.088
Personal sanitario facultativo	I	176	173	175	194	188	181
Personal sanitario no facultativo	I	592	591	595	605	580	593
Personal en formación	I	16	15	15	13	12	14
Personal no sanitario	I	310	309	297	295	289	300
Total gasto en RRHH	I	49.848.335,11	49.847.045,42	52.534.934,19	53.412.983,31	54.138.825,28	51.956.425
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	24.655.728,07	25.187.480,48	23.725.402,73	26.314.950,23	27.745.599,20	25.525.832
Total gasto del centro	I	74.504.063,18	75.034.525,90	76.260.336,92	79.727.933,54	81.884.424,48	77.482.257
Número de altas	O	8.900	8.430	8.794	7.262	7.239	8.125
Número de estancias	O	77.347	74.386	77.078	50.402	50.885	66.020
Número de ingresos	O	8.883	8.423	8.826	7.424	7.443	8.200
Número de urgencias	O	29.105	29.832	31.928	31.704	32.672	31.048
Número de intervenciones quirúrgicas	O	7.897	7.255	7.255	7.106	6.509	7.204
Número de partos	O	588	576	588	542	553	569
Número de consultas externas	O	143.324	136.165	143.324	139.704	135.418	139.587
Número de TAC's realizados	O	8.391	7.953	7.636	7.676	8.878	8.107
Número de RM realizadas	O	4.379	4.055	4.588	4.390	4.656	4.414
TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)		88.723	88.066	87.761	87.424	87.324	87.860

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.11. Hospital Universitario Rio Hortega de Valladolid, (HURH)

El HURH es un hospital universitario del Grupo III y está formado por el propio hospital y el Centro de Especialidades Auturo Eyries; su área de influencia es el Área de Salud Valladolid-Oeste, que a su vez cuenta con 17 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 261.033 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 2.638 profesionales, de los que 1.901 son personal sanitario y 730 no sanitario. El personal sanitario lo componen 459 facultativos, 1.297 no facultativos y 152 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 12 directivos y 718 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 640 camas instaladas (562 en funcionamiento, un 87,8%), 17 quirófanos, 6 paritorios, 125 locales de consulta, 19 puestos de hemodiálisis y 74 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 2 TAC, 2 RM, 1 angiógrafo, 2 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 19 equipos de hemodiálisis.

- **Económicos:** 211,5 millones de euros consumidos (120,6 en gastos de personal y 90,9 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HURH ofrece 50 de ellas (un 76,5%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, al igual que los otros cuatro grandes hospitales o complejos de la Comunidad Autónoma, salvo el caso particular del Complejo Asistencial de Soria para crioterapia prostática, es referencia también para otras áreas en ciertas prestaciones asistenciales, tal como se muestra en la tabla nº 37.

**Actividad asistencial:** 24.784 altas, 157.051 estancias, 24.888 ingresos, 114.957 urgencias, 29.211 intervenciones quirúrgicas, 1.902 partos, 446.517 consultas externas, 18.035 TACs realizados, 11.399 RMs realizadas.

La Tabla 45 presenta los recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el Hospital Universitario Río Hortega en el período 2014-2018.

**Tabla 45. Recursos y actividad del HURH en el período 2014-2018.**

HURH	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	640	640	640	640	606	633
Camas en funcionamiento	I	543,38	547	550	562	559	552
Quirófanos en funcionamiento	I	16,48	16	17	17	17	17
Paritorios	I	6	6	6	6	6	6
Locales de consulta	I	122	122	122	125	125	123
TAC instalados	I	2	2	2	2	2	2
RM instaladas	I	2	2	2	2	2	2
RRHH totales	I	2.580	2.559	2.570	2.638	2.629	2.595
Personal sanitario facultativo	I	422	418	420	459	452	434
Personal sanitario no facultativo	I	1.279	1.275	1.287	1.297	1.298	1.287
Personal en formación	I	155	155	154	152	147	153
Personal no sanitario	I	724	711	709	730	732	721
Total gasto en RRHH	I	112.705.522,40	115.327.942,28	121.115.829,32	120.592.214,49	123.511.681,86	118.650.638
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	77.364.525,05	88.106.936,35	85.522.081,61	90.884.582,72	100.501.054,74	88.475.836
Total gasto del centro	I	190.070.047,45	203.434.878,63	206.637.910,93	211.476.797,21	224.012.736,60	207.126.474
Número de altas	O	23.492	24.215	24.662	24.784	24.927	24.416
Número de estancias	O	154.874	155.728	157.639	157.051	153.971	155.853
Número de ingresos	O	23.507	24.223	24.767	24.888	24.963	24.470
Número de urgencias	O	109.154	112.758	116.188	114.957	116.217	113.855
Número de intervenciones quirúrgicas	O	25.183	26.338	26.338	29.221	29.227	27.261
Número de partos	O	2.064	2.019	2.064	1.902	1.778	1.965
Número de consultas externas	O	417.469	430.593	417.469	446.517	466.318	435.673
Número de TAC's realizados	O	16.820	19.290	21.227	18.035	23.389	19.752
Número de RM realizadas	O	12.281	11.061	11.498	11.399	14.049	12.058
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		255.865	257.451	259.662	261.033	262.035	259.209

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.4.12. Hospital Clínico Universitario de Valladolid, (HCUVA)

El HCUVA es un hospital universitario del Grupo III y está formado por el propio hospital y el Centro de Especialidades Pilarica; su área de influencia es el Área de Salud Valladolid-Este, que a su vez cuenta con 18 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 209.309 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 2.902 profesionales, de los que 2.234 son personal sanitario y 668 no sanitario. El personal sanitario lo componen 487 facultativos, 1.527 no facultativos y 220 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 12 directivos y 656 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 777 camas instaladas (671 en funcionamiento, un 86,4%), 22 quirófanos en funcionamiento<sup>60</sup>, 2 paritorios, 145 locales de consulta, 16 puestos de hemodiálisis y 64 puestos de hospital de día.
- **Equipamiento tecnológico:** 3 TAC, 3 RM, 2 gammacámaras, 2 salas de hemodinámica, 2 angiógrafos, 3 aceleradores lineales, 1 mamógrafo, 1 densitómetro óseo y 16 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 250,7 millones de euros consumidos (132,4 en gastos de personal y 118,3 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HCUVA ofrece 54 de ellas (un 79,4%).

Además de atender a las tarjetas sanitarias de su área de salud, al igual que los otros cuatro grandes hospitales o complejos de la Comunidad Autónoma, salvo el caso particular del Complejo Asistencial de Soria para crioterapia prostática, es referencia también para otras áreas en ciertas prestaciones asistenciales, tal como se muestra en la tabla nº 37.

---

<sup>60</sup> De acuerdo con el documento "Recursos Sanitarios Públicos. Castilla y León 2017" hay 17 quirófanos instalados y, sin embargo, en el documento "Actividad asistencial en Atención Primaria y Atención Especializada. Castilla y León 2017" figuran 22 quirófanos en funcionamiento. Esta aparente discrepancia puede venir explicada por la puesta en marcha gradual, a partir de los años 2016 y 2017, del nuevo bloque quirúrgico derivado de las obras de ampliación y reforma contempladas en el Plan Director del Hospital y que no han sido tenidos en cuenta en el primero de los documentos mencionados.

**Actividad asistencial:** 24.392 altas, 158.950 estancias, 24.388 ingresos, 98.577 urgencias, 41.225 intervenciones quirúrgicas, 1.164 partos, 453.767 consultas externas, 23.317 TACs realizados, 18.999 RMs realizadas.

La Tabla 46 presenta los recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el Hospital Clínico Universitario en el período 2014-2018.

**Tabla 46. Recursos y actividad del HCUVA en el período 2014-2018.**

HCUVA	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	777	777	777	777	777	777
Camas en funcionamiento	I	699,73	687	669	671	647	675
Quirófanos en funcionamiento	I	19,51	20	20	22	22	21
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	145	145	145	145	145	145
TAC instalados	I	3	3	3	3	3	3
RM instaladas	I	2	3	3	3	3	3
RRHH totales	I	2.725	2.776	2.785	2.902	2.930	2.824
Personal sanitario facultativo	I	440	434	431	487	488	456
Personal sanitario no facultativo	I	1.377	1.458	1.473	1.527	1.540	1.475
Personal en formación	I	235	229	219	220	219	224
Personal no sanitario	I	673	655	662	668	683	668
Total gasto en RRHH	I	118.833.386,25	125.106.206,52	132.120.669,13	132.416.191,62	139.166.215,39	129.528.534
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	102.282.635,64	117.548.806,61	117.090.284,69	118.299.479,24	123.945.456,62	115.833.333
Total gasto del centro	I	221.116.021,89	242.655.013,13	249.210.953,82	250.715.670,86	263.111.672,01	245.361.866
Número de altas	O	25.323	24.744	24.254	24.392	25.375	24.818
Número de estancias	O	187.634	180.066	168.753	158.950	161.385	171.358
Número de ingresos	O	25.213	24.739	24.213	24.388	25.415	24.794
Número de urgencias	O	97.744	98.937	101.705	98.557	99.810	99.351
Número de intervenciones quirúrgicas	O	39.577	40.930	40.930	41.225	41.342	40.801
Número de partos	O	1.320	1.234	1.320	1.164	1.171	1.242
Número de consultas externas	O	440.703	442.609	440.703	453.767	438.404	443.237
Número de TAC's realizados	O	21.568	21.187	22.394	23.317	25.118	22.717
Número de RM realizadas	O	17.787	18.895	17.902	18.999	21.766	19.070
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		210.481	209.581	208.856	209.309	208.330	209.311

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.4.13. Hospital de Medina del Campo (Valladolid, HMC)

El HMC es un hospital comarcal del Grupo I perteneciente al Área de Salud Valladolid-Este; su área de influencia comprende 6 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 53.966 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 432 profesionales, de los que 319 son personal sanitario y 113 no sanitario. El personal sanitario lo componen 87 facultativos y 232 no facultativos; el personal no sanitario lo componen 3 directivos y 110 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 119 camas instaladas (105 en funcionamiento, un 88,2%), 4 quirófanos en funcionamiento, 2 paritorios, 27 locales de consulta, 16 puestos de hemodiálisis y 2 puestos de hospital de día.

- **Equipamiento tecnológico:** 1 TAC.
- **Económicos:** 31,1 millones de euros consumidos (20,6 en gastos de personal y 10,5 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el HMC ofrece 24 de ellas (un 35,3%).

**Actividad asistencial:** 4.924 altas, 26.584 estancias, 4.971 ingresos, 26.683 urgencias, 5.426 intervenciones quirúrgicas, 300 partos, 87.708 consultas externas, 5.779 TACs realizados, 1.931 RMs realizadas.

La Tabla 47 presenta los recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el Hospital de Medina del Campo en el período 2014-2018.

**Tabla 47. Recursos y actividad del HMC en el período 2014-2018.**

HMC	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	119	119	119	119	119	119
Camas en funcionamiento	I	99,78	103	102	105	106	103
Quirófanos en funcionamiento	I	4,08	4	4	4	3	4
Paritorios	I	2	2	2	2	2	2
Locales de consulta	I	27	27	27	27	27	27
TAC instalados	I	1	1	1	1	1	1
RM instaladas	I	0	0	0	0	0	0
RRHH totales	I	423	409	406	432	425	419
Personal sanitario facultativo	I	88	79	79	87	85	84
Personal sanitario no facultativo	I	223	222	218	232	227	224
Personal en formación	I	0	0	0	0	0	0
Personal no sanitario	I	112	108	109	113	113	111
Total gasto en RRHH	I	19.300.187,27	19.947.098,76	20.829.865,28	20.618.852,02	21.083.455,63	20.355.892
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	8.392.703,36	9.655.328,50	9.000.318,47	10.534.379,54	11.438.022,12	9.804.150
Total gasto del centro	I	27.692.890,63	29.602.427,26	29.830.183,75	31.153.231,56	32.521.477,75	30.160.042
Número de altas	O	4.893	5.008	4.895	4.924	5.029	4.950
Número de estancias	O	28.143	28.200	26.398	26.584	20.156	25.896
Número de ingresos	O	4.979	4.997	4.880	4.971	5.031	4.972
Número de urgencias	O	27.571	27.832	28.003	28.683	28.320	28.082
Número de intervenciones quirúrgicas	O	5.256	5.650	5.650	5.426	6.070	5.610
Número de partos	O	338	293	338	300	260	306
Número de consultas externas	O	110.344	101.865	110.344	87.708	86.147	99.282
Número de TAC's realizados	O	6.362	6.119	6.050	5.779	5.870	6.036
Número de RM realizadas	O	1.163	1.822	1.872	1.931	1.941	1.746
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>		55.090	54.580	54.339	53.966	53.707	54.336

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 5.2.4.14. Complejo Asistencial de Zamora, (CAZA)

El CAZA es un complejo asistencial del Grupo II y está formado por tres hospitales (el Hospital Virgen de la Concha, el Hospital Provincial y el Hospital de Benavente) y dos centros de especialidades (el C.E de Benavente y el C.E de Zamora); su área de influencia es el Área de Salud de Zamora que a su vez cuenta con 22 zonas básicas de salud (ZBS). A finales de 2017, se le adscriben 164.621 personas con derecho a asistencia sanitaria (titulares de TSI).

Cuenta con los siguientes recursos:

- **Humanos:** 1.829 profesionales, de los que 1.334 son personal sanitario y 495 no sanitario. El personal sanitario lo componen 323 facultativos, 976 no facultativos, 232 no facultativos y 35 personas que están en formación; el personal no sanitario lo componen 8 directivos y 487 personas de administración y servicios.
- **Físicos:** 600 camas instaladas (429 en funcionamiento, un 71,5%), 9 quirófanos en funcionamiento, 6 paritorios, 94 locales de consulta, 18 puestos de hemodiálisis, 53 puestos de hospital de día y 5 puestos de rehabilitación psicosocial.
- **Equipamiento tecnológico:** 4 TAC, 1 RM, 1 acelerador lineal, 4 mamógrafos, 1 densitómetro óseo y 32 equipos de hemodiálisis.
- **Económicos:** 137,4 millones de euros consumidos (88,2 en gastos de personal y 55,2 en gastos corrientes en bienes y servicios).

**Cartera de servicios:** de las 68 prestaciones sanitarias que en 2017 componen la cartera de servicios de Atención Especializada en Castilla y León, el CAZA ofrece 39 de ellas (un 57,4%).

**Actividad asistencial:** 17.385 altas, 114.890 estancias, 17.386 ingresos, 70.797 urgencias, 16.239 intervenciones quirúrgicas, 838 partos, 257.090 consultas externas, 17.766 TACs realizados, 6.773 RMs realizadas.

La Tabla 48 presenta los recursos (inputs) y una muestra de la actividad desarrollada (outputs) en el complejo asistencial zamorano en el período 2014-2018.

Tabla 48. Recursos y actividad del HMC en el período 2014-2018.

CAZA	Input/Output	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio 14-18
Camas instaladas	I	600	600	600	600	600	600
Camas en funcionamiento	I	417,42	445	427	429	429	429
Quirófanos en funcionamiento	I	10,23	10	9	9	9	9
Paritorios	I	6	6	6	6	6	6
Locales de consulta	I	94	94	94	94	94	94
TAC instalados	I	2	4	4	4	4	4
RM instaladas	I	1	1	1	1	1	1
RRHH totales	I	1.792	1.787	1.780	1.829	1.829	1.803
Personal sanitario facultativo	I	305	304	307	323	323	312
Personal sanitario no facultativo	I	952	952	945	976	976	960
Personal en formación	I	33	35	37	35	35	35
Personal no sanitario	I	502	496	491	495	495	496
Total gasto en RRHH	I	78.247.948,90	80.828.450,55	83.652.574,57	82.206.409,41	82.206.409,41	81.428.359
Total gastos corrientes en bienes y servicios	I	44.555.672,59	52.352.454,53	50.106.428,99	55.192.773,77	55.192.773,77	51.480.021
Total gasto del centro	I	122.803.621,49	133.180.905,08	133.759.003,56	137.399.183,18	137.399.183,18	132.908.379
Número de altas	O	17.568	17.820	17.565	17.385	17.385	17.545
Número de estancias	O	119.030	121.798	118.486	114.890	114.890	117.819
Número de ingresos	O	17.573	17.760	17.584	17.386	17.386	17.538
Número de urgencias	O	65.509	68.918	71.653	70.797	70.797	69.535
Número de intervenciones quirúrgicas	O	15.599	15.955	15.955	16.239	16.239	15.997
Número de partos	O	934	861	934	838	838	881
Número de consultas externas	O	255.438	250.401	255.438	257.090	257.090	255.091
Número de TAC's realizados	O	17.168	16.841	17.428	17.766	17.766	17.394
Número de RM realizadas	O	5.971	7.500	7.164	6.773	6.773	6.836
<b>TSI (a 01-12-2014/15/16/17/18)</b>			170.413	167.344	164.621	164.621	166.750

Fuente. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 5.2.5. Variables inputs y outputs

La eficiencia está representada por el cociente entre salidas y entradas (outputs e inputs), por lo que la construcción de un modelo para medir la eficiencia conlleva la incorporación al mismo de una serie de variables, unas entradas y unas salidas. Para conocer el número máximo de variables que podemos utilizar debemos partir del número de DMUs que componen la muestra. Este número nos determina el proceso de selección de variables y, por tanto, el nivel de detalle de la información. El número de grados de libertad se incrementa a medida que contamos con un mayor número de DMUs en la muestra a analizar y disminuye conforme aumenta el número de inputs y outputs: si el número de unidades es pequeño en relación con el número de entradas y salidas, es probable que muchas unidades sean encontradas eficientes al 100% o con elevados índices de productividad<sup>61</sup>. Por otra parte, si no hay ninguna DMU en la muestra que destaque respecto de las otras, todas las unidades obtendrán valores elevados de eficiencia. Pero estas puntuaciones pueden disminuir sustancialmente si se incluyera en la muestra una “buena DMU”, lo que indica que en la práctica las unidades de la muestra son “mediocres” o incluso “malas”. En resumen, para efectuar un “benchmarking” útil y práctico

<sup>61</sup> Esta anomalía se produce frecuentemente en los estudios que consideran una única Comunidad Autónoma, con muestra restringida a 15 o 20 centros. Es francamente difícil efectuar una comparación útil en estas circunstancias, aún más si se incluyen centros cuya razón de ser es debida a singularidades (causas exógenas): insularidad, dispersión geográfica, dificultad de acceso a otros centros, envejecimiento de la población, etc. (Fernández Gómez, A., 2015).



es imprescindible que la muestra esté formada por un número de unidades suficiente y que incluya a las unidades que son consideradas en la práctica realmente eficientes.

Pero no debemos caer en el olvido de que la selección de variables a incluir en el modelo puede dar origen a dos importantes errores que pueden llevar a una especificación incorrecta del modelo: omitir alguna variable relevante o, por el contrario, incluir alguna variable irrelevante. Dejar fuera del modelo una variable relevante conlleva alcanzar unos resultados de eficiencia irreales, y no fiables. A su vez la inclusión de variables irrelevantes en el modelo originaría ciertos problemas de dimensión, así como incrementos de la eficiencia que no reflejarían circunstancias reales. Murias (2004) recoge una relación de tareas, recomendadas por diversos autores, para evitar este problema que, en resumen, serían las siguientes:

- Hacer un listado, lo más exhaustivo posible, con todos las entradas y salidas.
- Señalar cada variable como una entrada o salida.
- Las entradas y las salidas incluidas en el análisis deben tener el mismo nivel de importancia. Ninguna entrada o salida es más importante que otra.
- Todas las variables deben tener valores numéricos, para que sea posible medirlos (cuantificarlos) ya sea, por ejemplo, en cantidades físicas o en términos monetarios.
- Un aumento en el valor de una entrada no debe dar lugar a una disminución de ningún valor de la salida.
- Los valores de los datos para cualesquiera de las entradas y de las salidas deben ser positivos (no pueden ser negativos).
- El número de las entradas y de las salidas usadas debe ser tan pequeño como sea posible, para asegurar una discriminación eficaz entre las unidades.

En definitiva, determinar cuáles son las variables que van a formar parte del estudio constituye uno de los problemas metodológicos más decisivos (Newhouse, J.P., 1994; Hollingsworth, B., 2008). La selección de los *inputs* y *outputs* con los que se ha evaluado la eficiencia técnica de los hospitales y complejos hospitalarios del Sacyl se ha realizado de acuerdo con la experiencia disponible en la literatura nacional, procurando que los *inputs* capturaran todos los recursos utilizados y los *outputs* todas las actividades relevantes que realizan en la prestación asistencial (Jacobs, Goddard y Smith, 2005; Spinks y Hollingsworth, 2009), cumpliendo con el axioma de DEA que asume que cuanto más *inputs* menos eficiencia y cuanto más *outputs* mayor eficiencia (Chilingerian y Sherman, 2004; Jacobs et al, 2006; Spinks y Hollingsworth, 2009).

De tal manera que se ha contado, en un primer momento, con doce variables *inputs* y con trece variables *outputs*, que reflejan tanto los recursos utilizados por los hospitales en su triple vertiente, física y tecnológica -capital físico-, humana -recursos humanos- y

financiera -capital financiero-, como los productos de salida más relevantes de cada hospital, pretendiendo con ello conseguir la mayor información posible sobre la actividad desarrollada y los recursos empleados. La Tabla 49 muestra esa primera relación de variables.

**Tabla 49. Variables inputs y outputs (primera aproximación).**

<b>Variables inputs</b>	<b>Recursos físicos y tecnológicos</b>	Camas en funcionamiento
		Quirófanos en funcionamiento
		Paritorios
		Locales de consulta
		TACs instalados (número de equipos)
		RMs instaladas (número de equipos)
	<b>Recursos humanos</b>	Nº total de trabajadores
		Nº total personal sanitario
		Nº total personal no sanitario
	<b>Recursos económicos o financieros</b>	Gasto total en personal (Cap. I)
Gasto total en bienes y servicios (Cap. II)		
Gasto total de funcionamiento (Cap. I + Cap. II)		
<b>Variables outputs</b>	Altas	
	Estancias	
	Ingresos	
	Urgencias	
	Urgencias no ingresadas	
	Intervenciones quirúrgicas	
	Intervenciones quirúrgicas sin ingreso	
	Partos	
	Tratamientos en hospital de día	
	Consultas externas	
	Pruebas diagnósticas TACs realizadas	
	Pruebas diagnósticas RMs realizadas	
	Pruebas diagnósticas TACs y RMs realizadas	

Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se describe cada una de las variables atendiendo fundamentalmente a la definición que la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada de la Consejería de Sanidad de la JCyL (*"Metodología y definiciones"*<sup>62</sup>) hace de cada una de ellas:

<sup>62</sup> Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017 (Decreto 79/2013, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017).

En año 2011 la operación estadística Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado pasó a denominarse Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada. (Real Decreto 1708/2010, de 17 de diciembre por el que se aprueba el Programa anual 2011 del PEN 2009-2012). La implantación de esta estadística se materializó en el año 2012 para los datos del ejercicio 2010.

La Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada se realiza en todo el territorio español. Cada Comunidad Autónoma y el Ministerio de Defensa colaboran con el Ministerio de Sanidad en la recogida de los datos que integran la misma.

La unidad de información básica son todos los centros con internamiento (públicos y privados) y los centros sin internamiento de asistencia sanitaria especializada (públicos y privados) que realicen actividad ambulatoria relacionada con el centro hospitalario (cirugía sin ingreso y actividad diagnóstica con alta tecnología).

- **Recursos físicos y tecnológicos (dotación general y dotación tecnológica)**

En primer lugar, se distingue entre dotación instalada y dotación en funcionamiento

- **Instalada:** dotación que dispone el centro a 31 de diciembre, siempre que esté en condiciones de funcionar, aunque no lo haga por no contar con el personal y/o equipamiento necesario, estar fuera de servicio por obras, etc.
- **En funcionamiento:** dotación que ha estado efectivamente funcionando durante el año. Se considera el promedio anual de la que haya estado en servicio, con independencia del grado de utilización u ocupación.

Seguidamente se definen los recursos considerados como variables inputs:

- **Camas:** destinadas a la atención continuada de pacientes ingresados. Incluye incubadoras fijas, cunas de áreas pediátricas y camas destinadas a cuidados especiales (Intensivos, Coronarios, Quemados, etc.). No se contabilizan las camas de observación del Servicio de Urgencias, ni las de reanimación postquirúrgica, ni las destinadas a hemodiálisis ambulatoria, ni las de acompañantes, ni las de inducción preanestésica, ni las utilizadas para exploraciones especiales (endoscopia, laboratorio, etc.), ni las utilizadas para hospital de día, ni las destinadas al personal del centro sanitario, ni supletorias, ni habilitadas, ni cunas para los recién nacidos sin patología.
- **Quirófanos:** salas destinadas a la intervención o asistencia quirúrgica al enfermo, dotadas de una mesa de operaciones. No se consideran quirófanos: los paritorios, las salas de extracción dental u otro tipo de cirugía que contenga silla dental, las salas de radiología y las salas de curas. Se contabilizarán todos los quirófanos existentes en el centro incluidos los pertenecientes a Unidades Autónomas del Hospital de día quirúrgico, considerando como tal aquellas unidades con organización independiente y delimitación arquitectónica con el resto del hospital.
- **Paritorios:** salas destinadas y dotadas específicamente para la atención al parto por vía vaginal.
- **Locales de consulta:** salas donde se desarrolla la actividad de consultas externas, tanto en el hospital como en los centros de especialidades dependientes del mismo.

Dentro de la **dotación tecnológica** se reflejan los equipos ubicados en el hospital y sus centros de especialidades y que hacen su actividad fundamentalmente para el centro a 31 de diciembre del año en curso, sean o no propiedad del centro, y con

independencia de que estén gestionados por empresas o particulares ajenos. De todos ellos sólo se han seleccionado los Equipos de Tomografía Axial Computerizada (TACs) y los Equipos de Resonancia Magnética (RMs).

- **Personal**

Se recoge el personal efectivo a 31 de diciembre, y no los puestos de trabajo que figuren en plantilla. Incluye tanto el personal que presta sus servicios en el hospital, como el que lo hace, de forma total o parcial, en los Centros de Especialidades, siempre que perciba sus honorarios a cargo del centro del que dependen.

A efectos de explotación estadística, el personal se agrupa en las siguientes categorías:

- **Personal sanitario:** médicos, farmacéuticos, otros titulados superiores con función sanitaria, personal de enfermería, otros titulados medios con función sanitaria, ayudantes sanitarios y otros con función sanitaria.
- **Personal no sanitario:** dirección y gestión, trabajadores sociales, personal de oficio, administrativos y otro personal.

- **Recursos económicos o financieros**

Solo se van a considerar los gastos de funcionamiento del Centro formado por los gastos en los capítulos I (gastos de personal) y II (gastos corrientes en bienes y servicios).

- **Gasto total en personal (Capítulo I):** Se aplicarán a este capítulo los siguientes gastos:
  - Todo tipo de retribuciones e indemnizaciones, en dinero y en especie, a satisfacer por cada hospital a su personal por el trabajo que realiza. No se incluyen en este capítulo las indemnizaciones por razón del servicio. Se contemplan, por consiguiente, las retribuciones básicas y las complementarias tanto del personal fijo del hospital como las del personal temporal (interinos, eventuales y sustitutos). Las retribuciones básicas comprenden sueldos, trienios y pagas extraordinarias; las complementarias comprenden, fundamentalmente, el complemento de destino, el específico, el de atención continuada, el de carrera profesional y, en su caso, la productividad y las gratificaciones por servicios extraordinarios.
  - Las cotizaciones de cada hospital a la Seguridad Social o a otros entes de previsión social.

- Otros gastos relacionados directamente con el personal al servicio de cada hospital, tales como los de formación, prevención de riesgos laborales, seguros, servicios de acción social y transporte al centro de trabajo.
- **Gasto total en bienes y servicios (Capítulo II):** Este capítulo recoge los recursos destinados a atender los gastos corrientes en bienes y servicios, necesarios para el ejercicio de las actividades del hospital que no originen un aumento de capital o del patrimonio público.

Son imputables a este capítulo los gastos originados por la adquisición de bienes que reúnan algunas de las características siguientes: a) ser bienes fungibles, b) tener una duración previsiblemente inferior al ejercicio presupuestario, c) no ser susceptibles de inclusión en inventario, d) ser, previsiblemente, gastos reiterativos. Además, se aplican también a este capítulo los gastos en bienes de carácter inmaterial que puedan tener carácter reiterativo, no sean susceptibles de amortización y no estén directamente relacionados con la realización de las inversiones.

Más concretamente, los tipos de gastos que se imputan a este capítulo son de la siguiente naturaleza:

- **Arrendamientos y cánones:** recoge los gastos derivados de alquileres de bienes muebles e inmuebles en que incurra el hospital. Incluye, entre otros, el arrendamiento de terrenos, edificios y locales; el alquiler de equipos informáticos y de transmisión de datos, el alquiler de maquinaria y material de transporte. También, en su caso, se imputan las cuotas a pagar por la utilización de infraestructuras y equipamientos necesarios para la prestación de servicios públicos, los gastos concertados bajo la modalidad de “leasing”, en tanto no se vaya a ejercitar la opción de compra.
- **Reparaciones, mantenimientos y conservaciones:** aquí se reflejan reflejamos todos los contratos de mantenimiento que tiene un hospital, tanto del edificio y de las instalaciones como de todo el equipamiento de electromedicina. También se incluyen las reparaciones que se realizan fuera de contrato o los materiales que hay que sustituir que no tengan cobertura contractual.
- **Material, suministro y otros:** comprende el material de oficina, los suministros de luz, gas, agua, combustible, la lencería y el vestuario, los tributos, otros gastos y todas las contrataciones o productos que precisan los servicios generales del hospital y también el material sanitario y los productos farmacéuticos.

- **Acción concertada en materia sanitaria:** aquí se contemplan los conciertos que realiza el centro sanitario de carácter asistencial, como puede ser actividad quirúrgica, hemodiálisis, rehabilitación, terapias respiratorias, diagnóstico por imagen, o cualquier otro tipo de actividad asistencial.
- **Variables que reflejan actividad (outputs)**
  - **Altas finales:** salida de un enfermo previamente ingresado en el hospital, dejando de ocupar una cama de hospitalización en el centro, independientemente de la forma de salida (traslado a otro centro, alta voluntaria, fuga, etc.) o el estado del paciente, curación, mejoría, éxitus,... En el total del hospital no se contabilizan las altas por traslados interservicios. Únicamente se considera dado de alta al paciente que haya producido, al menos, una estancia.
  - **Estancias causadas:** conjunto de pernocta y tiempo que correspondería al suministro de una comida principal (almuerzo o cena). Se incluyen las estancias causadas durante el año por todos los enfermos que han permanecido ingresados, incluyendo las causadas (durante el año a que se refiere la estadística) por pacientes ingresados antes del 1 de enero.
  - **Ingresos:** recoge el número de pacientes ingresados en el centro durante el año para diagnóstico y/o tratamiento en régimen de internado.

No se consideran ingresos hospitalarios los pacientes atendidos en observación de urgencias, hospital de día, sesiones de hemodiálisis, cirugía ambulatoria, ni los traslados entre los servicios del propio hospital. No se consideran ingresos si no causan estancia.

- **Ingreso programado:** pacientes ingresados con orden de ingreso programada, independientemente de si proceden de lista de espera, o son de un servicio que no tiene demora de ingreso.
- **Ingreso urgente:** pacientes ingresados con orden de ingreso urgente, tanto los procedentes del Servicio de Urgencias como los que han ingresado con este carácter directamente en planta.
- **Actividad en el área de urgencias**

Se considera como urgencia al acto asistencial producido en el área de urgencias del establecimiento, a pacientes que acuden desde fuera del hospital. No se contabilizan las consultas urgentes generadas por pacientes ingresados. Atendiendo a la decisión médica adoptada tras la asistencia, los actos urgentes se clasifican en: a) Altas, b) Ingresos, c) Traslados, d) Fallecimientos.

- **Actividad quirúrgica:** recoge el número total de actos quirúrgicos llevados a cabo en los quirófanos del Centro (Hospital y Centros de Especialidades dependientes de él), según conste en el libro de quirófanos. No se computan las actividades quirúrgicas realizadas fuera de lo que, a efectos de la Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada, se ha definido como quirófano.

Se clasifica en:

- **Actos Quirúrgicos Programados:** no precisan su realización de forma inminente, disponiéndose de tiempo para el estudio completo previo y preparación del enfermo.
- **Actos Quirúrgicos Urgentes:** a la vista de la patología que presenta el enfermo, se realizan de forma inmediata.

Atendiendo a la necesidad de ingreso hospitalario:

- **Cirugía con hospitalización:** cirugía realizada a pacientes previamente ingresados o que originan ingreso tras la intervención.
- **Cirugía Mayor Ambulatoria:** atención de 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.
- **Resto de Intervenciones sin ingreso:** pequeñas intervenciones realizadas de forma ambulatoria en los quirófanos del hospital o de hospital de día quirúrgico realizadas con anestesia local y en las que no es necesario un periodo de observación postoperatoria.

- **Actividad obstétrica**
  - **Partos:** por vía vaginal y cesáreas.
- **Hospital de día:** atención, durante unas horas, para diagnóstico, investigaciones clínicas y/o exploraciones múltiples, así como para tratamientos que no pueden hacerse en la consulta externa, pero que no justifican la estancia completa en el hospital.
- **Consultas totales:** por consulta se debe entender exclusivamente el acto médico realizado de forma ambulatoria, para el diagnóstico, tratamiento o seguimiento de un enfermo. Se recoge el total de consultas, ya sean primeras o sucesivas.
- **Actividad diagnóstica:** se recoge la actividad diagnóstica realizada en el propio hospital, en los Centros de Especialidades dependientes de él o en los centros sin

internamiento, tanto de imagen como de anatomía patológica. Hemos considerado exclusivamente:

- Pruebas diagnósticas realizadas en equipos de Tomografía Axial Computarizada.
- Pruebas diagnósticas realizadas en equipos de Resonancia Magnética.

Ahora bien, como estamos evaluando 14 DMUs, que es el número de hospitales o complejos hospitalarios con que contamos en nuestro análisis, tenemos que dimensionar adecuadamente el modelo para garantizar la capacidad discriminadora del DEA. En definitiva, el número de DMUs evaluadas tiene que superar ampliamente al número de variables empleadas para la estimación de la eficiencia, es decir, la dimensión del modelo tiene que ser suficiente.

El problema entonces se reduce a conocer cuál es la dimensión suficiente, entendiendo esta como la relación entre las DMUs analizadas y las variables utilizadas. Tal como hemos visto en el apartado 5.2.1 diversos autores han expresado los que, a su juicio, podría ser una dimensión suficiente para evitar problemas de múltiples entidades eficientes, en definitiva, que se ubiquen en la frontera demasiadas DMUs.

Esto nos lleva a que en esta investigación debamos disminuir el número de variables a utilizar, y aquí es donde radica la fuerte dosis de subjetividad del DEA ya que es el propio investigador el que selecciona las variables que se incluyen en el estudio, y dado que el DEA es un método determinista y no paramétrico, la selección de las variables a incluir en el estudio constituye una elección fundamental que puede afectar considerablemente a los resultados. Por eso los errores de una mala especificación son, sin duda alguna, mayores cuanto menor es el número de variables y de DMUs a estudiar.

Al contar con un número reducido de DMUs, se ha decidido trabajar exclusivamente con cinco variables, tres inputs y dos outputs siendo consciente, tal y como se ha mencionado con antelación, que la omisión de inputs y outputs relevantes puede ocasionar importantes sesgos en los resultados, lo cual se ha tratado de evitar en este estudio a través del **análisis de componentes principales**, pues dos de las variables finalmente seleccionadas van a ser combinación lineal de otras variables como resultado de un estudio previo de componentes principales. De tal manera que las variables finalmente utilizadas son:

- **Inputs**

- **X<sub>1</sub>**: componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos, lo cual nos da una idea del tamaño o dimensión del hospital (camas en funcionamiento, quirófanos, paritorios, locales, números de equipos TACs y RMs).
- **X<sub>2</sub>**: número total de efectivos de personal sanitario.



- $X'_2$ : número total de efectivos de personal sanitario y no sanitario.
  - $X''_2$ : gasto total en personal (Capítulo I).
  - $X_3$ : gasto total en bienes y servicios (capítulo II).
- **Outputs**
    - $Y_1$ : número total de altas
    - $Y'_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Nacional de Salud (peso medio español).
    - $Y''_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Americano (peso medio americano).
    - $Y_2$ : Componente principal primera del resto de la actividad asistencial distinta a las altas de hospitalización (urgencias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).
    - $Y'_2$ : Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria (urgencias no ingresadas, intervenciones quirúrgicas sin ingresos, tratamientos en hospital de día, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

Las variables  $X_1$ ,  $Y_2$  e  $Y'_2$  son la componente principal primera de algunas de las variables primitivas, con lo que se reduce la dimensionalidad de los datos utilizados a costa de una pequeña pérdida de información. El análisis de componentes principales tiene ese objetivo: dadas  $n$  observaciones de  $p$  variables, se analiza si es posible representar adecuadamente esa información con un menor número de variables construidas como combinaciones lineales de las originales, que se denominan componentes principales. Hay tantas componentes principales como variables primitivas ( $p$  variables primitivas,  $p$  componentes principales), pero lo importante de la técnica es reducir el número de variables primitivas a un número menor de variables nuevas (componentes principales) y que no se pierda mucha información. La varianza de las componentes principales nos mide la variabilidad de los datos iniciales que son capturados por esas nuevas variables, a través del porcentaje total de la varianza explicada (PVE<sup>63</sup>), de tal manera que para reducir la dimensionalidad del problema original se seleccionarán un número tal de componentes principales que nos muestren un PVE “razonable” para el analista.

La técnica de componentes principales se debe a Hotelling (1933), aunque sus orígenes se remontan a los ajustes ortogonales por mínimos cuadrados introducidos por K. Pearson (1901). En nuestro estudio hemos decidido que el porcentaje de variabilidad representado por la componente principal primera es suficiente a los efectos pretendidos con el mismo. Los valores asociados a la componente principal primera de las variables resumidas en las

---

<sup>63</sup> **PVE**: es el cociente entre la varianza de una componente principal y la varianza total, expresado en términos porcentuales.

nuevas variables  $X_1$ ,  $Y_2$  e  $Y'_2$ , calculados a partir de las cargas o coeficientes asociados al primer componente principal extraído, teniendo en cuenta que el programa estadístico utilizado en nuestro estudio (SPSS versión 24.0) impone que la suma al cuadrado de esos coeficientes sea igual a la varianza en vez de igual a uno, por lo que debemos dividirlos por la raíz cuadrada de la varianza de ese primer componente, así como el porcentaje de varianza explicada, se refleja en las Tablas 50, 51 y 52.

Tabla 50.  $X_1$  = Componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos.

Componente principal primera	Recursos físicos y tecnológicos						% de varianza explicada
	Camas en fun-cto.	Quirófa-nos	Parito-rios	Locales de con-sulta	Equipos TACs ins-talados	Equipos RMs ins-talados	
	0,958	0,946	0,487	0,889	0,821	0,944	73,442%

Fuente. Elaboración propia.

La variable input  $X_1$ , que sería representativa del tamaño del hospital o del factor capital, es la componente principal primera resultante de la combinación lineal de las seis variables inputs de la tabla anterior, aplicado sobre variables estandarizadas o tipificadas<sup>64</sup>, según los siguientes coeficientes:

$$X_1 = 0,958 \times CF + 0,946 \times Q + 0,487 \times P + 0,889 \times LC + 0,821 \times TAC + 0,944 \times RM$$

Donde CF = camas en funcionamiento, Q = quirófanos, P = paritorios, LC = locales de consulta, TAC = equipos de Tomografía Axial Computerizada (TACs) instalados; RM = equipos de Resonancia Magnética (RMs) instalados. Todas estandarizadas.

Tabla 51.  $Y_2$  = Componente principal primera del resto de la actividad asistencial.

Componente principal primera	Resto de actividad asistencial					% de varianza explicada
	Núm. Ur-gencias	Núm. Intervenc. quirúrgicas	Núm. partos	Núm. consultas externas	Núm. pruebas diagnóst. TACs y RMs	
	0,963	0,940	0,944	0,977	0,954	91,310%

Fuente. Elaboración propia.

<sup>64</sup> **Variables estandarizada o tipificada:** se resta a cada valor de la variable primitiva su media aritmética y se divide por su desviación típica, de tal manera que la variable original se transforma en otra de media cero y de varianza uno.

La variable output  $Y_2$ , componente principal primera del resto de la actividad asistencial, conduzca o no a una estancia hospitalaria, que se lleva a cabo en los hospitales públicos de la Comunidad de Castilla y León, es combinación lineal de otras cinco variables outputs, aplicado sobre variables estandarizadas, según los siguientes coeficientes:

$$Y_2 = 0,963 \times NU + 0,940 \times NIQ + 0,944 \times NP + 0,977 \times NCE + 0,954 \times NPD$$

Donde NU = número de urgencias, NIQ = número de intervenciones quirúrgicas, NP = número de partos, NCE = número de consultas externas, NPD = número de pruebas diagnósticas con equipos TACs y de RMs. Todas estandarizadas.

Tabla 52.  $Y'_2$  = Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria.

Componente principal primera	Actividad hospitalaria ambulatoria					% de varianza explicada
	Núm. Urgencias no ingresadas	Núm. Intervenc. Quirúrgicas sin ingreso	Núm. Tratamientos en hospital de día	Núm. consultas externas	Núm. pruebas diagnóst. TACs y RMs	
	0,947	0,890	0,907	0,954	0,963	86,982%

Fuente. Elaboración propia.

La variable output  $Y'_2$ , componente principal primera de la actividad asistencial de carácter ambulatorio llevada a cabo en los hospitales públicos de la Comunidad de Castilla y León, es combinación lineal de cinco variables outputs, aplicado sobre variables estandarizadas, según los siguientes coeficientes:

$$Y'_2 = 0,947 \times NUNI + 0,890 \times NIQSI + 0,907 \times NTHD + 0,954 \times NCE + 0,963 \times NPD$$

Donde NUNI = número de urgencias no ingresadas, NIQSI = número de intervenciones quirúrgicas sin ingreso, NTHD = número de tratamientos en hospital de día, NCE = número de consultas externas, NPD = número de pruebas diagnósticos con equipos TACs y RMs. Todas estandarizadas.

Para llegar a determinar el valor de la componente principal primera en cada uno de los años de estudio se ha hecho un análisis factorial para cada una de las nuevas variables  $X_1$ ,  $Y_2$  e  $Y'_2$ , determinando:

- la matriz de correlaciones
- la prueba de medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de muestro
- la prueba de esfericidad de Bartlett
- las comunalidades
- la varianza total explicada
- la matriz de componentes principales solo para la primera componente

La cantidad de información que se pierde al sustituir las variables originales por las nuevas variables representadas por  $X_1$ ,  $Y_2$  e  $Y'_2$  no es excesiva, tal como muestran los porcentajes de varianza explicada para la primera componente principal: de un 73,442% para la variable  $X_1$ , de un 91,310% para la variable  $Y_2$  y de un 86,982% para la variable  $Y'_2$ .

Para garantizar la robustez de los resultados se ha trabajado con tres variaciones de modelos en función de los inputs (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) y, su vez, cada uno de ellos con seis variantes en función de los outputs (variante 1, variante 2, ..., variante 6). Así, por el lado de los inputs se tienen en cuenta tres formas diferentes de cuantificar los recursos humanos; en primer término, como número total de efectivos de personal sanitario en plantilla, en segundo término, como número total de efectivos de personal sanitario y no sanitario y, en tercer término, como expresión monetaria del volumen real gastado en el Capítulo I (gastos de personal) en el presupuesto de los centros. Las dos primeras formas tienen la ventaja de aproximar la realidad a unidades físicas, mientras que la tercera recoge más fielmente lo que es la expresión del importe económico del gasto en personal que ha realizado cada Hospital (al recoger, junto a las retribuciones ordinarias otras retribuciones como pueden ser, por ejemplo, el gasto en sustituciones, los refuerzos -personal eventual fuera de plantilla-, la atención continuada, el complemento de carrera profesional, la turnicidad, el complemento por extracción y trasplantes, la productividad, etc., difícilmente cuantificables, por otra parte, en términos de unidades de producción). En el caso de los outputs se trabaja, por un lado, con tres formas de computar las altas hospitalarias, una primera sin ponderar por la complejidad diagnóstica y las otras dos ponderando las altas por el *índice de case-mix* medido a través de dos modalidades distintas (una, a través del índice o peso americano y, la otra, a través del índice o peso del Sistema Nacional de Salud) y, por otro lado, con otra actividad asistencial que se produce en el hospital, medida a través de dos modalidades distintas, la primera, que se ha denominado "resto de actividad asistencial" y, la segunda, que refleja exclusivamente la actividad ambulatoria.

## 5.2.6. Orientación del modelo

En un hospital público es más adecuado analizar la eficiencia considerando una frontera de costes en lugar de una frontera de beneficios, debido a que su financiación se realiza mediante presupuestos, que no se corresponden a objetivos de maximización de beneficios económicos (Fernández Gómez, A., 2015).

Por otra parte, lo normal es considerar que los hospitales no pueden controlar sus outputs pues, con independencia del aumento o disminución de las listas de espera, deben atender a todos los pacientes que acuden a los mismos. Por ello, se ha optado por analizar la producción hospitalaria desde la perspectiva del empleo del mínimo número de recursos necesarios para satisfacer a esa demanda, es decir, **orientación input**, y no desde la maximización de los outputs para unos inputs fijados, asumiendo que en el período evaluado (2014-2018) las políticas sanitarias priorizan la austeridad y el control de costes (Martín y López del Amo, 2007; O'Neill *et al.*, 2007; Hollingsworth, 2008). En definitiva, al estar el análisis de eficiencia orientado al *input*, se mantiene fijo el nivel de producción y se explora qué hospitales utilizan, en términos relativos, menos recursos para lograr sus niveles de actividad asistencial.

El índice de eficiencia con orientación input, nos indicará la relación mínima entre los inputs necesarios para obtener el nivel de outputs de cada hospital evaluado, y los realmente utilizados.

La Tabla 53 recoge las 18 variantes en que se concreta el análisis de eficiencia, teniendo en cuenta los inputs, outputs y la orientación.

Tabla 53. Variantes modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, input orientado.

	Inputs	Outputs					
		DEA 1-1	DEA 1-2	DEA 1-3	DEA 1-4	DEA 1-5	DEA 1-6
DEA-1	$X_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
	$X_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$
	$X_3$						
	Inputs	Outputs					
		DEA 2-1	DEA 2-2	DEA 2-3	DEA 2-4	DEA 2-5	DEA 2-6
DEA-2	$X_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
	$X'_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$
	$X_3$						
	Inputs	Outputs					
		DEA 3-1	DEA 3-2	DEA 3-3	DEA 3-4	DEA 3-5	DEA 3-6
DEA-3	$X_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
	$X''_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$
	$X_3$						

Fuente. Elaboración propia.

### 5.2.7. Rendimientos a escala

Utilizamos tanto rendimientos constantes a escala (CRS) como rendimientos variables a escala (VRS), de tal manera que se descompone la eficiencia técnica (o más bien la *eficiencia técnica global*) en dos, *eficiencia técnica pura* y *eficiencia de escala*. Para ello aplicamos los dos modelos, CRS y VRS, a los mismos datos: si hay una diferencia entre las dos mediciones para una DMU en particular, entonces significa que dicha DMU posee ineficiencia de escala, y que el valor de ineficiencia es la diferencia entre la medición CRS y la medición VRS.

La eficiencia técnica pura coincide con la medición VRS. La ineficiencia de escala se origina cuando la producción se lleva a cabo en un nivel de escala que no es óptimo, considerando como tal al que se obtiene de reescalar la actividad de las unidades eficientes (CRS = 1). La eficiencia técnica global es el producto de las dos eficiencias, pura y de escala, y su medición coincide con el modelo CRS.

### 5.2.8. Software y cálculos realizados

Para alcanzar los objetivos de esta investigación:

- Los datos han sido analizados con los programas IBM SPSS Statistics versión 24.0 para Windows y R software versión 4.0.2 (2020-06-22) Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing.
- Las variables cuantitativas se presentan con la media y desviación típica y las cualitativas según su distribución de frecuencias.
- Se han realizado análisis factoriales para conjuntos de variables inputs y outputs respectivamente, con el objetivo de resumir la información de éstos.
- El análisis DEA se ha obtenido con la función "model basic", el índice de Malmquist (IM) con la función "malmquist index", todos ellos del paquete deaR.

## **CAPÍTULO VI**

# **RESULTADOS: ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN**





## 6.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

### 6.1.1. Población con tarjeta sanitaria individual (TSI) por complejo asistencial u hospital

Tal como se muestra en la Tabla 54 la población con tarjeta sanitaria individual (TSI) a lo largo del período analizado ha disminuido en 50.673 efectivos, un 2,12%, en menor medida que la población total, ya que esta disminuye en 86.525 habitantes, un 3,47%, ascendiendo el promedio de tarjetas sanitarias a 2.368.421. El porcentaje de cobertura de población con tarjeta sanitaria ha ido incrementándose gradualmente, pasando del 95,92% al 97,27%, lo cual supone 1,35 puntos porcentuales más.

Lideran la disminución de TSI los complejos asistenciales u hospitales de León (11.366 efectivos), Zamora (11.108 efectivos), Salamanca (7.670 efectivos), El Bierzo (6.011 efectivos) y Ávila (5.849 efectivos). Por el contrario, el Río Hortega es el único hospital de la Comunidad Autónoma que incrementa el número de tarjetas sanitarias que se le adscriben y lo hace en 6.170 efectivos, un 2,41%.

Tabla 54. Número de TSI y población período 2014-2018.

COMPLEJO HOSPITALARIO U HOSPITAL	NÚM.TSI					Promedio 2014/2018	Variación 2018-2014	
	2014 (01/12/14)	2015 (01/12/15)	2016 (01/12/16)	2017 (01/12/17)	2018 (01/12/18)		Importe	%
CAAV	156.029	154.407	153.017	151.421	150.180	153.011	-5.849	-3,75%
CAUBU	263.283	262.794	262.885	262.066	260.520	262.310	-2.763	-1,05%
HSA (Miranda)	43.008	42.766	42.669	42.369	41.919	42.546	-1.089	-2,53%
HSR (Aranda)	51.534	51.556	51.690	51.612	51.246	51.528	-288	-0,56%
CAULE	319.897	316.999	313.618	309.886	308.531	313.786	-11.366	-3,55%
HEB	137.685	136.480	135.261	133.121	131.674	134.844	-6.011	-4,37%
CAPA	159.417	158.205	157.577	156.112	155.048	157.272	-4.369	-2,74%
CAUSA	332.345	330.369	329.023	326.654	324.675	328.613	-7.670	-2,31%
CASG	147.409	146.500	146.390	145.953	146.012	146.453	-1.397	-0,95%
CASO	88.723	88.066	87.761	87.424	87.324	87.860	-1.399	-1,58%
HURH	255.865	257.451	259.662	261.033	262.035	259.209	6.170	2,41%
HCUVA	210.481	209.581	208.856	208.309	208.330	209.111	-2.151	-1,02%
HMC	55.090	54.580	54.339	53.966	53.707	54.336	-1.383	-2,51%
CAZA	173.221	170.413	167.344	164.621	162.113	167.542	-11.108	-6,41%
<b>Total TSI</b>	<b>2.393.987</b>	<b>2.380.167</b>	<b>2.370.092</b>	<b>2.354.547</b>	<b>2.343.314</b>	<b>2.368.421</b>	<b>-50.673</b>	<b>-2,12%</b>
<b>Población<sup>1</sup></b>	<b>2.495.689</b>	<b>2.478.079</b>	<b>2.454.455</b>	<b>2.435.951</b>	<b>2.409.164</b>	<b>2.458.668</b>	<b>-86.525</b>	<b>-3,47%</b>
<b>% cobertura</b>	<b>95,92%</b>	<b>96,05%</b>	<b>96,56%</b>	<b>96,66%</b>	<b>97,27%</b>	<b>96,49%</b>	<b>1,35%</b>	<b>1,40%</b>

<sup>1</sup> Cifras oficiales de población a 01/01 de 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 (INE).

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

En la Figura 31 se representa la evolución del número de tarjetas sanitarias individuales por complejo asistencial u hospital, donde se observa que son Salamanca y León, por

este orden, los que congregan mayor número de tarjetas, en ambos casos por encima de las 300.000; les siguen Burgos y Río Hortega, con cifras por encima de las 250.000, habiendo superado, por su tendencia alcista, el segundo al primero (262.035 frente a 260.520 en 2018), siendo de los cinco grandes el Clínico de Valladolid el que cuenta con menor número de tarjetas adscritas (algo más de 200.000).

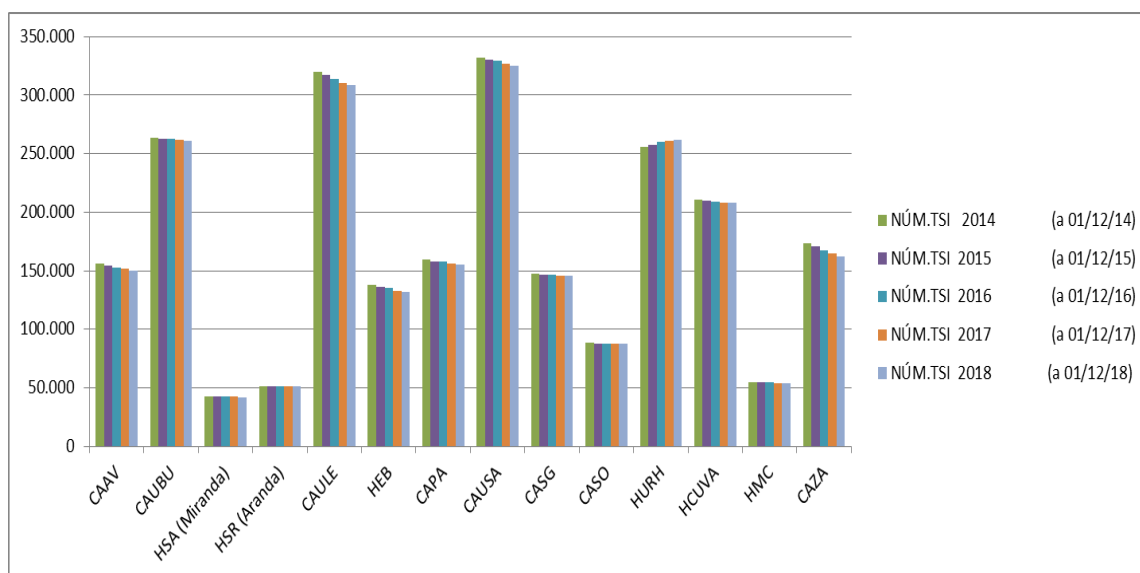


Figura 31. Evolución del número de TSI período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

## 6.1.2. Variables inputs y outputs

### 6.1.2.1. Variables inputs

Las variables consideradas para hacer el estudio de eficiencia se han contemplado en el capítulo V (Metodología) y lo que pretendemos ahora es establecer algunas características que determinan el comportamiento de las variables inputs y outputs tenidas en cuenta en nuestro análisis. Así, en este epígrafe analizaremos todas las variables inputs mostradas en la tabla relacionada en el Anexo IV, Análisis descriptivo de las variables, distinguiendo entre recursos físicos y tecnológicos, recursos humanos y recursos financieros.

#### 6.1.2.1.1. Recursos físicos y tecnológicos

Haremos referencia a estas variables: camas en funcionamiento, quirófanos en funcionamiento, paritorios en funcionamiento, locales de consulta, equipos TACs instalados, equipos RMs instalados.

- **Camas en funcionamiento**

El número medio de camas en funcionamiento en los cinco ejercicios analizados en el conjunto de los hospitales ha sido de 6.181,21 uds tal y como se recoge en la Tabla 55 habiendo disminuido en 205,07 uds, un 3,28%, destacando especialmente las minora- ciones del CASO (106,25 uds, un 34,81%), CAUSA (71,92 uds, un 8,33%), HCUVA (52,73 uds, un 7,54%) y CAULE (34 uds, un 3,82%). No obstante, a pesar de la tónica general de disminución, se producen incrementos especialmente en el CAZA (29,58 uds, un 7,09%), HMC (6,22 uds, un 6,23%), HEB (16,50 uds, un 4,60%), CASG (10,08 uds, un 3,24%) y HURH (15,62 uds, un 2,87%).

Tabla 55. Camas en funcionamiento período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Uds.	%
CAAV	371,92	390	380	366	366	374,78	-5,92	-1,59%
CAUBU	721,08	729	722	723	723	723,62	1,92	0,27%
HSA	106,02	106	105	106	108	106,20	1,98	1,87%
HSR	110,00	110	110	110	110	110,00	0,00	0,00%
CAULE	890,00	890	890	843	856	873,80	-34,00	-3,82%
HEB	358,50	381	366	359	375	367,90	16,50	4,60%
CAPA	464,15	466	463	459	449	460,23	-15,15	-3,26%
CAUSA	862,92	868	801	798	791	824,18	-71,92	-8,33%
CASG	310,92	316	314	319	321	316,18	10,08	3,24%
CASO	305,25	302	298	203	199	261,45	-106,25	-34,81%
HURH	543,38	547	550	562	559	552,28	15,62	2,87%
HCUVA	699,73	687	669	671	647	674,75	-52,73	-7,54%
HMC	99,78	103	102	105	106	103,16	6,22	6,23%
CAZA	417,42	445	427	429	447	433,08	29,58	7,09%
<b>Total</b>	<b>6.261,07</b>	<b>6.340</b>	<b>6.197</b>	<b>6.052</b>	<b>6.056</b>	<b>6.181,21</b>	<b>-205,07</b>	<b>-3,28%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan prácticamente el 60% (Figura 32) del total de las camas funcionantes del período, destacando León (14,14%) y Salamanca (13,33%) por delante de Burgos (11,71%), Clínico de Valladolid (10,92%) y Río Hortega (8,93%). A continuación, están Palencia (7,45%), Zamora (7,01%), Ávila (6,06%), Segovia (5,12%) y Soria (4,23%), representando los tres hospitales comarcales (Miranda, Aranda y Medina del Campo) un escaso 5,17%.

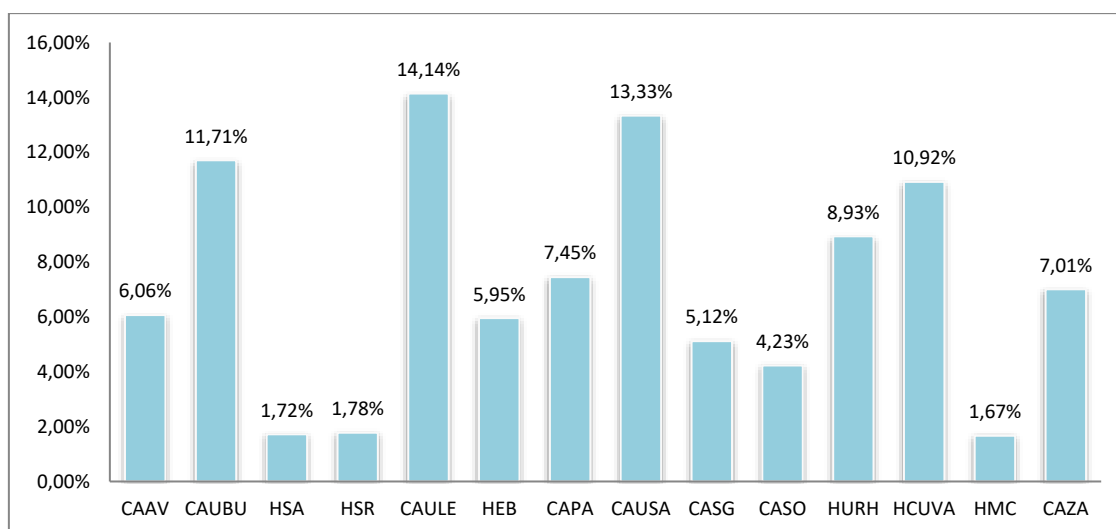


Figura 32. Porcentaje de camas en funcionamiento período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### • Quirófanos en funcionamiento

El número medio de quirófanos en funcionamiento en los cinco ejercicios analizados, para el conjunto de los hospitales, ha sido de 168,71 uds (Tabla 56), habiendo disminuido en 7,56 uds, un 4,43%, pasando de 170,56 en 2014 a 163 en 2018. La disminución del número de quirófanos en funcionamiento se ha producido en 10 de los 14 hospitales o complejos hospitalarios, destacando por su importancia relativa las producidas en HSA (1,22 uds, un 37,89%), CASO (2,02 uds, un 33,55%), HMC (1,08 uds, un 26,47%), CAZA (2,23 uds, un 21,80%), CAAV (1 ud, un 11,11%) y CAUSA (3,17 uds, un 10,51%).

Los aumentos en el número de quirófanos en funcionamiento se han producido en los 4 hospitales restantes pertenecientes a las áreas de salud de León, Ponferrada, Valladolid Oeste y Valladolid Este: CAULE (0,13 uds, un 0,54%), HEB (0,21 uds, un 2,70%), HURH (0,52 uds, un 3,16%) y HCUVA<sup>65</sup> con el mayor incremento de todos (2,49 uds, un 12,76%).

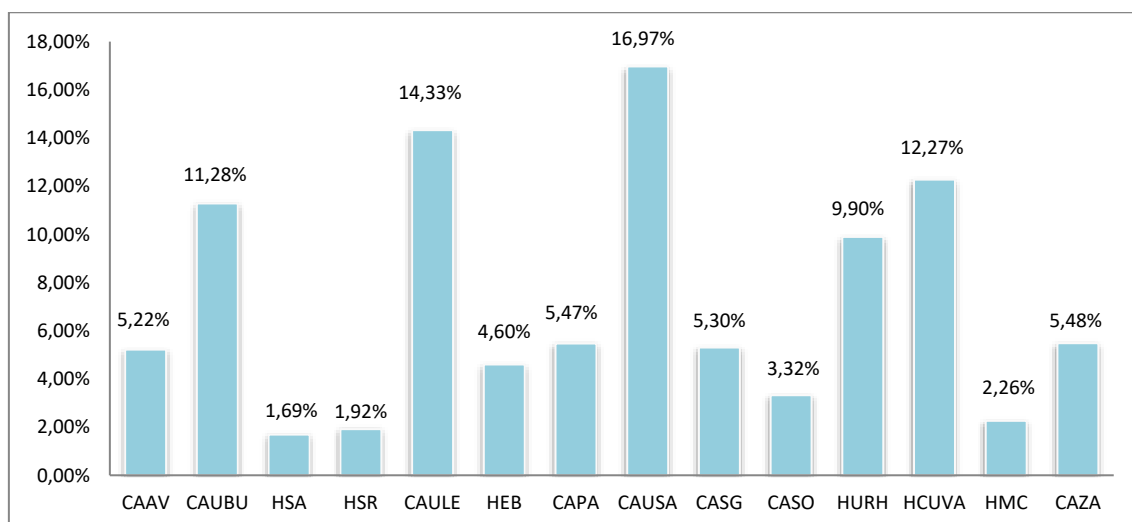
<sup>65</sup> Una posible causa del incremento en el número de quirófanos en funcionamiento en el HCUVA es la puesta en marcha gradual, a partir de los años 2016 y 2017, del nuevo bloque quirúrgico derivado de las obras de ampliación y reforma contempladas en el Plan Director del mismo que, licitadas en 2008, fueron parcialmente ejecutadas a partir de 2009, estando en la actualidad todavía pendientes de ejecutar una buena parte de las mismas (edificio de consultas externas y reforma interior del hospital, fundamentalmente). Fruto de ello es que el número de quirófanos del nuevo bloque quirúrgico se eleva a 22, de los que 4 son de cirugía mayor ambulatoria (CMA).

**Tabla 56. Quirófanos en funcionamiento período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Uds.	%
CAAV	9,00	9	9	9	8	8,80	-1,00	-11,11%
CAUBU	19,15	19	19	19	19	19,03	-0,15	-0,78%
HSA	3,22	3	3	3	2	2,84	-1,22	-37,89%
HSR	3,17	3	3	4	3	3,23	-0,17	-5,36%
CAULE	23,87	23	25	25	24	24,17	0,13	0,54%
HEB	7,79	7	8	8	8	7,76	0,21	2,70%
CAPA	9,14	9	9	10	9	9,23	-0,14	-1,53%
CAUSA	30,17	29	29	28	27	28,63	-3,17	-10,51%
CASG	8,72	9	9	10	8	8,94	-0,72	-8,26%
CASO	6,02	6	6	6	4	5,60	-2,02	-33,55%
HURH	16,48	16	17	17	17	16,70	0,52	3,16%
HCUVA	19,51	20	20	22	22	20,70	2,49	12,76%
HMC	4,08	4	4	4	3	3,82	-1,08	-26,47%
CAZA	10,23	10	9	9	8	9,25	-2,23	-21,80%
<b>Total</b>	<b>170,56</b>	<b>167</b>	<b>169</b>	<b>174</b>	<b>163</b>	<b>168,71</b>	<b>-7,56</b>	<b>-4,43%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan prácticamente el 65% del total de los quirófanos en funcionamiento del período (Figura 33), destacando Salamanca (16,97%) y León (14,33%) por delante del Clínico de Valladolid (12,27%), Burgos (11,28%) y Río Hortega (9,90%). A continuación están, prácticamente al mismo nivel, Zamora (5,48%), Palencia (5,47%), Segovia (5,30%) y Ávila (5,22%), seguidos por El Bierzo (4,60%) y Soria (3,32%), finalizando por los tres hospitales comarcales (Medina del Campo un 2,26%, Aranda un 1,92% y Miranda un 1,69%).



**Figura 33. Porcentaje de quirófanos en funcionamiento período 2014-2018.**

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **Paritorios en funcionamiento**

El número de paritorios en funcionamiento en los cinco ejercicios analizados ha permanecido inalterado en 45 uds (Tabla 57), destacando el CAUBU (8 uds, un 17,78%), HURH y CAZA con 6 uds, un 13,33% cada uno; con 4 uds está el CASO, un 8,89%; con 3 uds están el HEB y el CAUSA, un 6,67% cada uno; con 2 uds están los siete hospitales o complejos siguientes: CAAV, HSA, CAULE, CAPA, CASG, HCUVA y HMC, un 4,44% cada uno; y por último, con 1 ud tenemos al HSR, un 2,22%.

**Tabla 57. Paritorios instalados período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	2	2	2	2	2	2
CAUBU	8	8	8	8	8	8
HSA	2	2	2	2	2	2
HSR	1	1	1	1	1	1
CAULE	2	2	2	2	2	2
HEB	3	3	3	3	3	3
CAPA	2	2	2	2	2	2
CAUSA	3	3	3	3	3	3
CASG	2	2	2	2	2	2
CASO	4	4	4	4	4	4
HURH	6	6	6	6	6	6
HCUVA	2	2	2	2	2	2
HMC	2	2	2	2	2	2
CAZA	6	6	6	6	6	6
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan prácticamente el 45% (Figura 34) del total de los paritorios en funcionamiento del período (porcentaje 15 puntos inferior al de camas o 20 al de quirófanos), con Burgos (17,78%) y Río Hortega (13,33%) por delante de Salamanca (6,67%), León y Clínico de Valladolid, ambos con un 4,44%, que están al mismo nivel dotacional que otros hospitales con menor número de TSI de referencia, como son Ávila, Miranda, Palencia y Medina, lo que indica cierta asimetría en la dotación. Destaca el equipamiento de Zamora, al mismo nivel que el Río Hortega, y con, prácticamente, 102.000 TSI menos de promedio en el período analizado.

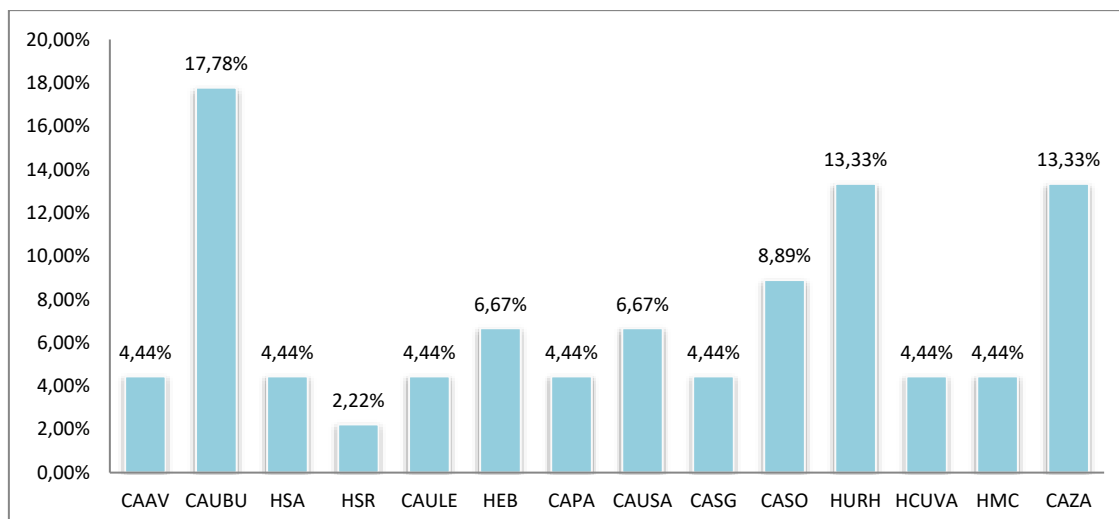


Figura 34. Porcentaje de paritorios instalados 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### • Locales de consulta

El número medio de locales de consulta en los cinco ejercicios analizados, para el conjunto de los hospitales, ha sido de 1.440,4 uds (Tabla 58), habiendo aumentado en 40 uds, un 2,83%, pasando de 1.411 en 2014 a 1.451 en 2018. El aumento del número de locales de consulta se ha producido en 6 de los 14 hospitales o complejos hospitalarios, destacando por su importancia relativa las producidas en CAUSA (29 uds, un 12,39%), HSR (3 uds, un 13,64%) y HSA (3 uds, un 7,14%).

Tabla 58. Locales de consulta período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Uds.	%
CAAV	111	111	111	111	111	111	0	0,00%
CAUBU	197	197	197	197	197	197	0	0,00%
HSA	42	42	42	45	45	43	3	7,14%
HSR	22	25	25	25	25	24,4	3	13,64%
CAULE	91	91	91	91	91	91	0	0,00%
HEB	54	55	55	55	55	54,8	1	1,85%
CAPA	106	106	106	106	106	106	0	0,00%
CAUSA	234	263	263	263	263	257,2	29	12,39%
CASG	102	102	102	102	102	102	0	0,00%
CASO	64	64	65	65	65	64	1	1,56%
HURH	122	122	122	125	125	123,2	3	2,46%
HCUVA	145	145	145	145	145	145	0	0,00%
HMC	27	27	27	27	27	27	0	0,00%
CAZA	94	94	94	94	94	94	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>1.411</b>	<b>1.444</b>	<b>1.445</b>	<b>1.451</b>	<b>1.451</b>	<b>1.440,4</b>	<b>40</b>	<b>2,83%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan prácticamente el 57% (Figura 35) del total de los locales de consulta del período (56,48%), destacando Salamanca (17,86%) y Burgos ((13,68%) por delante del Clínico de Valladolid (10,07%), Río Hortega (8,55%) y León (6,32%). Por delante de León están Ávila (7,71%), Palencia (7,36%), Segovia (7,08%) y Zamora (6,53%); Soria y El Bierzo representan un 8,28% y los tres comarciales el 6,56% restante.

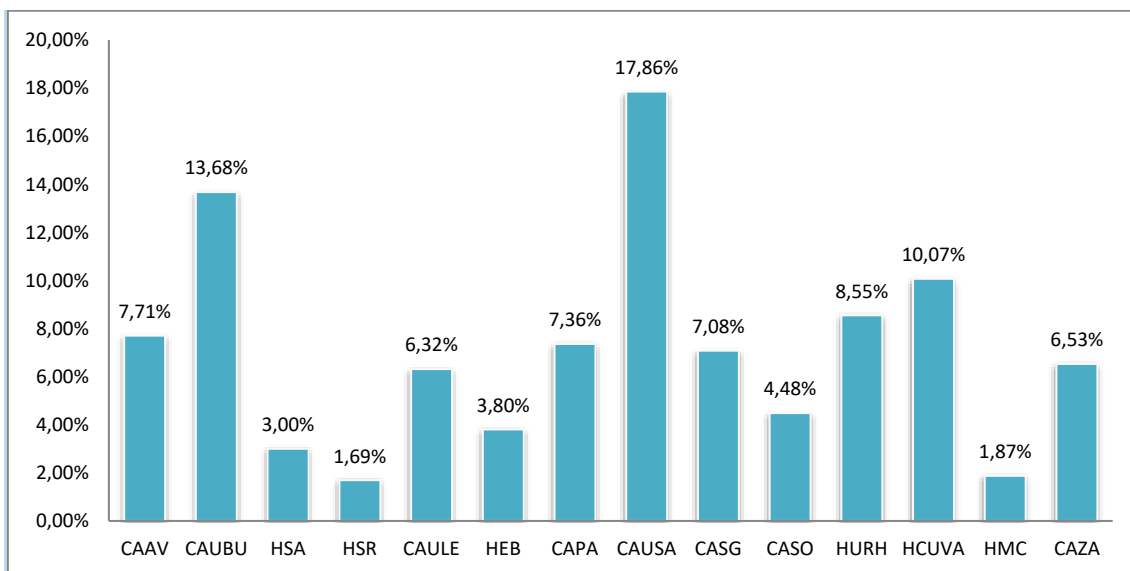


Figura 35. Porcentaje de locales de consulta período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **TACs instalados**

El número medio de equipos de Tomografía Axial Computerizada (TACs) en los cinco ejercicios analizados, para el conjunto de los hospitales, ha sido de 27,4 uds (Tabla 59), habiendo aumentado en 6 uds, un 25,00%, pasando de 24 en 2014 a 30 en 2018. El aumento del número de TACs se ha producido en 5 de los 14 hospitales o complejos hospitalarios, con una cadencia de inversiones de 3 equipos en 2015, 1 en 2016 y 2 en 2018; destacando por su importancia los 2 equipos adquiridos en 2015 para el CAZA, que duplica el número de equipos, pasando de 2 a 4, y lo convierte en el complejo hospitalario mejor dotado de nuestra Comunidad Autónoma, por encima de los 3 equipos con que trabajan en cada uno de los grandes hospitales o complejos (CAUBU, CAULE, CAUSA, HCUVA), salvo el HURH que cuenta sólo con 2 equipos. Esto indica, al igual que en paritorios, cierta asimetría en la dotación, ya que el número de TSI asignadas al CAZA es bastante inferior al de los hospitales citados, lo que hace que el promedio de equipos TAC por cada 100.000 TSI sea en el CAZA de 2,15, muy superior al del CAUBU (1,14), CAULE (0,96), CAUSA (0,85), HURH (0,77) y HCUVA (1,43), respectivamente.



Tabla 59. Equipos TACs instalados período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Importe	%
CAAV	1	1	1	1	2	1,2	1	100,00%
CAUBU	3	3	3	3	3	3	0	0,00%
HSA	1	1	1	1	1	1	0	0,00%
HSR	1	1	1	1	1	1	0	0,00%
CAULE	3	3	3	3	3	3	0	0,00%
HEB	1	1	2	2	2	1,6	1	100,00%
CAPA	2	2	2	2	2	2	0	0,00%
CAUSA	2	3	3	3	3	2,8	1	50,00%
CASG	1	1	1	1	1	1	0	0,00%
CASO	1	1	1	1	2	1,2	1	100,00%
HURH	2	2	2	2	2	2	0	0,00%
HCUVA	3	3	3	3	3	3	0	0,00%
HMC	1	1	1	1	1	1	0	0,00%
CAZA	2	4	4	4	4	3,6	2	100,00%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>27,4</b>	<b>6</b>	<b>25,00%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan un poco más del 50% (Figura 36) del total de equipos TACs instalados del período (50,37%), donde Burgos, León y Clínico de Valladolid representan el 10,95% cada uno, seguidos de Salamanca (10,22%) y Río Hortega (7,30%). Por delante de ellos se sitúa Zamora (13,14%), y luego ya aparecen Palencia y El Bierzo, con 7,30% y 5,84% respectivamente, seguidos de Ávila y Soria, con el 4,38% cada uno, finalizando con Segovia y los tres comarcales, que representan cada uno un 3,65%.

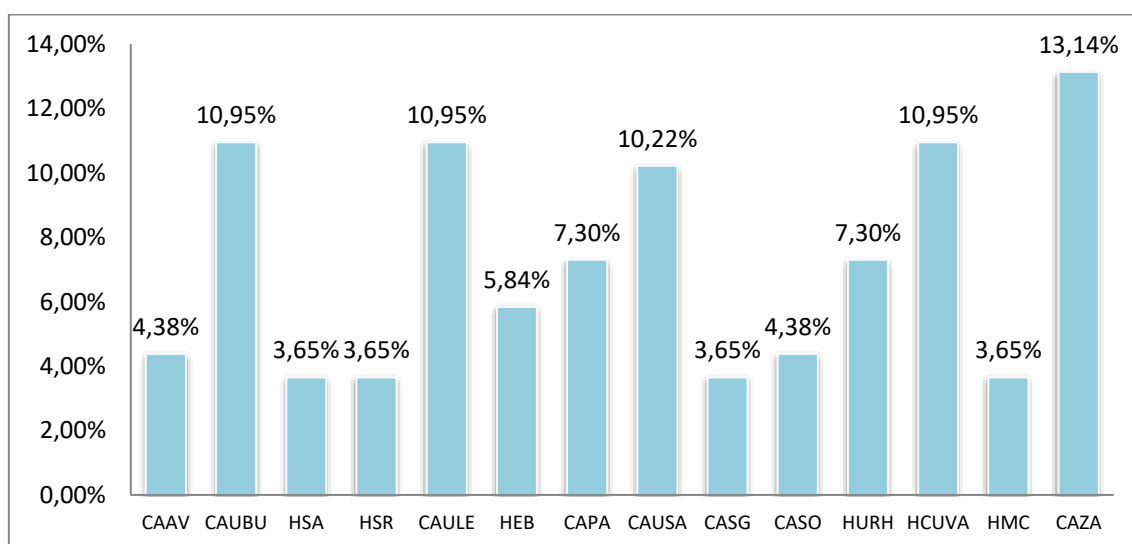


Figura 36. Porcentaje de equipos TACs instalados período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **RM instaladas**

El número medio de equipos de Resonancia Magnética Nuclear en los cinco ejercicios analizados, para el conjunto de los hospitales, ha sido de 17,60 uds (Tabla 60), habiendo aumentado en 2 uds, un 12,50%, pasando de 16 en 2014 a 18 en 2018. El aumento del número de equipos se ha producido en CAUSA y HCUVA, que han adicionado 1 ud más cada uno, para pasar de tener 2 a 3 equipos; la inversión en equipamiento ha tenido lugar en 2015. Salvo los hospitales comarcales, que no cuentan con equipos, todos los demás cuentan, según cada caso, con 1, 2 ó 3 cada uno.

Tabla 60. Equipos de RM instalados período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Importe	%
CAAV	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
CAUBU	2	2	2	2	2	2,00	0	0,00%
HSA	0	0	0	0	0	0,00	0	-
HSR	0	0	0	0	0	0,00	0	-
CAULE	2	2	2	2	2	2,00	0	0,00%
HEB	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
CAPA	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
CAUSA	2	3	3	3	3	2,80	1	50,00%
CASG	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
CASO	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
HURH	2	2	2	2	2	2,00	0	0,00%
HCUVA	2	3	3	3	3	2,80	1	50,00%
HMC	0	0	0	0	0	0,00	0	-
CAZA	1	1	1	1	1	1,00	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>17,60</b>	<b>2</b>	<b>12,50%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 65,90% (Figura 37) del total de equipos RM instalados del período, donde Salamanca y Clínico de Valladolid representan el 15,91% cada uno, seguidos de Burgos, León y Río Hortega, con un 11,36% cada uno; Ávila, El Bierzo, Palencia, Segovia y Soria, representan conjuntamente un 34,10%.

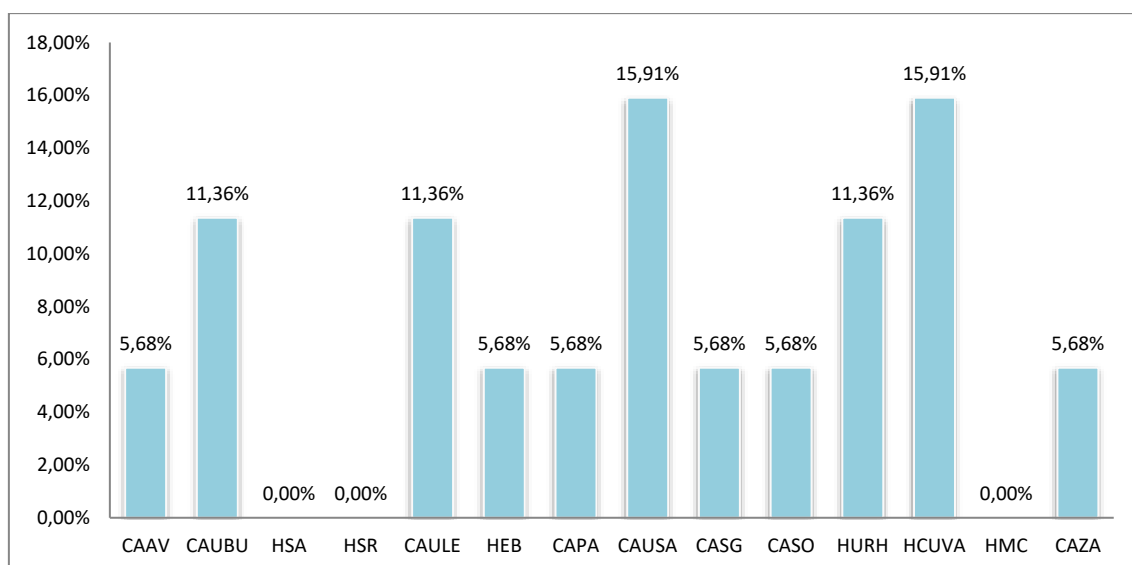


Figura 37. Porcentaje de equipos RMs instalados período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 6.1.2.1.2. Recursos Humanos

La actividad asistencial llevada a cabo en los hospitales se realiza a través de las personas que prestan sus servicios en los mismos, generalmente con vínculo de naturaleza estatutaria y en alguna ocasión, muy residual, funcionarial o laboral. La Ley 2/2007, de 7 de marzo, del Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León clasifica al personal estatutario en sanitario y no sanitario (o de gestión y servicios).

Atendiendo al **nivel académico** del título exigido para el ingreso, el personal estatutario se clasifica de la siguiente forma:

##### 1. Personal estatutario sanitario.

- a) Personal de formación universitaria: quienes ostentan la condición de personal estatutario en virtud de nombramiento expedido para el ejercicio de una profesión sanitaria que exija una titulación universitaria concreta, o acompañada de un título de especialista. Este personal se divide en:
  - 1) Licenciados con título de especialista en Ciencias de la Salud.
  - 2) Licenciados sanitarios.
  - 3) Diplomados con título de Especialista en Ciencias de la Salud.
  - 4) Diplomados Sanitarios.
- b) Personal de formación profesional: quienes tienen la condición de personal estatutario en virtud de nombramiento expedido para el ejercicio de

profesiones o actividades profesionales sanitarias, que exijan un título concreto de formación profesional. Este personal se divide en:

- 1) Técnicos Superiores.
- 2) Técnicos.

## 2. Personal estatutario no sanitario (o de gestión y servicios).

- a) Personal de formación universitaria. Atendiendo al nivel del título requerido, este personal se divide en:
  - 1) Licenciados universitarios o personal con título equivalente.
  - 2) Diplomados universitarios o personal con título equivalente.
- b) Personal de formación profesional. Atendiendo al nivel del título requerido, este personal se divide en:
  - 1) Técnicos superiores o personal con título equivalente.
  - 2) Técnicos o personal con título equivalente.
- c) Otro personal: categorías en las que se exige certificación acreditativa de los años cursados y de las calificaciones obtenidas en la Educación Secundaria Obligatoria, o título o certificado equivalente.

Atendiendo al **tipo de nombramiento**, el personal estatutario se clasifica en personal estatutario fijo y personal estatutario temporal. Los nombramientos de personal estatutario temporal podrán ser: de interinidad, de carácter eventual o de sustitución.

Además, el personal estatutario se enmarca en alguna **categoría profesional** de acuerdo con el criterio de agrupación unitaria de las funciones, competencias y aptitudes profesionales, de las titulaciones y de los contenidos específicos de la función a desarrollar.

En este epígrafe haremos referencia a la evolución y descripción de los recursos humanos totales y, más detalladamente, del personal sanitario y del personal no sanitario.

### • Recursos Humanos (Totales, Personal sanitario, Personal no sanitario)

En el Anexo V se contempla la evolución de los Recursos Humanos por centros hospitalarios en el período 2014-2018. Los **RRHH totales** del quinquenio analizado se han incrementado para el conjunto de hospitales y complejos asistenciales en 368 efectivos (un 1,44%), pasando de 25.543 efectivos en 2014 a 25.911 en 2018 (Tabla 61), con un promedio en el período de 25.999 efectivos; todo ello cimentado en un incremento de 421 efectivos sanitarios y una disminución de 53 efectivos no sanitarios. El mayor crecimiento de efectivos se ha producido en el HCUVA con un incremento de 205 personas

(195 sanitarios y 10 no sanitarios), seguido de CAUSA con 85 personas (incremento en 90 sanitarios y disminución de 5 no sanitarios), CASG con 64 personas (60 sanitarios y 4 no sanitarios), HURH con 49 personas (41 sanitarios y 8 no sanitarios), CAULE con 43 personas (5 sanitarios y 38 no sanitarios) y CAPA con 41 personas (39 sanitarios y 2 no sanitarios).

A su vez, se han producido disminuciones netas de efectivos totales en CAUBU (72 personas; 31 sanitarios y 41 no sanitarios), CAAV (35 personas; incremento de 12 sanitarios y disminución de 47 no sanitarios), CASO (25 personas; 4 sanitarios y 25 no sanitarios), CAZA (18 personas; 15 sanitarios y 3 no sanitarios).

**Tabla 61. RRHH totales (núm. de efectivos) período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	
							Efectivos	%
CAAV	1.432	1.381	1.404	1.410	1.397	1.404,8	-35	-2,44%
CAUBU	3.018	2.936	2.924	2.960	2.946	2.956,8	-72	-2,39%
HSA	477	475	477	490	488	481,4	11	2,31%
HSR	414	401	409	453	434	422,2	20	4,83%
CAULE	3.412	3.313	3.391	3.464	3.455	3.407	43	1,26%
HEB	1.290	1.280	1.267	1.303	1.288	1.285,6	-2	-0,16%
CAPA	1.641	1.613	1.620	1.680	1.682	1.647,2	41	2,50%
CAUSA	3.925	3.896	3.891	4.005	4.010	3.945,4	85	2,17%
CASG	1.320	1.288	1.290	1.370	1.384	1.330,4	64	4,85%
CASO	1.094	1.088	1.082	1.107	1.069	1.088	-25	-2,29%
HURH	2.580	2.559	2.570	2.638	2.629	2.595,2	49	1,90%
HCUVA	2.725	2.776	2.785	2.902	2.930	2.823,6	205	7,52%
HMC	423	409	406	432	425	419	2	0,47%
CAZA	1.792	1.787	1.780	1.829	1.774	1.792,4	-18	-1,00%
<b>Total</b>	<b>25.543</b>	<b>25.202</b>	<b>25.296</b>	<b>26.043</b>	<b>25.911</b>	<b>25.599</b>	<b>368</b>	<b>1,44%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 61,44% (Figura 38) del total de RRHH, destacando Salamanca (15,41%) y León (13,31%) por delante de Burgos (11,55%), Clínico de Valladolid (11,03%) y Río Hortega (10,14%). A continuación figuran Zamora (7%), Palencia (6,43%), Ávila (5,49%), Segovia (5,20%), El Bierzo (5,02%) y Soria (4,25%), representando los tres comarcales el 5,17% restante.

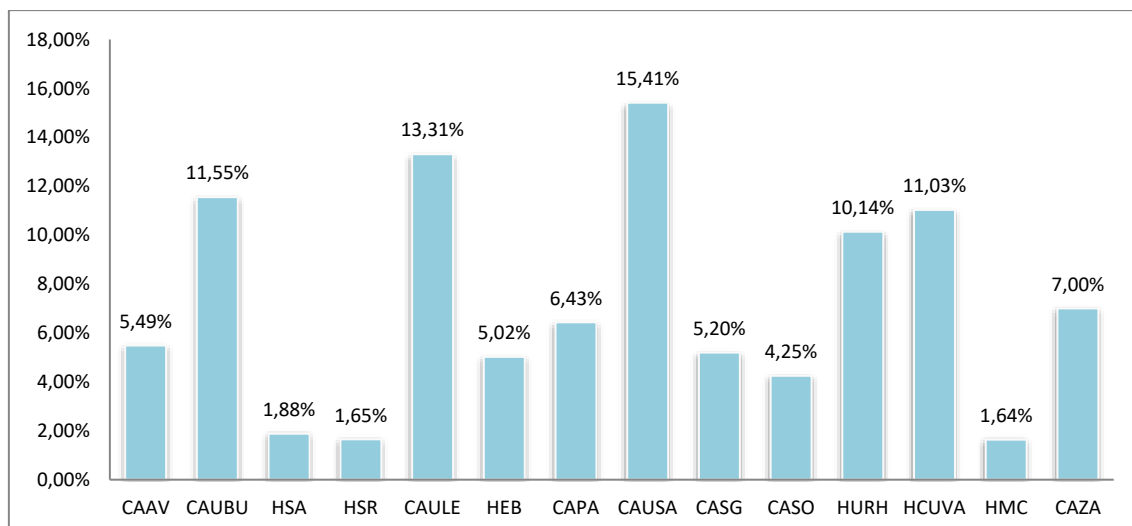


Figura 38. Porcentaje promedio de RRHH totales período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

El número de efectivos totales de **personal sanitario** se han incrementado en 421 personas, un 2,22%, pasando de 18.978 efectivos en 2014 a 19.939 en 2018 (Tabla 62), con un promedio en el período de 19.119,6 efectivos. Se ha producido incremento de efectivos en la mayoría de los hospitales, salvo Burgos, Soria y Zamora, con disminuciones de -31, -4 y -15 efectivos, respectivamente. El mayor crecimiento de efectivos se ha producido en el HCUVA con un incremento de 195 personas, seguido del CAUSA con 90 personas, CASG con 60 personas, HURH con 41 personas, y CAPA con 39 personas.

Tabla 62. Efectivos de Personal Sanitario período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014	Efectivos	%
CAAV	1.038	1.032	1.044	1.055	1.050	1.043,8	12	1,16%	
CAUBU	2.431	2.366	2.362	2.413	2.400	2.394,4	-31	-1,28%	
HSA	339	338	336	351	350	342,8	11	3,24%	
HSR	314	306	313	346	331	322	17	5,41%	
CAULE	2.556	2.478	2.514	2.583	2.561	2.538,4	5	0,20%	
HEB	951	944	932	971	951	949,8	0	0,00%	
CAPA	1.197	1.180	1.186	1.240	1.236	1.207,8	39	3,26%	
CAUSA	2.916	2.898	2.903	3.003	3.006	2.945,2	90	3,09%	
CASG	943	916	918	991	1.003	954,2	60	6,36%	
CASO	784	779	785	812	780	788	-4	-0,51%	
HURH	1.856	1.848	1.861	1.908	1.897	1.874	41	2,21%	
HCUVA	2.052	2.121	2.123	2.234	2.247	2.155,4	195	9,50%	
HMC	311	301	297	319	312	308	1	0,32%	
CAZA	1.290	1.291	1.289	1.334	1.275	1.295,8	-15	-1,16%	
<b>Total</b>	<b>18.978</b>	<b>18.798</b>	<b>18.863</b>	<b>19.560</b>	<b>19.399</b>	<b>19.119,6</b>	<b>421</b>	<b>2,22%</b>	

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 62,27% (Figura 39) del total de los efectivos de personal sanitario, destacando Salamanca (15,40%) y León (13,28%) por delante de

Burgos (12,52%), Clínico de Valladolid (11,27%) y Río Hortega (10,14%). A continuación figuran Zamora (6,78%), Palencia (6,32%), Ávila (5,46%), Segovia (4,99%), El Bierzo (4,97%) y Soria (4,12%), representando los tres comarciales el 5,08% restante

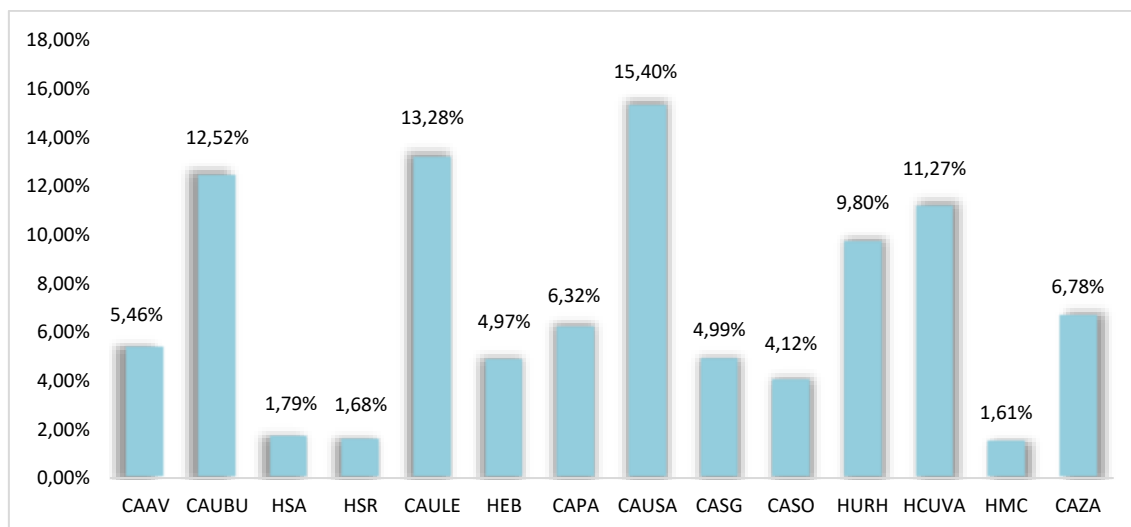


Figura 39. Porcentaje promedio de Personal sanitario período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

El número de efectivos totales de **personal no sanitario** ha disminuido en 53 personas, un 0,81%, pasando de 6.565 efectivos en 2014 a 6.512 en 2018 (Tabla 63), con un promedio en el período de 6.479,4 efectivos. Se ha producido disminución de 119 efectivos en seis hospitales (Ávila 47, Burgos 41, El Bierzo 2, Salamanca 5, Soria 21 y Zamora 3), incremento de 66 efectivos en siete hospitales (Santos Reyes 3, León 38, Palencia 2, Segovia 4, Río Hortega 8, Clínico de Valladolid 10 y Medina del Campo 1), no habiendo experimentado variación alguna el Hospital Santiago Apóstol.

Tabla 63. Efectivos de Personal no Sanitario período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Variación 2018-2014 Efectivos	%
CAAV	394	349	360	355	347	361	-47	-11,93%
CAUBU	587	570	562	547	546	562,4	-41	-6,98%
HSA	138	137	141	139	138	138,6	0	0,00%
HSR	100	95	96	107	103	100,2	3	3,00%
CAULE	856	835	877	881	894	868,6	38	4,44%
HEB	339	336	335	332	337	335,8	-2	-0,59%
CAPA	444	433	434	440	446	439,4	2	0,45%
CAUSA	1.009	998	988	1.002	1.004	1.000,2	-5	-0,50%
CASG	377	372	372	379	381	376,2	4	1,06%
CASO	310	309	297	295	289	300	-21	-6,77%
HURH	724	711	709	730	732	721,2	8	1,10%
HCUVA	673	655	662	668	683	668,2	10	1,49%
HMC	112	108	109	113	113	111	1	0,89%
CAZA	502	496	491	495	499	496,6	-3	-0,60%
<b>Total</b>	<b>6.565</b>	<b>6.404</b>	<b>6.433</b>	<b>6.483</b>	<b>6.512</b>	<b>6.479,4</b>	<b>-53</b>	<b>-0,81%</b>

Fuente: Recursos sanitarios públicos. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 58,97% (Figura 40) del total de los efectivos de personal sanitario, destacando Salamanca (15,44%) y León (13,41%) por delante de Clínico de Valladolid (11,13%), Río Hortega (10,31%) y Burgos (8,68%). A continuación figuran Zamora (7,66%), Palencia (6,78%), Segovia (5,81%), Ávila (5,57%), El Bierzo (5,18%) y Soria (4,63%), representando los tres comarciales el 5,40% restante

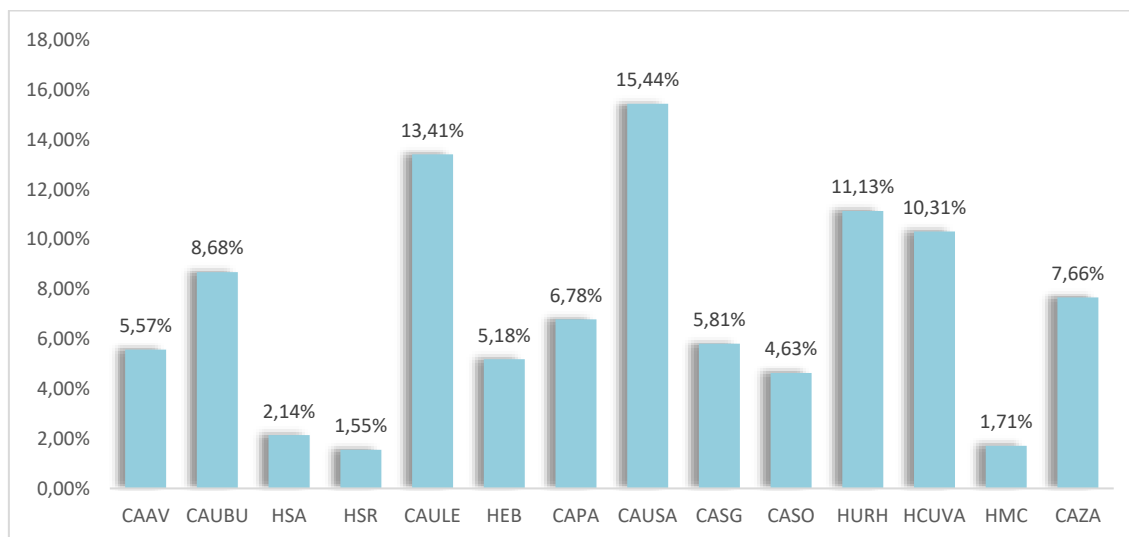


Figura 40. Porcentaje promedio de Personal no Sanitario período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.



### 6.1.2.1.3. Recursos financieros

En este epígrafe vamos a describir los gastos de funcionamiento en que han incurrido los hospitales para llevar a cabo su actividad. Nos vamos a limitar exclusivamente a los gastos de los Capítulos I, gastos de personal, y II, gastos corrientes en bienes y servicios, integrantes de su presupuesto de gastos previa desconcentración de créditos genérica desde los servicios centrales del Sacyl. No se consideran, por consiguiente, el gasto en obras y reformas en infraestructuras hospitalarias ni tampoco las compras de equipamiento, que integran el llamado capítulo VI del presupuesto de gastos, denominado “inversiones reales”.

El Capítulo I, gastos de personal, contempla los siguientes gastos:

- Todo tipo de retribuciones e indemnizaciones, en dinero y en especie, a satisfacer por los hospitales a su personal por el trabajo que realiza. Así tendremos, por ejemplo: sueldos, trienios, pagas extraordinarias, complemento de jefatura, complemento de carrera profesional, complemento de atención continuada, sustituciones, personal fuera de plantilla, productividad, gratificaciones por servicios extraordinarios, etc. No se incluyen en este capítulo I las indemnizaciones por razón del servicio.
- Las cotizaciones a la Seguridad Social o a otros entes de previsión social.
- Otros gastos relacionados directamente con el personal al servicio de los hospitales, tales como los de formación, prevención de riesgos laborales, seguros, servicios de acción social y transporte al centro de trabajo.

Por su parte, el Capítulo II recoge los recursos destinados a atender los gastos corrientes en bienes y servicios, necesarios para el ejercicio de las actividades de los hospitales que no originen un aumento de capital o del patrimonio público. Así, por ejemplo, tendríamos gastos de estructura hospitalaria (incluye gasto en reparaciones, mantenimiento y conservación, energía eléctrica, gas y calefacción, servicios de limpieza y seguridad), farmacia hospitalaria y hemoderivados, material sanitario (incluye gasto en instrumental, pequeño utillaje sanitario, implantes, material de laboratorio, radiología, medicina nuclear y resto material sanitario), conciertos sanitarios, y, por último, otros gastos (donde se incluyen arrendamientos, gasto en material oficina, material informático no inventariable, productos alimenticios, lencería y vestuario, seguros, tributos, comunicaciones y otros gastos diversos).

- **Gastos de Personal (Capítulo I)**

El importe medio de los gastos de personal del período ha ascendido a 1.106,98 M€, habiéndose incrementado en 107,17 M€, un 9,48%, pasando de 1.130,06 M€ en 2014 a 1.237,23 M€ en 2018 (Tabla 64). En valores absolutos, donde mayor incremento de gasto se ha producido ha sido en el HCUVA (20,33 M€, un 17,11%), seguido del CAULE (14,08 M€, un 9,30%), el CAUSA (14,02 M€, un 8,28%) y el HURH (10,81 M€, un 9,59%). Sin embargo, en términos porcentuales, el incremento de gasto está radicado en otros hospitales: se mantiene el HCUVA en primer lugar, con el 17,11% y 20,33 M€, pero a continuación le siguen el CASG con un 12,06% y 7,17 M€, el CAAV con un 11,49% y 7,25 M€ y el HEB con un 10,82% y 6,00 M€.

**Tabla 64. Gastos de personal período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	%	Variación	
								18-14	(18-14)/14
CAAV	63.162.593,98	64.499.047,61	67.363.033,75	68.287.770,49	70.417.893,98	66.746.067,96	5,62%	7.255.300,00	11,49%
CAUBU	137.531.967,37	138.211.429,79	144.210.828,49	141.416.087,65	144.138.428,13	141.101.748,29	11,89%	6.606.460,76	4,80%
HSA	21.429.272,84	21.502.435,76	22.563.643,47	22.269.690,60	22.559.304,75	22.064.869,48	1,86%	1.130.031,91	5,27%
HSR	19.495.940,05	19.670.951,69	20.936.420,81	20.884.395,64	21.184.904,79	20.434.522,60	1,72%	1.688.964,74	8,66%
CAULE	151.542.074,33	154.036.271,84	164.218.459,49	162.399.397,65	165.631.102,70	159.565.461,20	13,44%	14.089.028,37	9,30%
HEB	55.475.849,54	56.777.355,65	59.653.789,14	58.304.142,91	61.479.182,72	58.338.063,99	4,91%	6.003.333,18	10,82%
CAPA	73.645.762,06	74.247.258,05	77.495.620,37	76.495.458,96	78.685.025,41	76.113.824,97	6,41%	5.039.263,35	6,84%
CAUSA	169.338.203,93	172.367.928,60	180.939.931,36	178.716.268,52	183.362.001,33	176.944.866,75	14,91%	14.023.797,40	8,28%
CASG	59.505.975,39	60.352.066,26	64.594.468,39	64.673.311,24	66.682.086,35	63.161.581,53	5,32%	7.176.110,96	12,06%
CASO	49.848.335,11	49.847.045,42	52.534.934,19	53.412.983,31	54.138.825,28	51.956.424,66	4,38%	4.290.490,17	8,61%
HURH	112.705.522,40	115.327.942,28	121.115.829,32	120.592.214,49	123.511.681,86	118.650.638,07	10,00%	10.806.159,46	9,59%
HCUVA	118.833.386,25	125.106.206,52	132.120.669,13	132.416.191,62	139.166.215,39	129.528.533,78	10,91%	20.332.829,14	17,11%
HMC	19.300.187,27	19.947.098,76	20.829.865,28	20.618.852,02	21.083.455,63	20.355.891,79	1,71%	1.783.268,36	9,24%
CAZA	78.247.948,90	80.828.450,55	83.652.574,57	82.206.409,41	85.199.478,69	82.026.972,42	6,91%	6.951.529,79	8,88%
<b>Total</b>	<b>1.130.063.019,42</b>	<b>1.152.721.488,78</b>	<b>1.212.230.067,76</b>	<b>1.202.693.174,51</b>	<b>1.237.239.587,01</b>	<b>1.186.989.467,50</b>	<b>100,00%</b>	<b>107.176.567,59</b>	<b>9,48%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 61,15% del total del gasto del período (Figura 41), destacando Salamanca (14,91%) y León (13,44%), por delante de Burgos (11,89%), Clínico de Valladolid (10,91%) y Río Hortega (8,93%). A continuación se sitúan Zamora (6,91%), Palencia (6,41%), Ávila (5,62%), Segovia (5,32%), El Bierzo (4,91%) y Soria (4,38%), representando los tres hospitales comarcales (Miranda, Aranda y Medina del Campo) un escaso 5,29%.

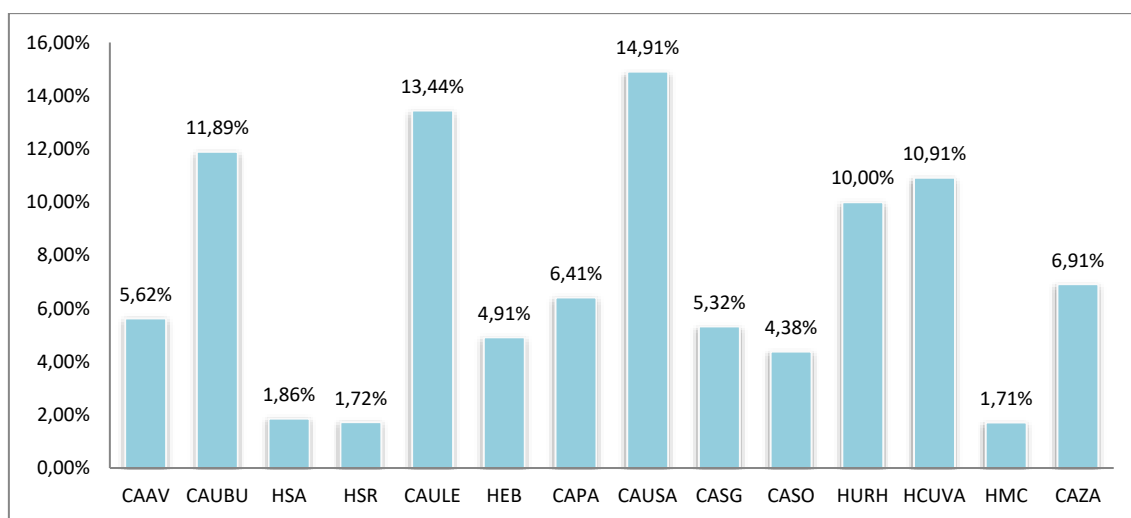


Figura 41. Porcentaje promedio de gasto en personal período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **Gastos corrientes en bienes y servicios (Capítulo II)**

El importe medio de los gastos corrientes en bienes y servicios del período ha ascendido a 880,73 M€, habiéndose incrementado en 168,18 M€, un 21,31%, pasando de 789,12 M€ en 2014 a 957,30 M€ en 2018 (Tabla 65). En valores absolutos, donde mayor incremento de gasto se ha producido ha sido en el CAUSA (23,57, un 18,94%), seguido del HURH (23,14 M€, un 29,91%), CAUBU (22,97 M€, un 22,12%), HCUVA (21,66 M€, un 21,18%) y CAULE (16,55 M€, un 13,16%). Sin embargo, en términos porcentuales, el incremento de gasto está radicado en otros hospitales: así, en primer lugar, estaría el HMC con un 36,29% y 3,05 M€, seguido a continuación del HURH con un 29,91% y 23,14 M€, CAZA con un 29,67% y 13,32 M€, CAPA con un 27,68% y 11,42 M€ y CAAV con un 22,74% y 9,14 M€.

Como se ve, mientras la mayor variación absoluta de gasto se produce, de manera lógica, en los cinco grandes (hospitales de los grupos III y IV) y en el orden señalado en el párrafo anterior (Salamanca, Río Hortega, Burgos, Clínico y León), en términos porcentuales la mayor variación se produce en un hospital comarcal del grupo IV (Medina del Campo), seguido en segundo lugar también en este caso por el Río Hortega, y a continuación Zamora, Palencia y Ávila (hospitales del grupo II), todos ellos por encima del incremento medio que ha sido del 21,31%.

Tabla 65. Gastos corrientes en bienes y servicios 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	%	Variación	
								18-14	(18-14)/14
CAAV	40.180.697,37	43.952.437,32	42.336.272,39	45.810.382,59	49.318.453,17	44.319.648,57	5,03%	9.137.755,80	22,74%
CAUBU	103.870.204,01	115.470.973,10	114.665.708,44	116.938.426,35	126.842.943,09	115.557.651,00	13,12%	22.972.739,08	22,12%
HSA	9.915.737,40	11.445.479,66	10.836.101,52	11.113.127,97	11.266.006,61	10.915.290,63	1,24%	1.350.269,21	13,62%
HSR	10.587.958,64	12.178.019,82	11.664.055,19	11.380.006,81	12.344.257,54	11.630.859,60	1,32%	1.756.298,90	16,59%
CAULE	125.819.859,84	141.703.410,20	134.598.387,06	140.726.254,58	142.373.681,09	137.044.318,55	15,56%	16.553.821,25	13,16%
HEB	39.091.949,45	42.926.247,42	43.344.662,80	43.648.855,42	46.622.531,58	43.126.849,33	4,90%	7.530.582,13	19,26%
CAPA	41.259.236,32	45.992.102,49	44.288.719,75	49.948.267,07	52.679.781,75	46.833.621,48	5,32%	11.420.545,43	27,68%
CAUSA	124.445.992,07	141.201.485,08	135.721.194,92	141.505.972,93	148.017.573,53	138.178.443,71	15,69%	23.571.581,46	18,94%
CASG	36.702.065,16	40.594.234,69	40.279.844,80	43.420.211,63	46.430.687,83	41.485.408,82	4,71%	9.728.622,67	26,51%
CASO	24.655.728,07	25.187.480,48	23.725.402,73	26.314.950,23	27.745.599,20	25.525.832,14	2,90%	3.089.871,13	12,53%
HURH	77.364.525,05	88.106.936,35	85.522.081,61	90.884.582,72	100.501.054,74	88.475.836,09	10,05%	23.136.529,69	29,91%
HCUVA	102.282.635,64	117.548.806,61	117.090.284,69	118.299.479,24	123.945.456,62	115.833.332,56	13,15%	21.662.820,98	21,18%
HMC	8.392.703,36	9.655.328,50	9.000.318,47	10.534.379,54	11.438.022,12	9.804.150,40	1,11%	3.045.318,76	36,29%
CAZA	44.555.672,59	52.352.454,53	50.106.428,99	55.192.773,77	57.776.584,22	51.996.782,82	5,90%	13.220.911,63	29,67%
<b>Total</b>	<b>789.124.964,97</b>	<b>888.315.396,25</b>	<b>863.179.463,36</b>	<b>905.717.670,86</b>	<b>957.302.633,09</b>	<b>880.728.025,71</b>	<b>100,00%</b>	<b>168.177.668,12</b>	<b>21,31%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Es importante comentar en este apartado que se han rectificado las cifras del CAUBU<sup>66</sup> para incluir dentro de ellas la parte del canon concesional que hace referencia a la explotación de los 14 servicios no asistenciales resultantes del contrato de concesión de obra pública: gestión del inmueble; limpieza e higienización; mantenimiento; vigilancia y seguridad; jardinería y urbanización; central de energía (gestión energética); centro de abastecimiento y tratamiento de agua (gestión del agua); gestión de gases medicinales; centro de esterilización; gestión de imagen y documentación clínica; área de restauración, cafetería y comedor; centro de gestión de material textil (reposición de lencería, ya que no se hizo una lavandería); logística; centro de comunicaciones y tecnologías de la información (comunicación interna y gestión Informática). Para llevar a cabo esa rectificación se ha solicitado información adicional a los servicios económicos del Sacyl, de tal modo que, a la vista de esta, los datos quedan de la siguiente manera (Tabla 66):

Tabla 66. Gastos corrientes en bienes y servicios rectificadas CAUBU período 2014-2018.

CAUBU	2014	2015	2016	2017	2018
Importes originales	84.546.023,29	95.660.333,52	94.265.617,81	95.687.199,21	105.296.247,28
Añadir al gasto real del Cap. II	19.324.180,72	19.810.639,58	20.400.090,63	21.251.227,14	21.546.695,81
<b>Importe rectificado</b>	<b>103.870.204,01</b>	<b>115.470.973,10</b>	<b>114.665.708,44</b>	<b>116.938.426,35</b>	<b>126.842.943,09</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

<sup>66</sup> Dentro del canon anual que satisfacen los Servicios Centrales del Sacyl a la concesionaria del contrato consistente en la "construcción, equipamiento y posterior explotación de los servicios no asistenciales del hospital por un periodo de 30 años", podemos distinguir dos grandes apartados: por un lado, la recuperación del coste de construcción y equipamiento del hospital y, por otro, la parte correspondiente a la explotación de los servicios no asistenciales. Esta última, a pesar de que no se satisface con cargo al presupuesto del hospital sino con cargo al presupuesto de los Servicios Centrales y con objeto de no desvirtuar la comparativa con el resto de hospitales del Sacyl, es la que se adiciona a las cifras originales que aparecen en el portal de transparencia del propio Sacyl relativas al CAUBU como gastos del capítulo II, ya que en el resto de hospitales los gastos de esa naturaleza se satisfacen con cargo a su propio presupuesto de gastos.

- **Gastos totales de funcionamiento**

El importe medio de los gastos totales de funcionamiento, fruto de la suma de los capítulos I y II, ha ascendido a 2.080,75 M€, habiéndose incrementado en 275,35 M€, un 14,35%, pasando de 1.919,19 M€ en 2014 a 2.194,54 M€ en 2018 (Tabla 67). En valores absolutos, donde mayor incremento de gasto se ha producido ha sido en el HCUVA (41,99 M€, un 18,99%), seguido del CAUSA (37,56 M€, un 12,80%), el HURH (33,94 M€, un 17,86%), el CAULE (30,64 M€, un 11,05%) y el CAUBU (29,58 M€, un 12,25%). Sin embargo, en términos porcentuales, el incremento de gasto está radicado en otros hospitales: así, en primer lugar, se sigue manteniendo el HCUVA, con un 18,99% y 41,99 M€, a continuación estaría el HURH, con un 17,86% y 33,94 M€, seguido del CASG, con un 17,57% y 16,90 M€, el HMC, con un 17,44% y 4,83 M€ y el CAZA, con un 16,43% y 20,17 M€.

Porcentualmente hablando, los hospitales de las dos áreas de Valladolid, la Este y la Oeste, son los que más han incrementado su gasto en el período analizado.

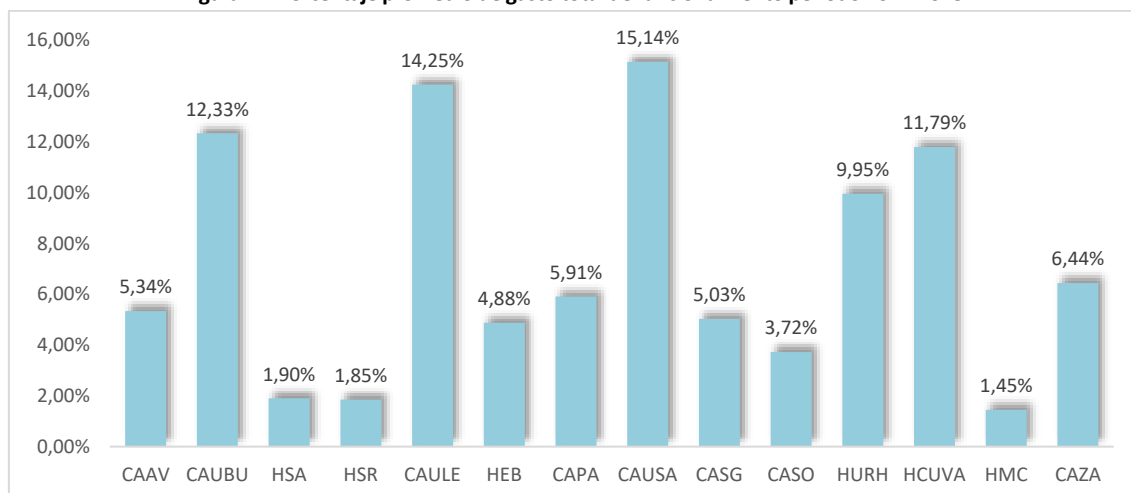
**Tabla 67. Gastos totales de funcionamiento período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	%	Variación	
								18-14	(18-14)/14
CAAV	103.343.291,35	108.451.484,93	109.699.306,14	114.098.153,08	119.736.347,15	111.065.716,53	5,34%	16.393.055,80	15,86%
CAUBU	241.402.171,38	253.682.402,89	258.876.536,93	258.354.514,00	270.981.371,22	256.659.399,28	12,33%	29.579.199,84	12,25%
HSA	31.345.010,24	32.947.915,42	33.399.744,99	66.347.660,41	33.825.311,36	39.573.128,48	1,90%	2.480.301,12	7,91%
HSR	30.083.898,69	31.848.971,51	32.600.476,00	64.449.447,51	33.529.162,33	38.502.391,21	1,85%	3.445.263,64	11,45%
CAULE	277.361.934,17	295.739.682,04	298.816.846,55	303.125.652,24	308.004.783,79	296.609.779,76	14,25%	30.642.849,62	11,05%
HEB	94.567.798,99	99.703.603,07	102.998.451,94	101.952.998,33	108.101.714,30	101.464.913,33	4,88%	13.533.915,31	14,31%
CAPA	114.904.998,38	120.239.360,54	121.784.340,12	126.443.726,03	131.364.807,16	122.947.446,45	5,91%	16.459.808,78	14,32%
CAUSA	293.784.196,00	313.569.413,68	316.661.126,28	320.222.241,45	331.379.574,86	315.123.310,45	15,14%	37.595.378,86	12,80%
CASG	96.208.040,55	100.946.300,95	104.874.313,19	108.093.522,87	113.112.774,18	104.646.990,35	5,03%	16.904.733,63	17,57%
CASO	74.504.063,18	75.034.525,90	76.260.336,92	79.727.933,54	81.884.424,48	77.482.256,80	3,72%	7.380.361,30	9,91%
HURH	190.070.047,45	203.434.878,63	206.637.910,93	211.476.797,21	224.012.736,60	207.126.474,16	9,95%	33.942.689,15	17,86%
HCUVA	221.116.021,89	242.655.013,13	249.210.953,82	250.715.670,86	263.111.672,01	245.361.866,34	11,79%	41.995.650,12	18,99%
HMC	27.692.890,63	29.602.427,26	29.830.183,75	31.153.231,56	32.521.477,75	30.160.042,19	1,45%	4.828.587,12	17,44%
CAZA	122.803.621,49	133.180.905,08	133.759.003,56	137.399.183,18	142.976.062,91	134.023.755,24	6,44%	20.172.441,42	16,43%
<b>Total</b>	<b>1.919.187.984,40</b>	<b>2.041.036.885,03</b>	<b>2.075.409.531,12</b>	<b>2.173.560.732,27</b>	<b>2.194.542.220,10</b>	<b>2.080.747.470,58</b>	<b>100,00%</b>	<b>275.354.235,71</b>	<b>14,35%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 63,46% del total del gasto del período, destacando Salamanca (15,14%) y León (14,25%), por delante de Burgos (12,33%), Clínico de Valladolid (11,79%) y Río Hortega (9,95%). A continuación se sitúan Zamora (6,44%), Palencia (5,91%), Ávila (5,34%), Segovia (5,03%), El Bierzo (4,88%) y Soria (3,72%), representando los tres hospitales comarcales (Miranda, Aranda y Medina del Campo) un escaso 5,20%, tal y como se representa en la Figura 42.

Figura 42. Porcentaje promedio de gasto total de funcionamiento período 2014-2018.



Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

## 6.1.2.2. Variables outputs

### 6.1.2.2.1. Actividad de hospitalización

- **Altas hospitalarias**

El número promedio de las altas hospitalarias ha ascendido a 245.866 habiendo disminuido en 405, un -0,16%, pasando de 247.196 en 2014 a 246.791 en 2018 (Tabla 68). Esta tendencia de pequeña disminución, para el conjunto de los complejos y hospitales del Sacyl, de las altas hospitalarias, tiene una explicación derivada de los datos de la tabla: así, en valores absolutos, se concentra el número de altas en tres de los cinco grandes hospitales como son el CAUSA, con 1.617 nuevas altas, un 5,20%, el HURH, con 1.435, un 6,11%, y el CAULE, con 1.224, un 3,55%, manteniéndose prácticamente constante en el HCUVA, con un ligerísimo repunte de 52 altas, un 0,21%, e incrementos también en el hospital comarcal HMC de 136 altas, un 2,78% y en el CAZA, 324 altas, un 1,84%. Por el contrario, las altas en el resto de hospitales han disminuido, destacando sobremanera el CASO con 1.661 altas menos, un -18,66%, el CAPA, con 995 altas menos, un -5,50% y el CASG, con 646 altas menos, un -5,06%; también son de destacar las disminuciones producidas en el área de Burgos en su conjunto, tanto en los dos comarcales (HSA y HSR), como en el CAUBU.

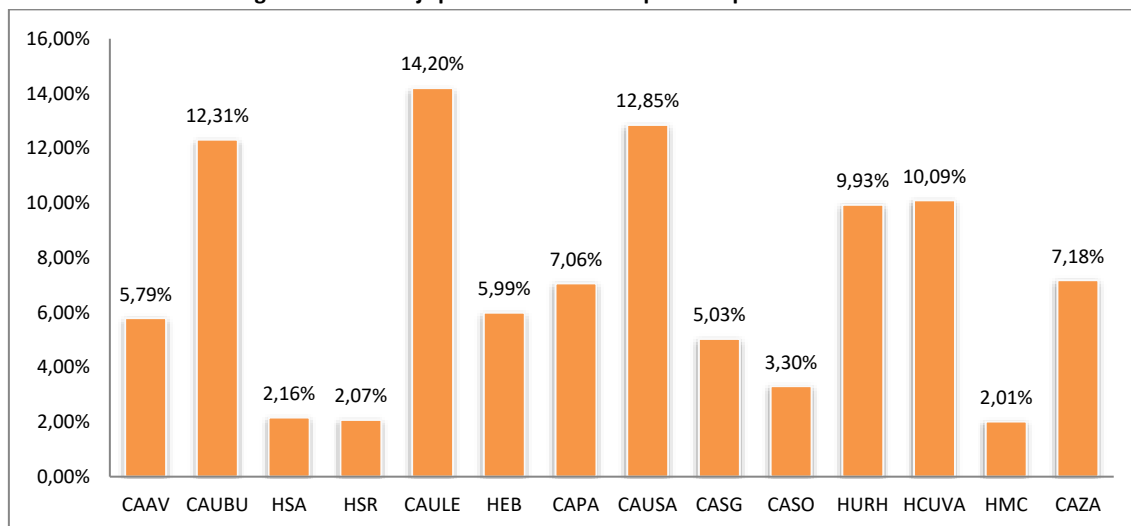
Tabla 68. Altas hospitalarias período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	14.066	14.391	14.523	14.317	13.902	71.199	14.239,80	5,79%	-164	-1,17%
CAUBU	30.785	29.885	30.563	29.682	30.472	151.387	30.277,40	12,31%	-313	-1,02%
HSA	5.529	5.565	5.371	5.146	4.959	26.570	5.314,00	2,16%	-570	-10,31%
HSR	5.117	5.180	5.311	5.101	4.793	25.502	5.100,40	2,07%	-324	-6,33%
CAULE	34.526	34.310	35.228	34.713	35.750	174.527	34.905,40	14,20%	1.224	3,55%
HEB	14.986	14.727	14.531	14.855	14.547	73.646	14.729,20	5,99%	-439	-2,93%
CAPA	18.091	17.697	16.848	17.082	17.096	86.814	17.362,80	7,06%	-995	-5,50%
CAUSA	31.079	31.277	31.366	31.537	32.696	157.955	31.591,00	12,85%	1.617	5,20%
CASG	12.760	12.582	12.347	12.074	12.114	61.877	12.375,40	5,03%	-646	-5,06%
CASO	8.900	8.430	8.794	7.262	7.239	40.625	8.125,00	3,30%	-1.661	-18,66%
HURH	23.492	24.215	24.662	24.784	24.927	122.080	24.416,00	9,93%	1.435	6,11%
HCUVA	25.323	24.744	24.254	24.392	25.375	124.088	24.817,60	10,09%	52	0,21%
HMC	4.893	5.008	4.895	4.924	5.029	24.749	4.949,80	2,01%	136	2,78%
CAZA	17.568	17.820	17.565	17.385	17.892	88.230	17.646,00	7,18%	324	1,84%
<b>Total</b>	<b>247.196</b>	<b>245.831</b>	<b>246.258</b>	<b>243.254</b>	<b>246.791</b>	<b>1.229.330</b>	<b>245.866,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>-405</b>	<b>-0,16%</b>

Fuente: Actividad asistencial en Atención Primaria y Especializada. Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan casi un 60% del total de las altas (Figura 43), en concreto un 59,38%, destacando León (14,20%), Salamanca (12,85%) y Burgos (12,31%), por delante del Clínico (10,09%) y Río Hortega (9,93%). A continuación se sitúan Zamora (7,18%) y Palencia (7,06%), por delante de El Bierzo (5,99%), Ávila (5,79%), Segovia (5,03%) y Soria (3,30%); los tres hospitales comarcales representan en conjunto un 6,24%.

Figura 43. Porcentaje promedio de altas hospitalarias período 2014-2018.



Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **Altas ajustadas por casuística**

Para tener en cuenta la demanda de recursos y costes asociados incurridos en cada hospital vamos a introducir ahora la ponderación de sus altas por el índice de casuística<sup>67</sup> de cada uno de ellos, a través de los datos facilitados por el propio Sacyl en las tablas que se adjuntan (Tablas 69 y 70), según versión unificada de GRD-APR v32.0<sup>68</sup> de los años 2014 a 2018 según el Registro del CMBD de Hospitalización del Sacyl, utilizando tanto el Peso APR Medio Americano como el Peso APR Medio SNS (español), cuyo concepto se ha explicado en el epígrafe 4.3.4 de esta Tesis.

**Tabla 69. Porcentaje de Codificación e Índice de Casuística versión Peso APR Medio Americano período 2014-2018.**

VERSIÓN UNIFICADA DE GRD-APR v32.0 de los años 2014 a 2018 según el Registro del CMBD de Hospitalización de SACYL												
Hospital (Código)	Hospital (Descripción Corta)	% Codificación					Índice casuística (Peso APR Medio Americano)					Promedio
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	
50061	CAAV	100	100	100	100	100	0,8108	0,8027	0,8109	0,8408	0,8713	0,8273
90133	CAUBU	100	100	91,37	100	97,83	0,9091	0,9234	0,9388	0,9640	1,0166	0,9504
90098	HSA	100	100	41,5	100	100	0,7526	0,7474	0,7500	0,7240	0,7664	0,7481
90079	HSR	100	100	100	100	100	0,6920	0,7007	0,6925	0,7649	0,8098	0,7320
240191	CAULE	99,77	99,79	99,42	27,01	99,33	0,9816	0,9858	1,0138	0,9937	1,0177	0,9985
240135	HEB	99,67	99,41	99,45	99,34	99,65	0,7915	0,7922	0,7479	0,8006	0,8243	0,7913
340063	CAPA	100	100	100	100	100	0,8308	0,8385	0,8524	0,8426	0,8730	0,8475
370016	CAUSA	99,04	99,2	96,69	92,47	93,99	1,0859	1,0738	1,0354	1,0837	1,1244	1,0806
400019	CASG	99,99	100	99,99	100	100	0,8266	0,8213	0,8287	0,8915	0,9224	0,8581
420040	CASO	100	100	82,97	100	100	0,8785	0,8701	0,8743	0,9088	0,9228	0,8909
470014	HURH	99,72	99,37	50,33	99,38	98,67	0,9105	0,9079	0,9092	0,9408	0,9754	0,9288
470029	HCUVA	99,86	96,27	96,57	99,62	99,11	1,1051	1,1296	1,1136	1,1420	1,1580	1,1297
470091	HMC	100	100	89,6	99,11	100	0,7626	0,7636	0,7631	0,8129	0,8449	0,7894
490070	CAZA	99,63	99,62	98,83	100	100	0,8335	0,8442	0,8574	0,8630	0,8947	0,8586

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

<sup>67</sup> Con el **índice de casuística** pretendemos medir en cada hospital un conjunto interrelacionado, aunque distinto, de características de los pacientes que incluyen la gravedad de la enfermedad, su pronóstico, dificultad de tratamiento, necesidad de actuación médica e intensidad de consumo de recursos. Se define como la razón entre el sumatorio de los productos que resultan de multiplicar el número de altas de cada GRD en el hospital por su correspondiente peso relativo y el total de altas del hospital

$$IC(P) GDR = \frac{\sum (N_{ih} * PR_i)}{\sum N_{ih}}$$

i: GRD i

h: hospital h

$N_{ih}$ : número de altas en el GRD i en el hospital h

$PR_i$ : peso relativo GDRi

<sup>68</sup> Datos agrupados en Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRDs) con el agrupador APR versión 32.



**Tabla 70. Porcentaje de Codificación e Índice de Casuística versión Peso APR Medio SNS período 2014-2018.**

VERSIÓN UNIFICADA DE GRD-APR v32.0 de los años 2014 a 2018 según el Registro del CMBD de Hospitalización de SACYL												
Hospital (Código)	Hospital (Descripción Corta)	% Codificación					Índice casuística (Peso APR Medio SNS)					Promedio
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	
50061	CAAV	100	100	100	100	100	0,8739	0,8666	0,8666	0,8959	0,9348	0,8876
90133	CAUBU	100	100	91,37	100	97,83	0,9721	0,9885	0,9105	0,9212	1,0321	0,9649
90098	HSA	100	100	41,5	100	100	0,7794	0,7839	0,7817	0,7662	0,8017	0,7826
90079	HSR	100	100	100	100	100	0,7570	0,7705	0,7641	0,8379	0,8892	0,8037
240191	CAULE	99,77	99,79	99,42	27,01	99,33	1,0221	1,0299	1,0382	1,0301	1,0549	1,0350
240135	HEB	99,67	99,41	99,45	99,34	99,65	0,8409	0,8464	0,8072	0,8559	0,8817	0,8464
340063	CAPA	100	100	100	100	100	0,8909	0,9020	0,9025	0,8988	0,9326	0,9054
370016	CAUSA	99,04	99,2	96,69	92,47	93,99	1,1540	1,1468	1,0792	1,0785	1,1716	1,1260
400019	CASG	99,99	100	99,99	100	100	0,9079	0,8997	0,8989	0,9592	1,0039	0,9339
420040	CASO	100	100	82,97	100	100	0,9517	0,9329	0,9423	0,9703	0,9922	0,9579
470014	HURH	99,72	99,37	50,33	99,38	98,67	0,9702	0,9659	0,9681	0,9945	1,0366	0,9871
470029	HCUVA	99,86	96,27	96,57	99,62	99,11	1,1391	1,1148	1,0716	1,1696	1,1592	1,1309
470091	HMC	100	100	89,6	99,11	100	0,8007	0,8011	0,8009	0,8268	0,8795	0,8218
490070	CAZA	99,63	99,62	98,83	100	100	0,8977	0,9081	0,9067	0,9251	0,9578	0,9191

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los datos de las Tablas 69 y 70 han sido facilitados en enero de 2020 y contienen tanto porcentajes de codificación como índices de casuística. Están marcadas las casillas en las cuales el porcentaje de codificación es inferior al 95%, destacándose en color más claro las que lo tienen inferior al 90%. Para depurar y completar los datos facilitados se han efectuado una serie de operaciones:

- 1) Se han admitido los índices de casuística suministrados por el Sacyl en aquellos hospitales y años cuyo porcentaje de codificación es superior o igual al 90%. En los porcentajes inferiores se ha corregido el dato inicial suministrado por el Sacyl y se ha calculado el nuevo dato mediante estimación, a través del promedio de los años inmediatamente anteriores, señalados en color rojo en las dos tablas, de tal manera que:  $HSA_{2016}$ , promedio (2014, 2015);  $CAULE_{2017}$ , promedio (2014, 2015, 2016);  $CASO_{2016}$ , promedio (2014, 2015);  $HURH_{2016}$ , promedio (2014, 2015) y  $HMC_{2016}$ , promedio (2014, 2015).
- 2) La columna de los índices de casuística de 2018 versión Peso APR Medio SNS, en color azul en la Tabla 70, se ha obtenido también por estimación ya que el Ministerio de Sanidad no había publicado, en la fecha a la que se refieren los datos, los pesos en la versión 32 de los GRDs (v32), e incluso en el ejercicio 2020 se hizo un salto, cualitativamente importante, a la versión 36 (v36) de los GRDs. Para ello se ha procedido de la siguiente manera: partiendo de la versión Peso APR Medio Americano se ha determinado el promedio de los cuatro primeros años, 2014 a 2017, y se ha comparado con los datos reales del año 2018, determinando su diferencia en términos porcentuales; esa misma diferencia se ha aplicado al promedio de los cuatro primeros años de versión Peso APR Medio SNS obteniéndose así una estimación de los datos de 2018.

La diferencia entre los datos promedios de los índices de casuística del período analizado se muestra en la Tabla 71, donde se observa que el referido al promedio de la versión Peso APR medio SNS es un 5,12% superior al de la versión Peso APR Medio Americano, siendo de 0,9359 y 0,8879 respectivamente, oscilando la variación entre el 8,93% del HSR y el 0,11% del HCUVA. En ambas versiones, los tres hospitales y complejos hospitalarios con mayor índice de casuística son, por ese orden, HCUVA, CAUSA y CAULE, y los tres con menor índice de casuística son los tres hospitales comarcales, HMC, HSR y HSA.

**Tabla 71. Promedio de los Índices de Casuística período 2014-2018.**

	Promedio SNS	Promedio Americano	Diferencia	
			Importe	%
CAAV	0,8876	0,8273	0,0603	6,79%
CAUBU	0,9649	0,9504	0,0145	1,50%
HSA	0,7826	0,7481	0,0345	4,41%
HSR	0,8037	0,7320	0,0718	8,93%
CAULE	1,0350	0,9985	0,0365	3,53%
HEB	0,8464	0,7913	0,0551	6,51%
CAPA	0,9054	0,8475	0,0579	6,40%
CAUSA	1,1260	1,0806	0,0454	4,03%
CASG	0,9339	0,8581	0,0758	8,12%
CASO	0,9579	0,8909	0,0670	6,99%
HURH	0,9871	0,9288	0,0583	5,91%
HCUVA	1,1309	1,1297	0,0012	0,11%
HMC	0,8218	0,7894	0,0324	3,94%
CAZA	0,9191	0,8586	0,0605	6,58%
<b>Promedio</b>	<b>0,9359</b>	<b>0,8879</b>	<b>0,0479</b>	<b>5,12%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

La Figura 44 nos muestra los datos de la tabla anterior en forma de representación gráfica, ordenada de mayor a menor índice de casuística o de complejidad hospitalaria en el período analizado.

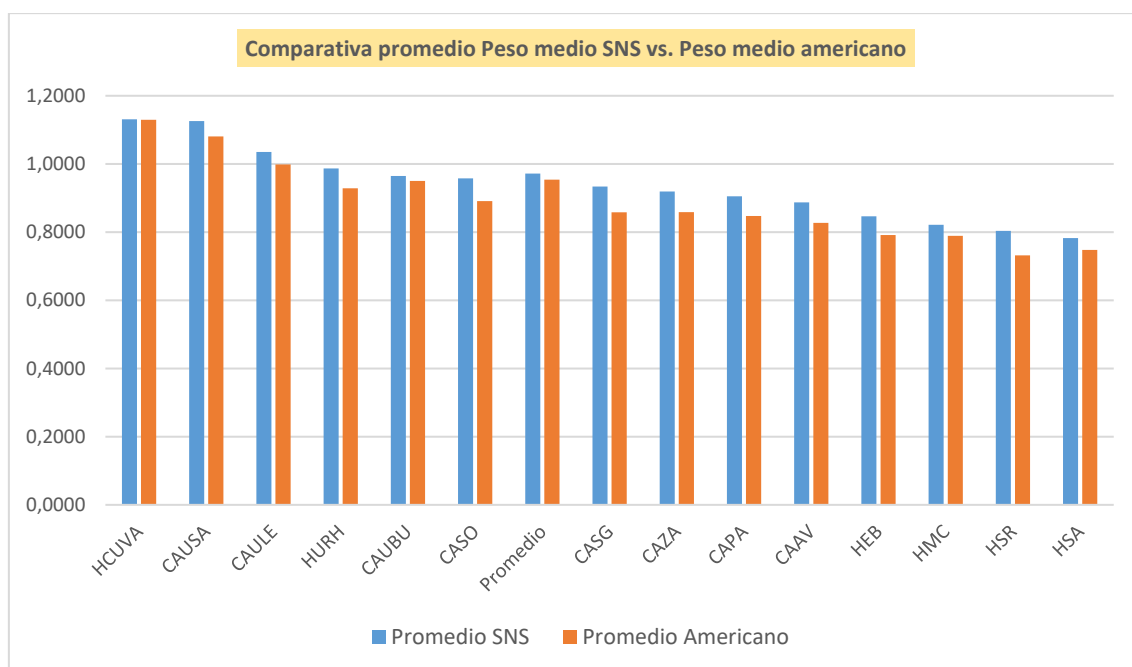


Figura 44. Comparativo promedio índices de casuística período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Una vez ponderadas las altas hospitalarias por los índices de complejidad o casuística de cada ejercicio, tenemos los siguientes datos reflejados en las Tablas 72 y 73.

Tabla 72. Altas hospitalarias ajustadas por case-mix peso APR Medio SNS período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	12.292	12.471	12.586	12.827	12.995	63.171	12.634,14	5,23%	702,69	5,72%
CAUBU	29.926	29.541	27.828	27.343	31.451	146.089	29.217,90	12,08%	1.525,29	5,10%
HSA	4.309	4.362	4.198	3.943	3.976	20.789	4.157,73	1,72%	-333,46	-7,74%
HSR	3.874	3.991	4.058	4.274	4.262	20.459	4.091,81	1,69%	388,45	10,03%
CAULE	35.289	35.336	36.574	35.757	37.714	180.670	36.133,92	14,94%	2.425,26	6,87%
HEB	12.602	12.465	11.729	12.714	12.826	62.336	12.467,22	5,16%	223,89	1,78%
CAPA	16.117	15.963	15.205	15.353	15.944	78.583	15.716,56	6,50%	-173,05	-1,07%
CAUSA	35.865	35.868	33.850	34.013	38.307	177.904	35.580,77	14,72%	2.442,20	6,81%
CASG	11.585	11.320	11.099	11.581	12.162	57.747	11.549,31	4,78%	576,82	4,98%
CASO	8.470	7.864	8.287	7.046	7.183	38.850	7.769,98	3,21%	-1.287,59	-15,20%
HURH	22.792	23.389	23.874	24.648	25.840	120.543	24.108,56	9,97%	3.047,93	13,37%
HCUVA	28.845	27.585	25.991	28.529	29.415	140.365	28.072,90	11,61%	569,58	1,97%
HMC	3.918	4.012	3.920	4.071	4.423	20.344	4.068,88	1,68%	505,25	12,90%
CAZA	15.771	16.182	15.926	16.083	17.137	81.099	16.219,78	6,71%	1.365,93	8,66%
<b>Total</b>	<b>241.655</b>	<b>240.351</b>	<b>235.125</b>	<b>238.182</b>	<b>253.635</b>	<b>1.208.947</b>	<b>241.789,47</b>	<b>100,00%</b>	<b>11.979,20</b>	<b>4,96%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

**Tabla 73. Altas hospitalarias ajustadas por case-mix peso APR Medio Americano período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	11.405	11.552	11.777	12.038	12.113	58.884	11.776,72	5,09%	708,10	6,21%
CAUBU	27.987	27.596	28.693	28.613	30.978	143.866	28.773,26	12,44%	2.991,19	10,69%
HSA	4.161	4.159	4.028	3.726	3.801	19.875	3.974,99	1,72%	-360,55	-8,66%
HSR	3.541	3.630	3.678	3.902	3.881	18.632	3.726,32	1,61%	340,41	9,61%
CAULE	33.891	33.823	35.714	34.495	36.383	174.306	34.861,18	15,08%	2.492,05	7,35%
HEB	11.861	11.667	10.868	11.893	11.991	58.280	11.655,98	5,04%	129,67	1,09%
CAPA	15.030	14.839	14.361	14.393	14.925	73.548	14.709,65	6,36%	-105,19	-0,70%
CAUSA	33.749	33.585	32.476	34.177	36.763	170.750	34.150,06	14,77%	3.014,70	8,93%
CASG	10.547	10.334	10.232	10.764	11.174	53.051	10.610,18	4,59%	626,54	5,94%
CASO	7.819	7.335	7.689	6.600	6.680	36.122	7.224,41	3,12%	-1.138,50	-14,56%
HURH	21.389	21.985	22.423	23.317	24.314	113.428	22.685,51	9,81%	2.924,33	13,67%
HCUVA	27.984	27.951	27.009	27.856	29.384	140.184	28.036,89	12,12%	1.399,80	5,00%
HMC	3.731	3.824	3.735	4.003	4.249	19.543	3.908,52	1,69%	517,60	13,87%
CAZA	14.643	15.044	15.060	15.003	16.008	75.758	15.151,61	6,55%	1.365,04	9,32%
<b>Total</b>	<b>227.739</b>	<b>227.322</b>	<b>227.743</b>	<b>230.779</b>	<b>242.644</b>	<b>1.156.226</b>	<b>231.245,27</b>	<b>100,00%</b>	<b>14.905,19</b>	<b>6,54%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia

### 6.1.2.2.2. Actividad en urgencias

#### • Urgencias

El número promedio de urgencias ha ascendido a 1.009.331,80 habiéndose incrementado en 65.087, un 6,73%, pasando de 967.584 en 2014 a 1.032.671 en 2018 (Tabla 74). En valores absolutos, se concentra el incremento de las urgencias en cuatro hospitales, CAUBU, CAULE, HURH y CAZA, que juntos alcanzan la cifra de 44.091 urgencias incrementadas, un 67,74% del total. Por encima del incremento medio se encuentran CAULE (13,01%), CAUBU (12,69%), CASO (12,26%), CAZA (9,46%) y CAAV (7,10%).

**Tabla 74. Urgencias período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	41.272	42.501	43.886	43.883	44.201	215.743	43.148,60	4,27%	2.929	7,10%
CAUBU	119.981	124.378	133.560	133.718	135.210	646.847	129.369,40	12,82%	15.229	12,69%
HSA	26.659	26.776	27.432	27.013	27.218	135.098	27.019,60	2,68%	559	2,10%
HSR	28.008	28.741	29.587	29.297	28.398	144.031	28.806,20	2,85%	390	1,39%
CAULE	119.943	124.215	131.203	134.171	135.548	645.080	129.016,00	12,78%	15.605	13,01%
HEB	54.101	55.923	57.380	56.880	56.385	280.669	56.133,80	5,56%	2.284	4,22%
CAPA	46.450	47.092	48.506	47.569	48.955	238.572	47.714,40	4,73%	2.505	5,39%
CAUSA	151.957	153.252	157.735	155.288	155.918	774.150	154.830,00	15,34%	3.961	2,61%
CASG	49.130	50.225	51.481	52.260	52.116	255.212	51.042,40	5,06%	2.986	6,08%
CASO	29.105	29.832	31.928	31.704	32.672	155.241	31.048,20	3,08%	3.567	12,26%
HURH	109.154	112.758	116.188	114.957	116.217	569.274	113.854,80	11,28%	7.063	6,47%
HCUVA	97.744	98.937	101.705	98.557	99.810	496.753	99.350,60	9,84%	2.066	2,11%
HMC	27.571	27.832	28.003	28.683	28.320	140.409	28.081,80	2,78%	749	2,72%
CAZA	65.509	68.918	71.653	70.797	71.703	348.580	69.716,00	6,91%	6.194	9,46%
<b>Total</b>	<b>967.584</b>	<b>991.380</b>	<b>1.030.247</b>	<b>1.024.777</b>	<b>1.032.671</b>	<b>5.046.659</b>	<b>1.009.331,80</b>	<b>100,00%</b>	<b>65.087</b>	<b>6,73%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan algo más del 62% (Figura 45) del total de las urgencias del período (62,06%), destacando Salamanca (15,34%), Burgos (12,82%) y

León (12,78%) por delante del Río Hortega (11,28%) y Clínico de Valladolid (9,84%). A continuación estarían Zamora (6,91%), El Bierzo (5,56%), Segovia (5,06%), Palencia (4,73%), Ávila (4,27%), Soria (3,08%) y, por último, los tres comarcales representan el 8,31% restante.

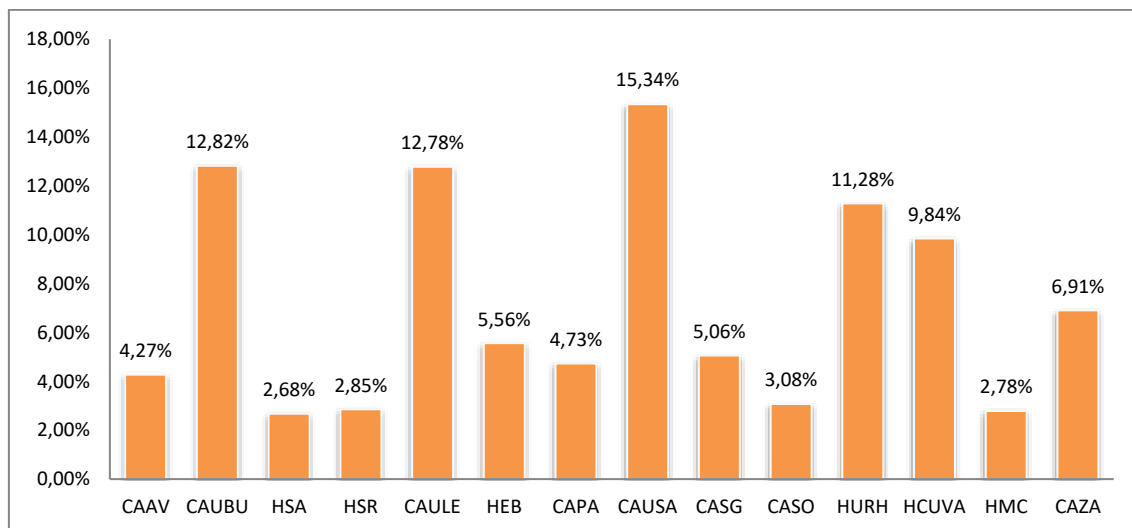


Figura 45. Porcentaje promedio de urgencias período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### • Urgencias no ingresadas

El número promedio del número de urgencias no ingresadas ha ascendido a 852.509,36 habiéndose incrementado en 63.850, un 7,87%, pasando de 810.972 en 2014 a 874.822 en 2018 (Tabla 75). En valores absolutos, se concentra el incremento del número de urgencias no ingresadas en cuatro hospitales, CAUBU, CAULE, HURH y CAZA, que juntos alcanzan la cifra de un incremento de 41.505 urgencias no ingresadas, un 65,00% del total. Por encima del incremento medio se encuentran CAUBU (15,68%), CAULE (14,18%), CAZA (9,79%), CAPA (9,77%), CAAV (9,30%), CASG (7,98%) y CASO (7,98%).

Tabla 75. Urgencias no ingresadas período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	31.912	32.649	34.167	34.167	34.879	167.774	33.554,88	3,94%	2.967	9,30%
CAUBU	100.484	105.783	115.145	115.145	116.240	552.797	110.559,35	12,97%	15.756	15,68%
HSA	23.228	23.088	25.840	25.840	23.873	121.869	24.373,78	2,86%	645	2,78%
HSR	24.485	25.143	23.599	23.599	25.291	122.116	24.423,12	2,86%	807	3,29%
CAULE	99.661	103.496	113.267	113.267	113.752	543.443	108.688,55	12,75%	14.091	14,14%
HEB	44.341	46.198	47.375	47.375	46.636	231.926	46.385,18	5,44%	2.295	5,18%
CAPA	34.317	35.319	36.205	36.205	37.671	179.717	35.943,33	4,22%	3.354	9,77%
CAUSA	132.643	133.590	135.753	135.753	135.571	673.309	134.661,85	15,80%	2.927	2,21%
CASG	41.328	42.425	44.761	44.761	44.627	217.902	43.580,30	5,11%	3.299	7,98%
CASO	23.267	24.149	25.766	25.766	25.122	124.069	24.813,74	2,91%	1.855	7,97%
HURH	94.200	97.118	98.875	98.875	100.539	489.607	97.921,35	11,49%	6.339	6,73%
HCUVA	82.936	84.928	85.794	85.794	86.425	425.877	85.175,30	9,99%	3.490	4,21%
HMC	24.447	24.720	25.651	25.651	25.213	125.683	25.136,66	2,95%	766	3,13%
CAZA	53.724	56.499	58.627	58.627	58.983	286.460	57.291,96	6,72%	5.259	9,79%
Total	810.972	835.106	870.824	870.824	874.822	4.262.547	852.509,36	100,00%	63.850	7,87%

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan el 62% del total de las urgencias no ingresadas del período (Figura 46), destacando Salamanca (15,80%), Burgos (12,97%) y León (12,75%) por delante del Río Hortega (11,49%) y Clínico de Valladolid (9,99%). A continuación estarían Zamora (6,72%), El Bierzo (5,44%), Segovia (5,11%), Palencia (4,22%), Ávila (3,94%), Soria (2,91%) y, por último, los tres comarcales representan el 8,67% restante.

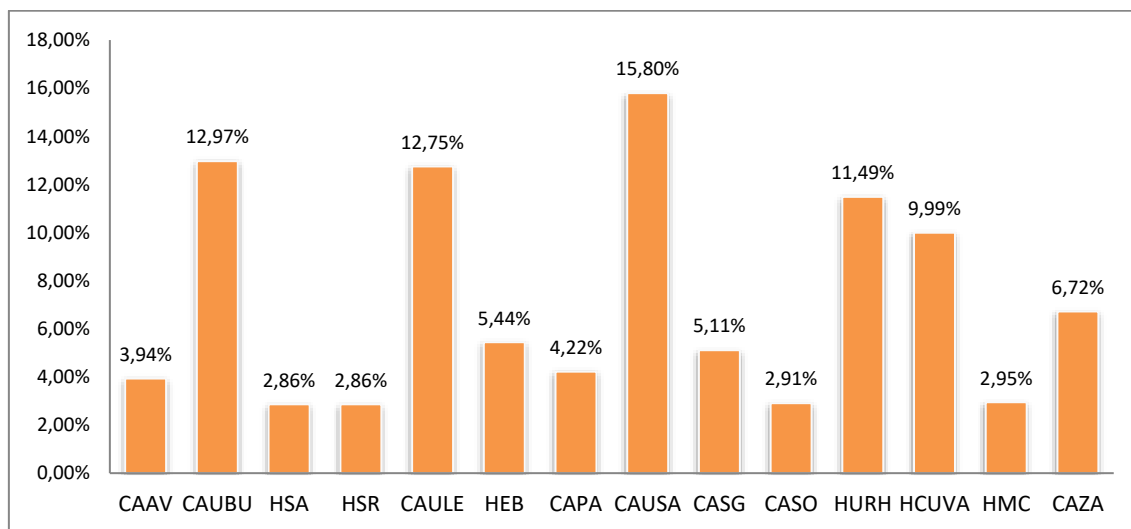


Figura 46. Porcentaje promedio de urgencias no ingresadas período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 6.1.2.2.3. Actividad quirúrgica

- **Intervenciones quirúrgicas**

El número promedio de intervenciones quirúrgicas ha ascendido a 281.828, habiéndose incrementado en 27.492, un 10,20%, pasando de 269.630 en 2014 a 297.122 en 2018 (Tabla 76). En valores absolutos, se concentra el incremento del número de intervenciones quirúrgicas en cuatro hospitales, CAUSA, CAULE, HURH y CABU que juntos alcanzan la cifra de un incremento de 20.004 intervenciones quirúrgicas, un 72,76% del total. Hay dos hospitales que han disminuido la actividad quirúrgica en el período como son CASO (-17,58%) y CAAV (-8,06%); el resto de los hospitales y complejos ha incrementado su actividad quirúrgica, la mayoría por encima de la media, salvo los casos de CASG (2,88%), HCUVA (4,46%), HSR (6,09%), CAZA (6,71%) y CAPA (9,78%). Es significativo el caso del HCUVA<sup>69</sup> que, a pesar de no contar con un porcentaje de incremento de intervenciones

<sup>69</sup> Se nos plantea como limitación en el HCUVA que, conocidos los datos de intervenciones quirúrgicas reflejadas en el Cuadro de Mandos del hospital en los años 2014, 2015, 2016 y 2017, que ascienden a 23.273, 24.892, 24.582 y 25.023, respectivamente, figuren en los documentos "Actividad asistencial en Atención Primaria y Especializada de los años 2014, 2015, 2016 y 2017", elaborados por el Sacyl y publicados en el Portal de Transparencia de la Consejería de Sanidad, las cifras de 39.577, 41.960, 40.930 y 41.225, respectivamente, tal como se recoge en la Tabla 76. Desconocemos el origen de estas diferencias y si este proceder se aplica también a otros o a todos los hospitales del Sacyl.

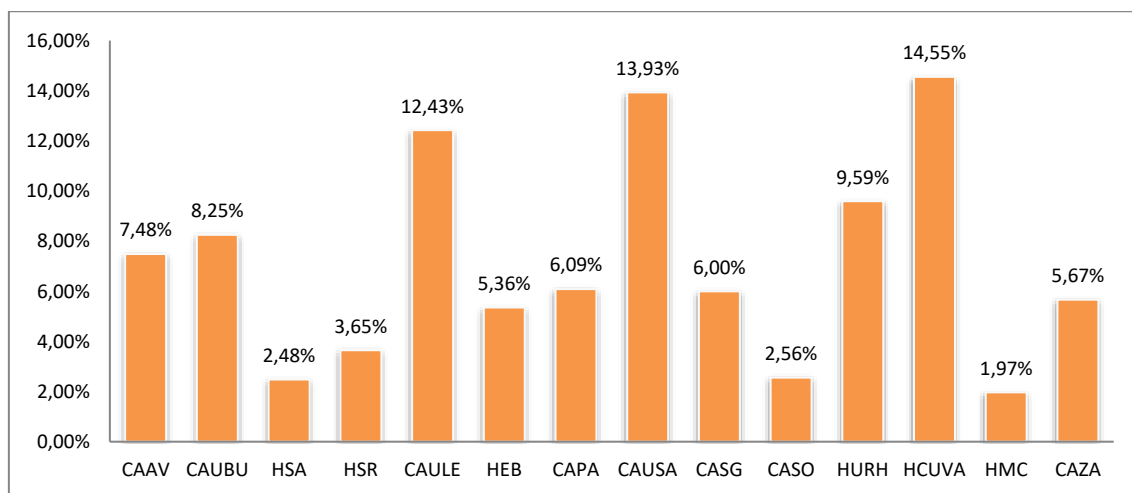
relevante y no siendo el que dispone del mayor número de quirófanos, ya que León y Salamanca poseen más que él, sin embargo, es el que más intervenciones ha realizado en el período.

**Tabla 76. Intervenciones quirúrgicas período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	22.247	25.355	17.829	19.568	20.454	105.453	21.090,60	7,48%	- 1.793	-8,06%
CAUBU	22.004	22.891	23.097	23.613	24.704	116.309	23.261,80	8,25%	2.700	12,27%
HSA	6.140	6.148	6.367	8.191	8.076	34.922	6.984,40	2,48%	1.936	31,53%
HSR	9.558	10.411	10.391	10.924	10.140	51.424	10.284,80	3,65%	582	6,09%
CAULE	33.133	33.517	34.719	36.184	37.562	175.115	35.023,00	12,43%	4.429	13,37%
HEB	14.643	13.989	14.496	15.470	16.865	75.463	15.092,60	5,36%	2.222	15,17%
CAPA	17.999	15.804	15.460	16.749	19.760	85.772	17.154,40	6,09%	1.761	9,78%
CAUSA	34.018	37.396	38.446	43.574	42.919	196.353	39.270,60	13,93%	8.901	26,17%
CASG	16.376	18.468	17.194	15.612	16.848	84.498	16.899,60	6,00%	472	2,88%
CASO	7.897	7.249	7.255	7.106	6.509	36.016	7.203,20	2,56%	- 1.388	-17,58%
HURH	25.183	25.198	26.338	29.221	29.227	135.167	27.033,40	9,59%	4.044	16,06%
HCUVA	39.577	41.960	40.930	41.225	41.342	205.034	41.006,80	14,55%	1.765	4,46%
HMC	5.256	5.382	5.650	5.426	6.070	27.784	5.556,80	1,97%	814	15,49%
CAZA	15.599	15.392	15.955	16.239	16.646	79.831	15.966,20	5,67%	1.047	6,71%
<b>Total</b>	<b>269.630</b>	<b>279.160</b>	<b>274.127</b>	<b>289.102</b>	<b>297.122</b>	<b>1.409.141</b>	<b>281.828,20</b>	<b>100,00%</b>	<b>27.492</b>	<b>10,20%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan algo más del 58% del total de las intervenciones quirúrgicas del período (Figura 47), destacando el Clínico de Valladolid (14,55%), Salamanca (13,93%) y León (12,43%), por delante del Río Hortega (9,59%) y Burgos (8,25%). A continuación estarían Ávila (7,48%), Palencia (6,09%) y Segovia (6,00%), por delante de Zamora (5,67%) y El Bierzo (5,36%), representando Soria y los tres comarcales el 10,66% restante.



**Figura 47. Porcentaje promedio de intervenciones quirúrgicas período 2014-2018.**

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **Intervenciones quirúrgicas sin ingreso**

El número promedio de intervenciones quirúrgicas sin ingreso ha ascendido a 190.303, habiéndose incrementado en 27.369, un 15,42%, pasando de 177.513 en 2014 a 204.882 en 2018 (Tabla 77); el porcentaje de cirugías sin ingreso sobre el total de cirugías pasa del 65,84% en 2014 al 68,96% en 2016, en una clara tendencia a sustituir intervenciones quirúrgicas tradicionales (con ingreso) por cirugía ambulatoria, lo cual tiene innegables ventajas, tanto asistenciales como económicas, que pueden resumirse en las siguientes:

- 1) Los servicios quirúrgicos aumentan el rendimiento global del hospital si modifican su práctica quirúrgica hacia la ambulatorización de los procesos. Al aumentar la entrada en quirófano de los procesos en espera de ser atendidos, el tiempo de los que permanecen en espera quirúrgica se reduce, y todo ello sin disminuir, a priori, la calidad asistencial. La cirugía sin ingreso permite tratar a más pacientes en menos tiempo, y la lista de espera quirúrgica disminuye.
- 2) Al incrementar los tratamientos que no requieren ingreso, se contribuye no sólo a reducir la lista de espera quirúrgica y el tiempo medio para ser intervenido, también se actúa en la disminución del coste sanitario. Se tratan más pacientes en menos tiempo, modificando favorablemente el consumo de recursos económicos; el gasto global se reduce al disminuir el número de estancias quirúrgicas.
- 3) Se entiende también que el incremento de la ambulatorización puede reducir la suspensión de intervenciones quirúrgicas.

En valores absolutos se concentra el incremento del número de intervenciones quirúrgicas sin ingresos en cuatro hospitales, CAUSA, CAULE, HURH y HEB, que juntos alcanzan un incremento de 18.859 intervenciones sin ingreso, un 68,90% del total, destacándose ahora la presencia del HEB en este grupo de cuatro hospitales. Al igual que al analizar el número total de intervenciones, en el caso de las que son sin ingreso sigue habiendo los dos mismos hospitales que han disminuido la actividad en el período, CASO (-19,43%) y CAAV (-8,18%); el resto de los hospitales y complejos ha incrementado su actividad quirúrgica sin ingreso, la mayoría por encima de la media (15,42%), salvo los casos de CASG (4,12%), HSR (7,57%), HCUVA (7,69%), CAZA (10,34%) y CAUBU (14,62%). Destaca sobremanera el incremento en HSA (54,86%), CAUSA (40,52%) y HEB (31,04%).



Tabla 77. Intervenciones quirúrgicas sin ingreso período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación		
									18-14	(18-14)/14	
CAAV	17.369	20.590	13.135	14.977	15.948	82.019	16.403,80	8,62%	-	1.421	-8,18%
CAUBU	11.543	11.463	11.739	12.623	13.231	60.599	12.119,80	6,37%		1.688	14,62%
HSA	4.211	4.408	4.713	9.346	6.521	29.199	5.839,80	3,07%		2.310	54,86%
HSR	7.929	8.851	8.742	6.571	8.529	40.622	8.124,40	4,27%		600	7,57%
CAULE	19.360	19.922	20.519	22.393	23.409	105.603	21.120,60	11,10%		4.049	20,91%
HEB	8.987	8.713	8.859	9.740	11.777	48.076	9.615,20	5,05%		2.790	31,04%
CAPA	12.250	10.214	9.932	11.325	14.232	57.953	11.590,60	6,09%		1.982	16,18%
CAUSA	22.168	25.434	27.045	31.834	31.150	137.631	27.526,20	14,46%		8.982	40,52%
CASG	11.925	14.034	12.839	11.207	12.416	62.421	12.484,20	6,56%		491	4,12%
CASO	5.053	4.582	4.690	4.530	4.071	22.926	4.585,20	2,41%	-	982	-19,43%
HURH	16.195	16.427	17.274	19.565	19.233	88.694	17.738,80	9,32%		3.038	18,76%
HCUVA	27.283	30.129	29.428	29.615	29.372	145.827	29.165,40	15,33%		2.089	7,66%
HMC	3.354	3.421	3.678	3.422	4.085	17.960	3.592,00	1,89%		731	21,79%
CAZA	9.886	9.926	10.516	10.749	10.908	51.985	10.397,00	5,46%		1.022	10,34%
<b>Total</b>	<b>177.513</b>	<b>188.114</b>	<b>183.109</b>	<b>197.897</b>	<b>204.882</b>	<b>951.515</b>	<b>190.303,00</b>	<b>100,00%</b>		<b>27.369</b>	<b>15,42%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan algo más del 56% (Figura 48) del total de las intervenciones quirúrgicas sin ingreso del período (56,58%), destacando el Clínico de Valladolid (15,33%), Salamanca (14,46%) y León (11,10%), por delante del Río Hortega (9,32%) y Burgos (6,37%). Sorprende que Ávila (8,62%), a pesar de su descenso en 1.421 intervenciones y Segovia (6,56%) representen mayor porcentaje que Burgos (6,37%); a continuación estarían Palencia (6,09%), Zamora (5,46%) y El Bierzo (5,05%), representando Soria y los tres comarcales el 11,64% restante.

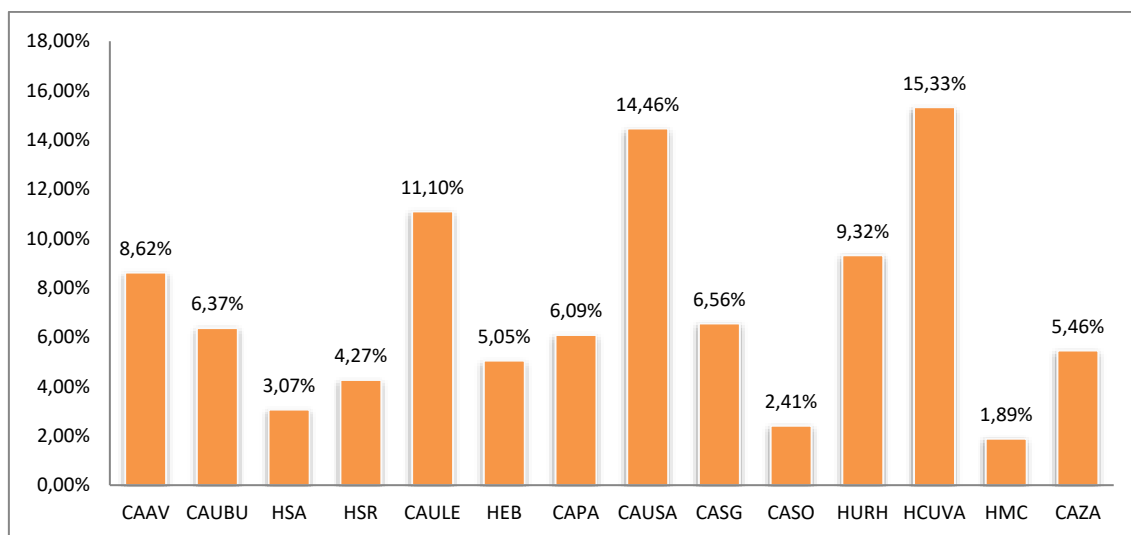


Figura 48. Porcentaje promedio de intervenciones quirúrgicas sin ingreso período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 6.1.2.2.4. Actividad obstétrica

- Partos

El número promedio de partos ha sido de 14.760, habiendo disminuido en 2.185, un -13,89%, pasando de 15.735 en 2014 a 13.550 en 2018 (Tabla 78), lo que guarda lógica con la disminución de la población total y de la población con tarjeta sanitaria individual (TSI) que se ha reflejado en la Tabla 54 del epígrafe 6.1.1. Hay cinco hospitales que, en términos absolutos, han bajado en más de 200 partos en el período, CABU (-360), HURH (-286), CAULE (-267), CAAV (-230) y CAUSA (-215), que juntos representan 1.358 partos menos, un 62,15% del total de disminuciones. Por debajo de la disminución media del -13,89% se sitúan HSA (-4,60%), HSR (-5,88%), CASO (-5,95%), HEB (-7,26%), CAUSA (-10,36%), HCUVA (-11,29%), CAULE (-12,97%), y HURH (-13,86%).

Tabla 78. Número de partos período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación		
									18-14	(18-14)/14	
CAAV	1.002	880	1.002	855	772	4.511	902,20	6,11%	-	230	-22,95%
CAUBU	2.024	1.818	2.024	1.707	1.664	9.237	1.847,40	12,52%	-	360	-17,79%
HSA	239	285	239	237	228	1.228	245,60	1,66%	-	11	-4,60%
HSR	357	355	357	335	336	1.740	348,00	2,36%	-	21	-5,88%
CAULE	2.059	2.022	2.059	1.790	1.792	9.722	1.944,40	13,17%	-	267	-12,97%
HEB	689	653	689	643	639	3.313	662,60	4,49%	-	50	-7,26%
CAPA	1.046	962	1.046	942	865	4.861	972,20	6,59%	-	181	-17,30%
CAUSA	2.075	1.963	2.075	1.793	1.860	9.766	1.953,20	13,23%	-	215	-10,36%
CASG	1.000	928	1.000	884	852	4.664	932,80	6,32%	-	148	-14,80%
CASO	588	576	588	542	553	2.847	569,40	3,86%	-	35	-5,95%
HURH	2.064	2.019	2.064	1.902	1.778	9.827	1.965,40	13,32%	-	286	-13,86%
HCUVA	1.320	1.234	1.320	1.164	1.171	6.209	1.241,80	8,41%	-	149	-11,29%
HMC	338	293	338	300	260	1.529	305,80	2,07%	-	78	-23,08%
CAZA	934	861	934	838	780	4.347	869,40	5,89%	-	154	-16,49%
<b>Total</b>	<b>15.735</b>	<b>14.849</b>	<b>15.735</b>	<b>13.932</b>	<b>13.550</b>	<b>73.801</b>	<b>14.760,20</b>	<b>100,00%</b>	<b>-</b>	<b>2.185</b>	<b>-13,89%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan algo más del 60% (Figura 49) del total de los partos del período (60,65%), con un porcentaje muy similar y superior al 13% Río Hortega, Salamanca y León, por delante de Burgos (12,52%) y a mayor distancia el Clínico (8,41%). Seguidamente, y por encima del 6% nos encontramos a Palencia (6,59%), Segovia (6,32%) y Ávila (6,11%); a continuación estarían Zamora (5,89%) y El Bierzo (4,49%), representando Soria y los tres comarcales el 9,95% restante.

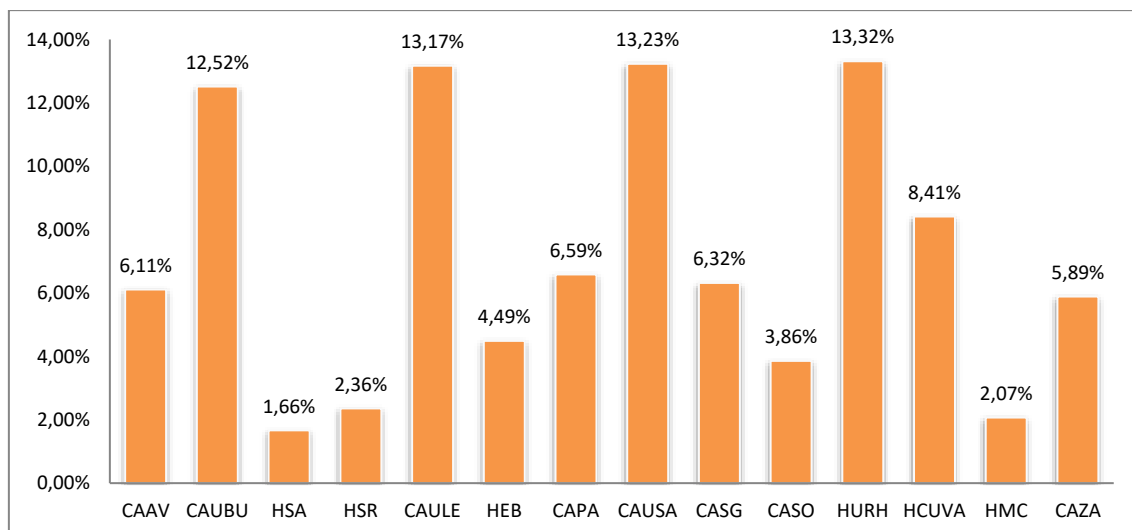


Figura 49. Porcentaje promedio de partos período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 6.1.2.2.5. Actividad en Hospital de día

- **Tratamientos en hospital de día**

El número promedio de tratamientos en hospital de día (ya sea oncohematológico, general, SIDA y psiquiátrico) ha sido de 228.195, habiendo aumentado en 45.015, un 21,53%, pasando de 209.058 en 2014 a 254.073 en 2018 (Tabla 79). En valores absolutos, se concentra el incremento de tratamientos en cuatro hospitales, HURH, CABU, HCUVA y CAUSA, que juntos alcanzan la cifra de un incremento de 28.055, un 62,32% del total. Por encima del crecimiento medio del 21,53% se sitúan CAAV (24,49%), CAPA (27,54%), CASG (27,83%), HSR (34,28%), HEB (36,09%) y HURH (41,99%).

Tabla 79. Número de tratamientos en hospitalización de día período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	9.851	10.704	10.688	11.114	12.264	54.621	10.924,20	4,79%	2.413	24,49%
CAUBU	41.161	38.764	41.395	45.594	47.726	214.640	42.928,00	18,81%	6.565	15,95%
HSA	4.818	5.251	5.029	3.149	5.640	23.887	4.777,40	2,09%	822	17,06%
HSR	2.500	3.141	3.057	5.216	3.357	17.271	3.454,20	1,51%	857	34,28%
CAULE	18.593	19.480	20.544	20.462	20.222	99.301	19.860,20	8,70%	1.629	8,76%
HEB	8.580	8.681	8.829	10.532	11.728	48.350	9.670,00	4,24%	3.148	36,69%
CAPA	11.820	13.164	13.391	15.061	15.075	68.511	13.702,20	6,00%	3.255	27,54%
CAUSA	30.430	27.756	29.272	31.606	35.971	155.035	31.007,00	13,59%	5.541	18,21%
CASG	10.451	11.735	12.180	11.971	13.359	59.696	11.939,20	5,23%	2.908	27,83%
CASO	4.244	4.095	4.159	3.964	4.399	20.861	4.172,20	1,83%	155	3,65%
HURH	24.584	25.176	27.997	34.462	34.906	147.125	29.425,00	12,89%	10.322	41,99%
HCUVA	31.072	32.333	35.346	36.139	36.699	171.589	34.317,80	15,04%	5.627	18,11%
HMC	1.000	1.100	1.118	1.191	1.204	5.613	1.122,60	0,49%	204	20,40%
CAZA	9.954	10.269	11.683	11.046	11.523	54.475	10.895,00	4,77%	1.569	15,76%
<b>Total</b>	<b>209.058</b>	<b>211.649</b>	<b>224.688</b>	<b>241.507</b>	<b>254.073</b>	<b>1.140.975</b>	<b>228.195,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>45.015</b>	<b>21,53%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales representan algo más del 69% (Figura 50) del total de los tratamientos de hospital de día del período (69,03%), destacando Burgos (18,81%) y Clínico (15,04%), por delante de Salamanca (13,59%), Río Hortega (12,89%) y León (8,70%). Con porcentajes oscilando entre el 4% y el 6% se sitúan Palencia (6,00%), Segovia (5,23%), Ávila (4,79%), Zamora (4,77%) y el Bierzo (4,24%); representando Soria y los tres comarcales el 5,92% restante.

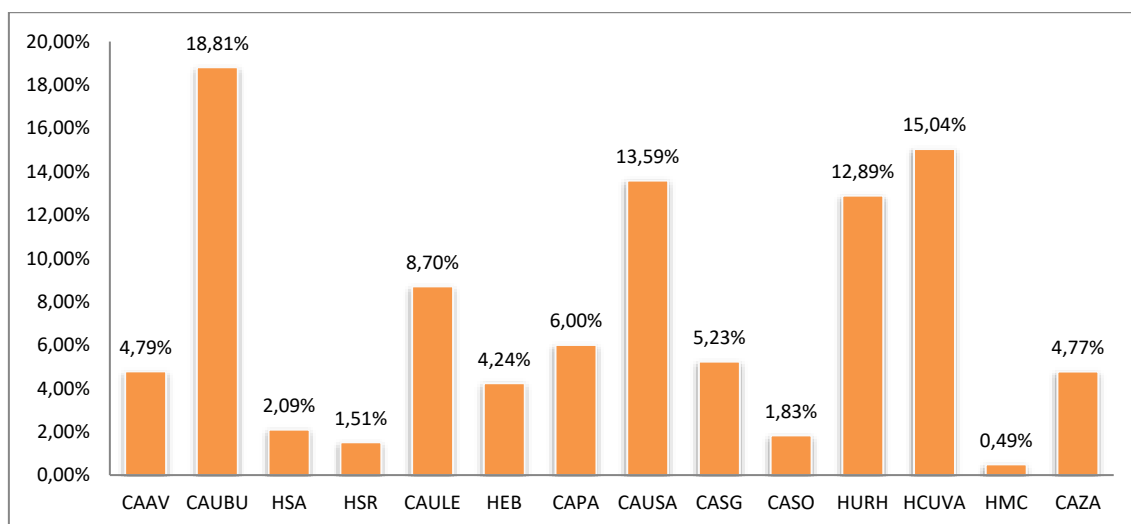


Figura 50. Porcentaje promedio de tratamientos en hospital de día período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

#### 6.1.2.2.6. Actividad en Consultas externas

- **Consultas externas**

El número promedio de consultas externas ha sido de 4.381.767, habiendo aumentado en 24.825, un ligero 0,57%, pasando de 4.377.883 en 2014 a 4.402.708 en 2018 (Tabla 80). La evolución del número de consultas ha sido muy dispar, ya que han disminuido las consultas en nueve hospitales y se han incrementado en cinco, destacando, por su cuantía y tendencia, importantes disminuciones en dos hospitales comarcales como son HMC y HSA, con -24.197 y -11.094, un -12,91% y un -21,93%, respectivamente, pero también han disminuido HSR (-257, un -0,30%), CAULE (-15.087, un -2,45%), HEB (-2.745, un -0,94%), CAUSA (-8.823, un -1,45%), CASO (-7.906, un -5,52%), HCUVA (-2.299, un -0,52%) y CAZA (-631, un -0,25%); dentro de los hospitales que suben en número de consultas destacan las de dos de los cinco grandes, como son el CAUBU (30.517, un 6,53%) y el HURH (48.849, un 11,70%).

Tabla 80. Número de consultas externas período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	231.244	232.267	231.244	233.754	234.550	1.163.059	232.611,80	5,31%	3.306	1,43%
CAUBU	467.679	479.625	467.679	483.561	498.216	2.396.760	479.352,00	10,94%	30.537	6,53%
HSA	91.034	88.615	91.034	87.054	79.940	437.677	87.535,40	2,00%	- 11.094	-12,19%
HSR	85.110	85.796	85.110	88.097	84.853	428.966	85.793,20	1,96%	- 257	-0,30%
CAULE	615.619	605.419	615.619	601.446	600.532	3.038.635	607.727,00	13,87%	- 15.087	-2,45%
HEB	293.375	285.873	293.375	288.131	290.630	1.451.384	290.276,80	6,62%	- 2.745	-0,94%
CAPA	361.515	369.779	361.515	373.488	366.828	1.833.125	366.625,00	8,37%	5.313	1,47%
CAUSA	571.583	555.195	571.583	562.627	563.300	2.824.288	564.857,60	12,89%	- 8.283	-1,45%
CASG	293.446	292.246	293.446	290.968	302.765	1.472.871	294.574,20	6,72%	9.319	3,18%
CASO	143.324	136.165	143.324	139.704	135.418	697.935	139.587,00	3,19%	- 7.906	-5,52%
HURH	417.469	430.593	417.469	446.517	466.318	2.178.366	435.673,20	9,94%	48.849	11,70%
HCUVA	440.703	442.609	440.703	453.767	438.404	2.216.186	443.237,20	10,12%	- 2.299	-0,52%
HMC	110.344	101.865	110.344	87.708	86.147	496.408	99.281,60	2,27%	- 24.197	-21,93%
CAZA	255.438	250.401	255.438	257.090	254.807	1.273.174	254.634,80	5,81%	- 631	-0,25%
<b>Total</b>	<b>4.377.883</b>	<b>4.356.448</b>	<b>4.377.883</b>	<b>4.393.912</b>	<b>4.402.708</b>	<b>21.908.834</b>	<b>4.381.766,80</b>	<b>100,00%</b>	<b>24.825</b>	<b>0,57%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales concentran casi un 58% (Figura 51) del total de las consultas del período (en concreto, un 57,76%), destacando, a pesar de que han disminuido el número de ellas, León (13,87%), Salamanca (12,89%) y Clínico (10,12%), representando entre los tres más de un tercio del total de las habidas (casi un 37%); Burgos está también por encima del 10% (10,94%). Con porcentajes entre el 5 y el 10 por ciento se sitúan Río Hortega (9,94%), Palencia (8,37%), Segovia (6,72%), El Bierzo (6,62%), Zamora (5,81%) y Ávila (5,31%), representando Soria y los tres comarcales el 9,42% restante.

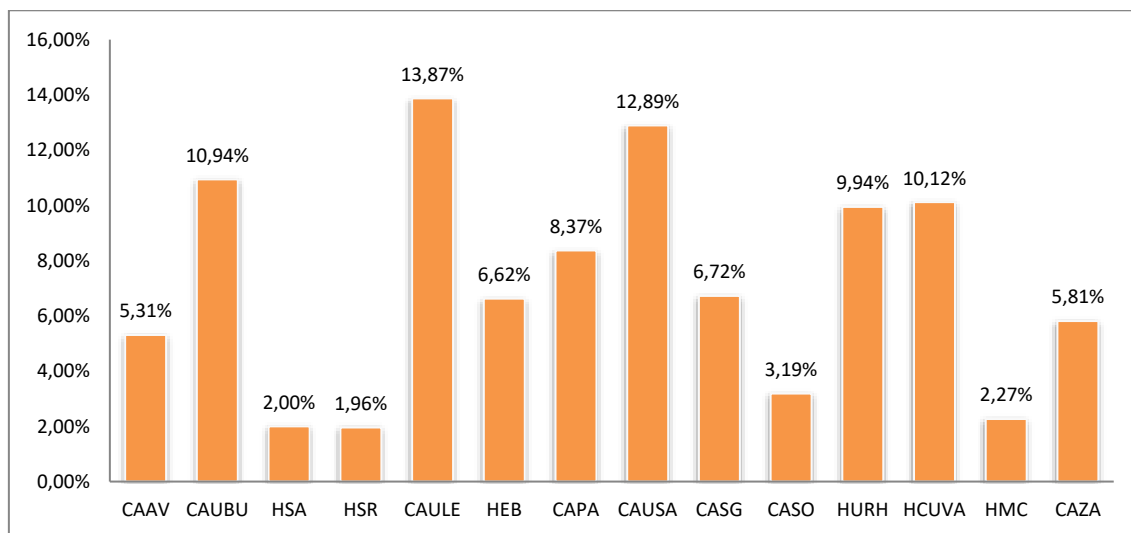


Figura 51. Porcentaje promedio de consultas externas período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

### 6.1.2.2.7. Otra actividad asistencial

- Pruebas TACs realizadas

El número promedio de pruebas TACs realizadas ha sido de 230.908, habiendo aumentado en 52.024, un 24,56%, pasando de 211.840 en 2014 a 263.864 en 2018 (Tabla 81). Salvo en tres hospitales donde ha disminuido el número de pruebas TACs realizadas, CAAV (-2.477, un -14,10%), CASG (-111, un -0,59%) y HMC (-492, un -7,74%), en el resto el incremento es muy importante, destacando con porcentajes superiores al 80% en CAPA (10.804, un 81,17%) y CAUSA (19.790, un 87,06%), cercanos al 40% en HSR (1.629, un 38,88%) y HURH (6.569, un 39,05%), entre el 15 y el 25% en CAUBU (3.415, un 18,89%), HEB (3.457, un 22,77%) y HCUVA (3.550, un 16,46%), con porcentajes inferiores al 15% en HSA (110, un 2,51%), CAULE (4.185, un 14,89%), CASO (487, un 5,80%) y CAZA (1.711, un 9,96%).

**Tabla 81. Número de pruebas TACs realizadas período 2014-2018.**

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación	
									18-14	(18-14)/14
CAAV	17.571	19.499	16.054	13.272	15.094	81.490	16.297,93	7,06%	- 2.477	-14,10%
CAUBU	18.080	18.564	19.071	20.042	21.495	97.252	19.450,33	8,42%	3.415	18,89%
HSA	4.385	4.514	4.663	4.311	4.495	22.368	4.473,59	1,94%	110	2,51%
HSR	4.191	5.114	5.609	6.256	5.820	26.990	5.398,06	2,34%	1.629	38,88%
CAULE	28.111	28.346	27.631	29.535	32.296	145.919	29.183,86	12,64%	4.185	14,89%
HEB	15.179	15.768	16.105	15.957	18.636	81.645	16.328,92	7,07%	3.457	22,77%
CAPA	12.570	12.871	12.772	12.940	22.774	73.927	14.785,32	6,40%	10.204	81,17%
CAUSA	22.731	23.636	31.402	41.024	42.521	161.314	32.262,71	13,97%	19.790	87,06%
CASG	18.713	18.332	17.536	19.310	18.602	92.493	18.498,54	8,01%	- 111	-0,59%
CASO	8.391	7.953	7.636	7.676	8.878	40.534	8.106,78	3,51%	487	5,80%
HURH	16.820	19.290	21.227	18.035	23.389	98.761	19.752,11	8,55%	6.569	39,05%
HCUVA	21.568	21.187	22.394	23.317	25.118	113.584	22.716,78	9,84%	3.550	16,46%
HMC	6.362	6.119	6.050	5.779	5.870	30.180	6.035,98	2,61%	- 492	-7,74%
CAZA	17.168	16.841	17.428	17.766	18.879	88.082	17.616,35	7,63%	1.711	9,96%
<b>Total</b>	<b>211.840</b>	<b>218.034</b>	<b>225.578</b>	<b>235.220</b>	<b>263.864</b>	<b>1.154.536</b>	<b>230.907,26</b>	<b>100,00%</b>	<b>52.024</b>	<b>24,56%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales concentran algo más de un 53% (Figura 52) del total de las pruebas diagnósticas por TAC del período (en concreto, un 53,42%), destacando Salamanca (13,97%) y León (12,64%), por delante del Clínico (9,84%), Río Hortega (8,55%) y Burgos (8,42%); por encima del 5% se sitúan también Segovia (8,01%), Zamora (7,63%), El Bierzo (7,07%), Ávila (7,06%) y Palencia (6,40%), representando Soria y los tres comarcales el 9,42% restante.

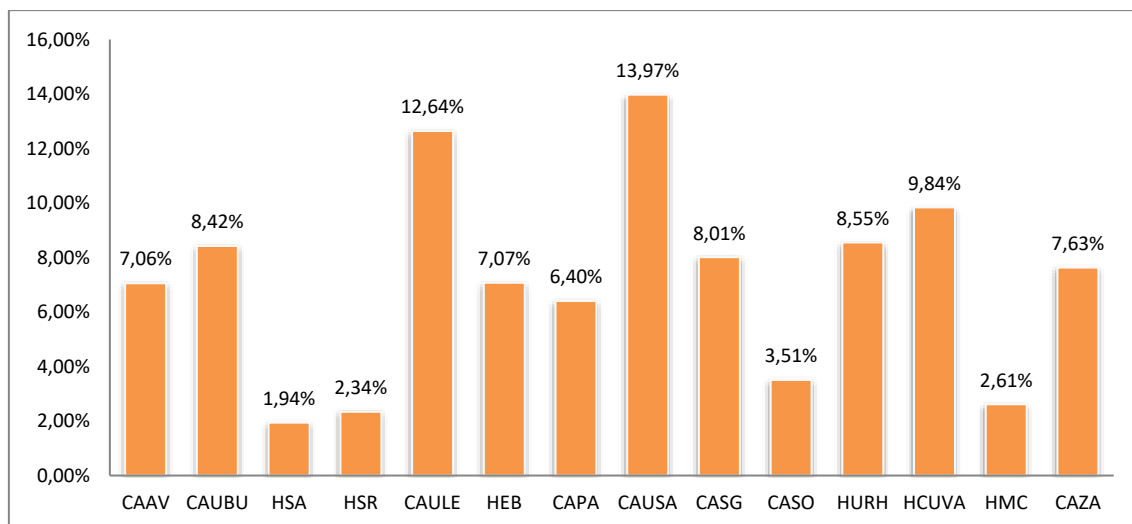


Figura 52. Porcentaje promedio de pruebas TACs período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

- **Pruebas RMs realizadas**

El número promedio de pruebas RMs realizadas ha sido de 116.166, habiendo aumentado en 31.528, un 30,36%, pasando de 103.861 en 2014 a 135.389 en 2018 (Tabla 82). Como hemos visto al analizar los recursos disponibles, los tres hospitales comarcales no disponen de equipos de RM, por lo que en ellos no se practican pruebas diagnósticas de este tipo.

Teniendo en cuenta la circunstancia anterior y salvo en dos hospitales donde ha disminuido el número de pruebas RMs realizadas, que son coincidentes con dos de los tres donde también disminuye el número de pruebas TACs, en concreto, CAAV (-1.306, un -14,02%) y CASG (-257, un -4,11%), en el resto el incremento es muy importante, destacando con porcentajes superiores al 100%, más que duplicando, por tanto, su actividad, los mismos dos hospitales donde se incrementaba significativamente también el número de pruebas TACs, como son CAPA (7.612, un 147,43%) y CAUSA (10.935, un 113,85%), con incrementos entre el 20 y el 30% se sitúan el CAUBU (3.473, un 25,80%), HEB (1.597, un 27,58%), HCUVA (4.757, un 25,10%) y CAZA (1.206, un 20,21%), por debajo del 20% estarían CAULE (1.407, un 11,56%), CASO (277, un 6,33%) y HURH (1.768, un 14,39%).

Tabla 82. Número de pruebas RMs realizadas período 2014-2018.

	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio	%	Variación		
									18-14	(18-14)/14	
CAAV	9.318	8.505	6.761	7.591	8.012	40.187	8.037,34	6,92%	-	1.306	-14,02%
CAUBU	13.460	15.684	15.433	16.331	16.933	77.841	15.568,20	13,40%	-	3.473	25,80%
HSA	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00%	-	-	-
HSR	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00%	-	-	-
CAULE	12.689	12.518	11.938	13.954	14.156	65.255	13.050,92	11,23%	-	1.467	11,56%
HEB	5.789	5.452	5.799	5.241	7.386	29.667	5.933,31	5,11%	-	1.597	27,58%
CAPA	5.163	8.341	7.743	7.924	12.775	41.946	8.389,13	7,22%	-	7.612	147,43%
CAUSA	9.605	11.645	13.975	17.339	20.540	73.104	14.620,80	12,59%	-	10.935	113,85%
CASG	6.256	6.420	6.471	6.667	5.999	31.813	6.362,53	5,48%	-	257	-4,11%
CASO	4.379	4.055	4.588	4.390	4.656	22.068	4.413,64	3,80%	-	277	6,33%
HURH	12.281	11.061	11.498	11.399	14.049	60.288	12.057,56	10,38%	-	1.768	14,39%
HCUVA	18.950	20.717	19.774	20.930	23.707	104.078	20.815,60	17,92%	-	4.757	25,10%
HMC	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00%	-	-	-
CAZA	5.971	7.500	7.164	6.773	7.177	34.585	6.917,10	5,95%	-	1.206	20,21%
<b>Total</b>	<b>103.861</b>	<b>111.898</b>	<b>111.144</b>	<b>118.539</b>	<b>135.389</b>	<b>580.831</b>	<b>116.166,12</b>	<b>100,00%</b>	-	<b>31.528</b>	<b>30,36%</b>

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.

Los cinco grandes hospitales concentran algo más de un 53% (Figura 53) del total de las pruebas diagnósticas por RM del período (en concreto, un 53,52%), destacando el Clínico (17,92%) por delante de Burgos (13,40%), Salamanca (12,59%), León (11,23%) y Río Hortega (10,38%); por encima del 5% se sitúan Palencia (7,22%), Ávila (6,92%), Zamora (5,95%), Segovia (5,48%), El Bierzo (5,11%) y, por último, por debajo de ese 5%, está Soria (3,80%).

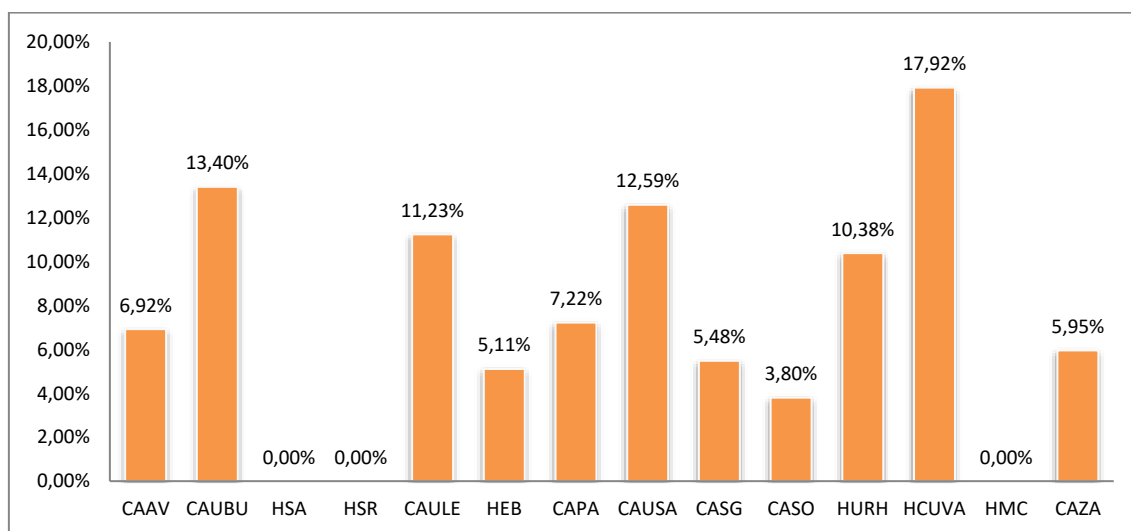


Figura 53. Porcentaje promedio de pruebas RMs período 2014-2018.

Fuente: Consejería de Sanidad. Elaboración propia.



## 6.2. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA ESTÁTICA MEDIANTE ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

Una vez ejecutado el modelo DEA con las variables seleccionadas se obtienen una serie de resultados que deben ser analizados. Como se ha señalado en el capítulo de metodología, trabajaremos bajo la **orientación input**. En primer lugar, identificaremos la **eficiencia técnica global** (ETG), calculada a través del modelo DEA con rendimientos constantes de escala (CRS), modelo DEA-CCR, desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978). Las causas de la ineficiencia estimada a través de ese modelo pueden deberse a problemas estrictamente técnicos, determinando lo que se denomina la **eficiencia técnica pura** (ETP), o bien a problemas de dimensión, que determinan la **eficiencia de escala** (EE). La **eficiencia técnica pura** se calcula utilizando el modelo DEA-BCC, desarrollado por Banker, Charnes y Cooper (1984), con rendimientos variables de escala (VRS), siendo la **eficiencia de escala** el cociente entre la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura.

Pretendemos determinar la eficiencia de los 14 hospitales y/o complejos hospitalarios del sistema sanitario público de Castilla y León, para lo que contamos con doce variables inputs y trece variables outputs, que hemos reducido, previa aplicación del análisis de componentes principales (ACP), a tres inputs y dos outputs, respectivamente, en aras de evitar problemas de dimensión y de discriminación del modelo.

Comprobamos, en primer lugar, la dimensión del modelo según ciertas reglas empíricas sugeridas por diversos autores, para lo cual nos planteamos una doble alternativa: o bien trabajamos con las 14 DMUs evaluadas en cada uno de los cinco ejercicios de análisis (disponemos de 14 observaciones distintas por cada uno de los cinco años), o bien consideramos que en realidad tenemos 70 observaciones distintas para las 14 DMUs, una por cada uno de los cinco años objeto de análisis, ya que consideramos cada observación en un año como una unidad distinta, por lo que puede compararse consigo misma en otro año; en definitiva, la frontera estaría envolviendo 70 unidades organizaciones distintas.

Veamos la incidencia de cada uno de esos dos planteamientos:

### a) 14 DMUs evaluadas en cada año

En este caso, siguiendo la nomenclatura utilizada en el capítulo V, Metodología, en el apartado 5.2.1, siendo  $n$  el número de DMUs analizadas,  $p$  el número de inputs y  $q$  el número de outputs, tenemos que:  $n = 14$ ,  $p = 3$ ,  $q = 2$ . Las reglas empíricas de dimensionalidad sugeridas por diversos autores (Golany y Roll, 1989; Charnes *et al.*,

1990; Dyson *et al.*, 2001; Cooper, Seiford y Tone, 2004; Murias, 2004) nos muestran los siguientes resultados:

- |                                 |                                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| • Golany y Roll (1989)          | $n \geq 2 (p+q)$                     | $14 \geq 2(3+2) = 10$                                   |
| • Charnes <i>et al.</i> (1990)  | $n \geq 3 (p+q)$                     | $14 \geq 3(3+2) = 15$                                   |
| • Dyson <i>et al.</i> (2001)    | $n \geq 2pq$                         | $14 \geq 2(3 \times 2) = 12$                            |
| • Cooper, Seiford y Tone (2004) | $n \geq \text{máx. } [(pq), 3(p+q)]$ | $14 \geq \text{máx. } [(2 \times 3), 3(3+2)] = [6, 15]$ |
| • Murias (2004)                 | $n \geq pq$                          | $14 \geq 3 \times 2 = 6$                                |

Así, en este primer planteamiento vemos como de las cinco reglas anteriores no se cumplen las debidas a Charnes *et al.* (1990) y a Cooper, Seiford y Tone (2004), con lo que se nos pueden producir problemas de inconsistencia del modelo.

### b) 70 DMUs evaluadas

En este caso, las reglas empíricas sugeridas por los autores mencionados arrojan los siguientes resultados:

- |                                 |                                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| • Golany y Roll (1989)          | $n \geq 2 (p+q)$                     | $70 \geq 2(3+2) = 10$                                   |
| • Charnes <i>et al.</i> (1990)  | $n \geq 3 (p+q)$                     | $70 \geq 3(3+2) = 15$                                   |
| • Dyson <i>et al.</i> (2001)    | $n \geq 2pq$                         | $70 \geq 2(3 \times 2) = 12$                            |
| • Cooper, Seiford y Tone (2004) | $n \geq \text{máx. } [(pq), 3(p+q)]$ | $70 \geq \text{máx. } [(2 \times 3), 3(3+2)] = [6, 15]$ |
| • Murias (2004)                 | $n \geq pq$                          | $70 \geq 3 \times 2 = 6$                                |

Con este segundo planteamiento, vemos que se cumplen todas las reglas sugeridas con relación a la dimensión del modelo, con lo que, a priori, esos problemas de inconsistencia no se tienen porqué producir.

Por ello, siguiendo a Seijas e Iglesias (2009), se ha optado por estudiar conjuntamente los períodos de los años 2014 a 2018, con lo que contamos así con cinco variables (3 inputs y 2 outputs) y setenta observaciones (14 hospitales durante esos cinco años,  $70 = 14 \times 5$ , ya que cada unidad evaluada en un determinado momento temporal es distinta a esa misma unidad evaluada en otro momento temporal diferente), por lo que las relaciones entre observaciones y variables permiten ya garantizar cierta robustez en los resultados (ahora  $n = 70$ ,  $p$  y  $q$  siguen siendo las mismas).

Igualmente, siguiendo a Montoya y Soto (2010), cuando, como en nuestro caso, se tiene un panel de datos<sup>70</sup>, existe un modelo, denominado “**DEA Windows Analysis**”

<sup>70</sup> En estadística y econometría, el término de **datos de panel** se refiere a datos que combinan una dimensión temporal con otra transversal.

Un conjunto de datos que recoge observaciones de un fenómeno a lo largo del tiempo se conoce como **serie temporal**. Dichos conjuntos de datos están ordenados y la información relevante respecto al fenómeno estudiado es la que proporciona su evolución en el tiempo.

o **“Análisis de ventana”**, que permite el cálculo de la eficiencia técnica para varios períodos de tiempo. Este modelo relaciona los inputs y outputs de las diferentes unidades de estudio a lo largo de diferentes periodos de tiempo, llamados “ventanas”. La amplitud de la “ventana”, es decir, el número de periodos de tiempo que entran en comparación depende del tipo de problemas y de las combinaciones que desee realizar el analista. No hay hasta el momento, una teoría que sustente la justificación de la elección del tamaño de la ventana.

“Windows Analysis” permite desarrollar comparaciones de diferentes períodos temporales entre DMUs, adquiriendo así una perspectiva dinámica ya que considera la misma DMU en diferentes períodos de tiempo como DMUs completamente diferentes (Jia, T., Yuan, H., 2017). De manera específica, el rendimiento de cada DMU en un período en particular es comparado con su rendimiento en otros períodos incluyendo los resultados de otras DMUs.

La ordenación de los resultados en “Windows Analysis” facilita la identificación de tendencias de resultados, muestra la estabilidad del conjunto de referencia y ofrece múltiples directrices que permiten analizar distintas situaciones. “Windows Analysis” permite desarrollar análisis por filas o columnas (Mendoza Arregocés, L. y Palacios Gómez, F., 2000).

De acuerdo con los planteamientos anteriores, a los efectos de nuestra Tesis, se considera el quinquenio analizado (2014-2018) como si fuera un único período de análisis, de una amplitud de 5 años, que coincide, precisamente, con la dimensión temporal de las variables seleccionadas, de tal manera que cada DMU en cualquiera de esos años, en nuestro caso, cada hospital, se compara con el resto de los hospitales y consigo mismo también en años distintos.

Para el cálculo de la eficiencia, tal como se ha señalado en el capítulo V, relativo a la metodología empleada, garantizando así la robustez de los resultados obtenido, se van a utilizar tres variaciones de modelos en función de los inputs considerados (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) y, su vez, cada uno de ellos con seis variantes en función de los outputs tenidos en cuenta (variante 1, variante 2, ..., variante 6).

---

Un **conjunto transversal de datos** contiene observaciones sobre múltiples fenómenos en un momento determinado. En este caso, el orden de las observaciones es irrelevante.

Un **conjunto de datos de panel** recoge observaciones sobre múltiples fenómenos a lo largo de determinados periodos de tiempo. La dimensión temporal enriquece la estructura de los datos y es capaz de aportar información que no aparece en un único corte. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Datos\\_de\\_panel](https://es.wikipedia.org/wiki/Datos_de_panel)).

### 6.2.1. Modelo DEA-1, input orientado (DEA 1-I)

En este modelo se utilizan las siguientes variables, que dan lugar a seis variantes distintas (Tabla 83).

Tabla 83. Modelo DEA-1, orientación input, y sus variantes.

Inputs	Outputs					
	DEA 1-1	DEA 1-2	DEA 1-3	DEA 1-4	DEA 1-5	DEA 1-6
$X_1$						
$X_2$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
$X_3$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- **Inputs**

- $X_1$ : componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos, lo cual nos da una idea del tamaño o dimensión del hospital (camas en funcionamiento, quirófanos, paritorios, locales de consulta, número de equipos TACs y RMs).
- $X_2$ : número total de efectivos de personal sanitario.
- $X_3$ : gasto total en bienes y servicios (capítulo II).

- **Outputs**

- $Y_1$ : número total de altas
- $Y'_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Nacional de Salud.
- $Y''_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Americano.
- $Y_2$ : Componente principal primera del resto de la actividad asistencial distinta a las altas de hospitalización (urgencias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).
- $Y'_2$ : Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria (urgencias no ingresadas, intervenciones quirúrgicas sin ingresos, tratamientos en hospital de día, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

De cada variante se calcula el modelo CCR, con rendimientos constantes de escala (CRS o RCE), para calcular la eficiencia técnica global (ETG), el modelo BCC, con rendimientos variables de escala (CRS o RCE), para calcular la eficiencia técnica pura (ETP) y, por último, se determina la eficiencia de escala (EE), como cociente entre las dos eficiencias anteriores.

### 6.2.1.1. Variante DEA 1-1-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 84.

**Tabla 84. Índices de eficiencia modelo DEA 1-1-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9489	0,9691	0,9791	Increasing
CAUBU_2014	0,9558	1,0000	0,9558	Decreasing
HSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9560	0,9597	0,9961	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7411	0,7443	0,9958	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,8944	0,9258	0,9661	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,8997	0,8997	1,0000	Decreasing
CAAV_2015	0,9373	0,9842	0,9523	Increasing
CAUBU_2015	0,8942	0,9010	0,9925	Decreasing
HSA_2015	0,9849	0,9908	0,9941	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9873	0,9889	0,9983	Increasing
HEB_2015	0,9893	0,9895	0,9999	Increasing
CAPA_2015	0,9840	0,9861	0,9979	Decreasing
CAUSA_2015	0,8672	0,8697	0,9970	Increasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,6901	0,6913	0,9984	Increasing
HURH_2015	0,9576	0,9800	0,9771	Increasing
HCUVA_2015	0,8301	0,8938	0,9288	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,8994	0,9081	0,9905	Decreasing
CAAV_2016	0,8899	0,9202	0,9671	Increasing
CAUBU_2016	0,9304	0,9318	0,9985	Decreasing
HSA_2016	0,9622	0,9647	0,9975	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,9913	1,0000	0,9913	Increasing
CAPA_2016	0,9344	0,9520	0,9815	Increasing
CAUSA_2016	0,9841	0,9846	0,9995	Decreasing
CASG_2016	0,9703	0,9995	0,9708	Increasing
CASO_2016	0,7593	0,7624	0,9960	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,8154	0,9063	0,8997	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8962	0,8985	0,9975	Increasing
CAAV_2017	0,8612	0,8777	0,9812	Increasing
CAUBU_2017	0,8826	0,8829	0,9997	Increasing
HSA_2017	0,8838	0,8846	0,9991	Decreasing
HSR_2017	0,8888	1,0000	0,8888	Increasing
CAULE_2017	0,9641	0,9643	0,9998	Increasing
HEB_2017	0,9716	0,9743	0,9973	Increasing
CAPA_2017	0,9025	0,9077	0,9942	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,7811	0,9022	0,8658	Increasing
CASO_2017	0,5650	0,5921	0,9542	Increasing
HURH_2017	0,9553	0,9724	0,9825	Increasing
HCUVA_2017	0,7806	0,8534	0,9147	Increasing
HMC_2017	0,9244	0,9339	0,9898	Increasing
CAZA_2017	0,8503	0,8530	0,9968	Decreasing
CAAV_2018	0,8416	0,8668	0,9710	Increasing
CAUBU_2018	0,8937	0,8945	0,9991	Decreasing
HSA_2018	0,8512	0,8545	0,9961	Increasing
HSR_2018	0,8534	0,9286	0,9190	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9821	1,0000	0,9821	Increasing
CAPA_2018	0,9655	0,9818	0,9834	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7751	0,8923	0,8686	Increasing
CASO_2018	0,5758	0,5978	0,9632	Increasing
HURH_2018	0,9490	1,0000	0,9490	Increasing
HCUVA_2018	0,8057	0,8783	0,9174	Increasing
HMC_2018	0,9521	0,9655	0,9861	Increasing
CAZA_2018	0,9137	0,9219	0,9911	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9160</b>	<b>0,9340</b>	<b>0,9801</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5650</b>	<b>0,5921</b>	<b>0,8658</b>	
Unid. Eficientes	18	23	19	
% Unid. Efic.	25,7%	32,9%	27,1%	
Unid. Ineficientes	52	47	51	
% Unid. Ineficientes	74,3%	67,1%	72,9%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-1-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 85.

**Tabla 85. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-1-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9489	0,9373	0,8899	0,8612	0,8416	<b>0,8958</b>	<b>11</b>
<i>CAUBU</i>	0,9558	0,8942	0,9304	0,8826	0,8937	<b>0,9114</b>	<b>9</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9849	0,9622	0,8838	0,8512	<b>0,9364</b>	<b>8</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,8888	0,8534	<b>0,9484</b>	<b>7</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9873	1,0000	0,9641	1,0000	<b>0,9903</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9893	0,9913	0,9716	0,9821	<b>0,9869</b>	<b>2</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9840	0,9344	0,9025	0,9655	<b>0,9573</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	0,9560	0,8672	0,9841	1,0000	1,0000	<b>0,9615</b>	<b>5</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9703	0,7811	0,7751	<b>0,9053</b>	<b>10</b>
<i>CASO</i>	0,7411	0,6901	0,7593	0,5650	0,5758	<b>0,6663</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9576	1,0000	0,9553	0,9490	<b>0,9724</b>	<b>4</b>
<i>HCUVA</i>	0,8944	0,8301	0,8154	0,7806	0,8057	<b>0,8253</b>	<b>13</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9244	0,9521	<b>0,9753</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,8997	0,8994	0,8962	0,8503	0,9137	<b>0,8918</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9568</b>	<b>0,9301</b>	<b>0,9381</b>	<b>0,8722</b>	<b>0,8828</b>	<b>0,9160</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,60%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,40% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 18 observaciones, lo que representa un 25,7% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 3 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2018. Hay 9 unidades que han sido eficientes en algún año: HSA 1 vez (2014), HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 2 veces (2017, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 2 veces (2014, 16) y HMC 3 veces (2014, 15, 16). Hay 5 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los primeros cuatro años, incrementándose ligeramente en 2018. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 7,4 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 99,03%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,63%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 56,50%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CASG, con un 90,53%, CAUBU con un 91,14%, HSA con un 93,64%, HSR con un 94,84%, CAPA con un 95,73%, CAUSA con un 96,15%, HURH con un 97,24%, HMC con un 97,53%, HEB con un 98,69% y CAULE con un 99,03%), tres por encima del 80% (HCUVA con un 82,53%, CAZA con un 89,18% y CAAV con un 89,58%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,63%).

Las 18 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 10 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-1-I, modelo BCC (ETP)

Un análisis similar al efectuado con el modelo CCR se puede realizar con el modelo BCC, el cual añade una restricción al programa de optimización DEA que obliga a que cada centro y, por tanto, sus observaciones, se compare con centros de similar dimensión, de ahí que los índices de eficiencia BCC sean siempre iguales o superiores a los CCR, permitiendo así calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 86.

Tabla 86. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-1-I- RVE (ETP).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9691	0,9842	0,9202	0,8777	0,8668	<b>0,9236</b>	<b>10</b>
<i>CAUBU</i>	1,0000	0,9010	0,9318	0,8829	0,8945	<b>0,9220</b>	<b>11</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9908	0,9647	0,8846	0,8545	<b>0,9389</b>	<b>9</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9286	<b>0,9857</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9889	1,0000	0,9643	1,0000	<b>0,9907</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9895	1,0000	0,9743	1,0000	<b>0,9927</b>	<b>1</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9861	0,9520	0,9077	0,9818	<b>0,9655</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	0,9597	0,8697	0,9846	1,0000	1,0000	<b>0,9628</b>	<b>7</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9995	0,9022	0,8923	<b>0,9588</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,7443	0,6913	0,7624	0,5921	0,5978	<b>0,6776</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9800	1,0000	0,9724	1,0000	<b>0,9905</b>	<b>3</b>
<i>HCUVA</i>	0,9258	0,8938	0,9063	0,8534	0,8783	<b>0,8915</b>	<b>13</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9339	0,9655	<b>0,9799</b>	<b>5</b>
<i>CAZA</i>	0,8997	0,9081	0,8985	0,8530	0,9219	<b>0,8962</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9642</b>	<b>0,9417</b>	<b>0,9514</b>	<b>0,8999</b>	<b>0,9130</b>	<b>0,9340</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 93,40%, lo cual supone 1,8 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 6,60% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 23 observaciones, 5 más que con el modelo CCR, que representan un 32,5% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los primeros cuatro ejercicios (salvo en 2016), incrementándose un ligero 1,46% en 2018. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 7,36 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HEB, con una eficiencia media del 99,27%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 67,76%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 59,21%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 11 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAUBU con un 92,20%, CAAV con un 92,36%, HSA con un 93,89%, CASG, con un 95,88%, CAUSA con un 96,28%, CAPA con un 96,55%, HMC CON UN 97,99%, HSR con un 98,57%, HURH con un 99,05%, CAULE con un 99,07% y HEB con un 99,27%), dos por encima del 80% (HCUVA con un 89,15% y CAZA con un 89,62%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 67,66%).

### c) DEA 1-1-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 87.

Tabla 87. Eficiencia de escala modelo DEA 1-1-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9791	0,9523	0,9671	0,9812	0,9710	<b>0,9701</b>
CAUBU	0,9558	0,9925	0,9985	0,9997	0,9991	<b>0,9891</b>
HSA	1,0000	0,9941	0,9975	0,9991	0,9961	<b>0,9974</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,8888	0,9190	<b>0,9616</b>
CAULE	1,0000	0,9983	1,0000	0,9998	1,0000	<b>0,9996</b>
HEB	1,0000	0,9999	0,9913	0,9973	0,9821	<b>0,9941</b>
CAPA	1,0000	0,9979	0,9815	0,9942	0,9834	<b>0,9914</b>
CAUSA	0,9961	0,9970	0,9995	1,0000	1,0000	<b>0,9985</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9708	0,8658	0,8686	<b>0,9411</b>
CASO	0,9958	0,9984	0,9960	0,9542	0,9632	<b>0,9815</b>
HURH	1,0000	0,9771	1,0000	0,9825	0,9490	<b>0,9817</b>
HCUVA	0,9661	0,9288	0,8997	0,9147	0,9174	<b>0,9253</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9898	0,9861	<b>0,9952</b>
CAZA	1,0000	0,9905	0,9975	0,9968	0,9911	<b>0,9952</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9924</b>	<b>0,9876</b>	<b>0,9857</b>	<b>0,9689</b>	<b>0,9662</b>	<b>0,9801</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 98,01%, lo que indica que un 1,99% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.



Existen 19 unidades que operan en su escala óptima, un 27,1% del total, de las que 9 lo hacen en 2014, 3 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2019. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 37 hospitales con rendimientos a escala crecientes en comparación con 16 que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 84.

#### d) DEA 1-1-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 88 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 88. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-1-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9364	8	0,9389	9
	HSR	0,9484	7	0,9857	4
	HMC	0,9753	3	0,9799	5
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9534</b>	<b>2</b>	<b>0,9682</b>	<b>1</b>
GRUPO II	CAAV	0,8958	11	0,9236	10
	HEB	0,9869	2	0,9927	1
	CAPA	0,9573	6	0,9655	6
	CASG	0,9053	10	0,9588	8
	CASO	0,6663	14	0,6776	14
	CAZA	0,8918	12	0,8962	12
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8839</b>	<b>4</b>	<b>0,9024</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9114	9	0,9220	11
	CAULE	0,9903	1	0,9907	2
	HURH	0,9724	4	0,9905	3
	HCUVA	0,8253	13	0,8915	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9249</b>	<b>3</b>	<b>0,9487</b>	<b>3</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9615	5	0,9628	7
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9615</b>	<b>1</b>	<b>0,9628</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), a continuación, los del grupo III y, por último, los del grupo del II. Sin embargo, si hablamos de eficiencia técnica pura, el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales del grupo I, seguidos del hospital del grupo IV, a continuación los del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.1.2. Variante DEA 1-2-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 89.

**Tabla 89. Índices de eficiencia modelo DEA 1-2-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9209	0,9483	0,9711	Increasing
CAUBU_2014	0,9563	0,9638	0,9921	Decreasing
HSA_2014	0,9784	0,9815	0,9969	Decreasing
HSR_2014	0,9374	0,9559	0,9807	Increasing
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2014	0,9999	1,0000	0,9999	Decreasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8315	0,8378	0,9924	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9876	0,9980	0,9896	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9077	0,9077	1,0000	Increasing
CAAV_2015	0,9098	0,9587	0,9490	Increasing
CAUBU_2015	0,8822	0,8824	0,9998	Decreasing
HSA_2015	0,9610	0,9610	1,0000	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9826	0,9873	0,9953	Increasing
HEB_2015	0,9404	0,9697	0,9699	Increasing
CAPA_2015	0,9859	0,9894	0,9965	Increasing
CAUSA_2015	0,9117	0,9163	0,9950	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7609	0,7620	0,9986	Decreasing
HURH_2015	0,9304	0,9773	0,9520	Increasing
HCUVA_2015	0,8940	0,9429	0,9481	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,9076	0,9076	1,0000	Increasing
CAAV_2016	0,8729	0,9191	0,9497	Increasing
CAUBU_2016	0,8507	0,8652	0,9833	Increasing
HSA_2016	0,9368	0,9368	1,0000	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2016	0,8895	0,9535	0,9329	Increasing
CAPA_2016	0,9408	0,9598	0,9802	Increasing
CAUSA_2016	0,9801	0,9832	0,9968	Increasing
CASG_2016	0,9273	0,9995	0,9278	Increasing
CASO_2016	0,8438	0,8498	0,9929	Decreasing
HURH_2016	0,9863	1,0000	0,9863	Increasing
HCUVA_2016	0,8415	0,9240	0,9108	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,9009	0,9086	0,9915	Increasing
CAAV_2017	0,8701	0,9005	0,9662	Increasing
CAUBU_2017	0,8162	0,8305	0,9828	Increasing
HSA_2017	0,8447	0,8490	0,9950	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9637	0,9647	0,9990	Increasing
HEB_2017	0,9313	0,9652	0,9649	Increasing
CAPA_2017	0,8976	0,9144	0,9816	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,8499	0,9285	0,9154	Increasing
CASO_2017	0,6523	0,6526	0,9995	Decreasing
HURH_2017	0,9458	0,9805	0,9647	Increasing
HCUVA_2017	0,8798	0,9106	0,9662	Increasing
HMC_2017	0,9537	0,9562	0,9974	Increasing
CAZA_2017	0,8700	0,8702	0,9999	Increasing
CAAV_2018	0,8180	0,8689	0,9414	Increasing
CAUBU_2018	0,8297	0,8564	0,9688	Increasing
HSA_2018	0,8264	0,8486	0,9739	Increasing
HSR_2018	0,8477	0,9286	0,9129	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8965	0,9787	0,9160	Increasing
CAPA_2018	0,9313	0,9628	0,9673	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7942	0,8938	0,8886	Increasing
CASO_2018	0,6513	0,6526	0,9980	Increasing
HURH_2018	0,9316	1,0000	0,9316	Increasing
HCUVA_2018	0,8723	0,9175	0,9508	Increasing
HMC_2018	0,9750	0,9753	0,9997	Increasing
CAZA_2018	0,9063	0,9065	0,9998	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9187</b>	<b>0,9380</b>	<b>0,9794</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6513</b>	<b>0,6526</b>	<b>0,8886</b>	
Unid. Eficientes	16	19	20	
% Unid. Efic.	22,8%	27,1%	28,6%	
Unid. Ineficientes	54	51	50	
% Unid. Ineficientes	77,2%	72,9%	71,4%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-2-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 90.

**Tabla 90. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-2-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Promedio</b>	<b>Ranking</b>
<i>CAAV</i>	0,9209	0,9098	0,8729	0,8701	0,8180	<b>0,8783</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	0,9563	0,8822	0,8507	0,8162	0,8297	<b>0,8670</b>	<b>13</b>
<i>HSA</i>	0,9784	0,9610	0,9368	0,8447	0,8264	<b>0,9095</b>	<b>9</b>
<i>HSR</i>	0,9374	1,0000	1,0000	1,0000	0,8477	<b>0,9570</b>	<b>5</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9826	1,0000	0,9637	1,0000	<b>0,9893</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	0,9999	0,9404	0,8895	0,9313	0,8965	<b>0,9315</b>	<b>7</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9859	0,9408	0,8976	0,9313	<b>0,9511</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,9117	0,9801	1,0000	1,0000	<b>0,9784</b>	<b>3</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9273	0,8499	0,7942	<b>0,9143</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,8315	0,7609	0,8438	0,6523	0,6513	<b>0,7480</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9304	0,9863	0,9458	0,9316	<b>0,9588</b>	<b>4</b>
<i>HCUVA</i>	0,9876	0,8940	0,8415	0,8798	0,8723	<b>0,8951</b>	<b>11</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9537	0,9750	<b>0,9857</b>	<b>2</b>
<i>CAZA</i>	0,9077	0,9076	0,9009	0,8700	0,9063	<b>0,8985</b>	<b>10</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9657</b>	<b>0,9333</b>	<b>0,9265</b>	<b>0,8911</b>	<b>0,8772</b>	<b>0,9187</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,87%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,13% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 16 observaciones, lo que representa un 22,8% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 6 unidades eficientes, 3 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Hay 7 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2015, 16, 17), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 1 vez (2014) y HMC 3 veces (2014, 15, 16). Hay otras 7 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, HEB, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo paulatinamente durante los cinco ejercicios, siendo la caída total en el periodo de 8,85 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 98,93%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,80 %, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 65,13%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 9 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HSA con un 90,95%, CASG con un 91,43%, HEB con un 96,15%, CAPA con un 95,11%, HSR con un 95,11%, HURH con un 95,88%, CAUSA con un 97,84%, HMC con un 98,57% y CAULE con un 98,93%), cuatro por encima del 80% (CAUBU con un 86,70%, CAAV con un 87,83%, HCUVA con un 89,51% y CAZA con un 89,85%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,80%).

Las 16 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 9 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-2-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 91.

Tabla 91. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-2-I- RVE (ETP).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9483	0,9587	0,9191	0,9005	0,8689	<b>0,9191</b>	<b>10</b>
<i>CAUBU</i>	0,9638	0,8824	0,8652	0,8305	0,8564	<b>0,8797</b>	<b>13</b>
<i>HSA</i>	0,9815	0,9610	0,9368	0,8490	0,8486	<b>0,9153</b>	<b>11</b>
<i>HSR</i>	0,9559	1,0000	1,0000	1,0000	0,9286	<b>0,9769</b>	<b>5</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9873	1,0000	0,9647	1,0000	<b>0,9904</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9697	0,9535	0,9652	0,9787	<b>0,9734</b>	<b>6</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9894	0,9598	0,9144	0,9628	<b>0,9653</b>	<b>7</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,9163	0,9832	1,0000	1,0000	<b>0,9799</b>	<b>4</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9995	0,9285	0,8938	<b>0,9643</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,8378	0,7620	0,8498	0,6526	0,6526	<b>0,7510</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9773	1,0000	0,9805	1,0000	<b>0,9916</b>	<b>1</b>
<i>HCUVA</i>	0,9980	0,9429	0,9240	0,9106	0,9175	<b>0,9386</b>	<b>9</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9562	0,9753	<b>0,9863</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,9077	0,9076	0,9086	0,8702	0,9065	<b>0,9001</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9709</b>	<b>0,9468</b>	<b>0,9500</b>	<b>0,9088</b>	<b>0,9135</b>	<b>0,9380</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 93,80%, lo cual supone 1,93 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 6,20% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 19 observaciones, 3 más que con el modelo CCR, que representan un 27,1% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los primeros cuatro ejercicios (salvo en 2016), incrementándose un ligero 0,47% en 2018. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 5,74 puntos porcentuales. La unidad más eficiente

es ahora el HURH, con una eficiencia media del 99,16%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 75,16%, alcanzando en 2017 y 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = CASO 2018 = 65,26%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 12 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAZA con un 90,01%, HSA con un 91,53%, CAAV con un 91,91%, HCUVA con un 93,86%, CASG con un 96,43%, CAPA con un 96,53%, HEB con un 97,34%, HSR con un 97,69%, CAUSA con un 97,99%, HMC con un 98,63%, CAULE con un 99,04% y HURH con un 99,16%), uno por encima del 80% (CAUBU con un 87,97%) y uno por encima del 70% (CASO con un 75,10%).

### c) DEA 1-2-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 92.

Tabla 92. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-2-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9711	0,9490	0,9497	0,9662	0,9414	<b>0,9556</b>
CAUBU	0,9921	0,9998	0,9833	0,9828	0,9688	<b>0,9856</b>
HSA	0,9969	1,0000	1,0000	0,9950	0,9739	<b>0,9936</b>
HSR	0,9807	1,0000	1,0000	1,0000	0,9129	<b>0,9797</b>
CAULE	1,0000	0,9953	1,0000	0,9990	1,0000	<b>0,9989</b>
HEB	0,9999	0,9699	0,9329	0,9649	0,9160	<b>0,9570</b>
CAPA	1,0000	0,9965	0,9802	0,9816	0,9673	<b>0,9853</b>
CAUSA	1,0000	0,9950	0,9968	1,0000	1,0000	<b>0,9984</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9278	0,9154	0,8886	<b>0,9481</b>
CASO	0,9924	0,9986	0,9929	0,9995	0,9980	<b>0,9960</b>
HURH	1,0000	0,9520	0,9863	0,9647	0,9316	<b>0,9670</b>
HCUVA	0,9896	0,9481	0,9108	0,9662	0,9508	<b>0,9536</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9974	0,9997	<b>0,9994</b>
CAZA	1,0000	1,0000	0,9915	0,9999	0,9998	<b>0,9982</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9946</b>	<b>0,9858</b>	<b>0,9753</b>	<b>0,9805</b>	<b>0,9602</b>	<b>0,9794</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,94%, lo que indica que un 2,06% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 20 unidades que operan en su escala óptima, un 20,0% del total, de las que 7 lo hacen en 2014, 5 en 2015, 4 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo

de la escala óptima, dado que se han encontrado 47 hospitales con rendimientos a escala crecientes (67,1% del total) en comparación con 9 (12,9% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 89.

#### d) DEA 1-2-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 93 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 93. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-2-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9095	9	0,9153	11
	HSR	0,9570	5	0,9769	5
	HMC	0,9857	2	0,9863	3
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9507</b>	<b>2</b>	<b>0,9595</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8783	12	0,9191	10
	HEB	0,9315	7	0,9734	6
	CAPA	0,9511	6	0,9653	7
	CASG	0,9143	8	0,9643	8
	CASO	0,7480	14	0,7510	14
	CAZA	0,8985	10	0,9001	12
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8870</b>	<b>4</b>	<b>0,9122</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,8670	13	0,8797	13
	CAULE	0,9893	1	0,9904	2
	HURH	0,9588	4	0,9916	1
	HCUVA	0,8951	11	0,9386	9
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9276</b>	<b>3</b>	<b>0,9501</b>	<b>3</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9784	3	0,9799	4
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9784</b>	<b>1</b>	<b>0,9799</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), a continuación, los del grupo III y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura se mantiene la misma ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos, ya que el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguido también por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación, los del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.1.3. Variante DEA 1-3-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 94.

Tabla 94. Índices de eficiencia modelo DEA 1-3-I.

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9240	0,9556	0,9670	Increasing
CAUBU_2014	0,9484	0,9529	0,9952	Decreasing
HSA_2014	0,9933	0,9978	0,9956	Decreasing
HSR_2014	0,9110	0,9559	0,9531	Increasing
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8162	0,8226	0,9922	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9903	1,0000	0,9903	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9029	0,9029	1,0000	Decreasing
CAAV_2015	0,8932	0,9614	0,9291	Increasing
CAUBU_2015	0,8577	0,8617	0,9954	Increasing
HSA_2015	0,9354	0,9368	0,9985	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9608	0,9750	0,9854	Increasing
HEB_2015	0,9128	0,9589	0,9519	Increasing
CAPA_2015	0,9683	0,9798	0,9882	Increasing
CAUSA_2015	0,8949	0,8954	0,9994	Increasing
CASG_2015	0,9171	1,0000	0,9171	Increasing
CASO_2015	0,7548	0,7563	0,9980	Decreasing
HURH_2015	0,9189	0,9717	0,9457	Increasing
HCUVA_2015	0,9276	0,9593	0,9670	Increasing
HMC_2015	0,9873	0,9953	0,9920	Increasing
CAZA_2015	0,8865	0,8877	0,9987	Increasing
CAAV_2016	0,8561	0,9195	0,9310	Increasing
CAUBU_2016	0,9051	0,9082	0,9967	Increasing
HSA_2016	0,9297	0,9311	0,9985	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2016	0,8473	0,9470	0,8947	Increasing
CAPA_2016	0,9437	0,9662	0,9768	Increasing
CAUSA_2016	0,9592	0,9721	0,9868	Increasing
CASG_2016	0,9099	0,9995	0,9104	Increasing
CASO_2016	0,8327	0,8389	0,9925	Decreasing
HURH_2016	0,9736	1,0000	0,9736	Increasing
HCUVA_2016	0,8955	0,9459	0,9467	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,9006	0,9108	0,9888	Increasing
CAAV_2017	0,8477	0,8947	0,9475	Increasing
CAUBU_2017	0,8797	0,8811	0,9984	Increasing
HSA_2017	0,8293	0,8462	0,9801	Increasing
HSR_2017	0,8708	1,0000	0,8708	Increasing
CAULE_2017	0,9565	0,9597	0,9966	Increasing
HEB_2017	0,9000	0,9551	0,9423	Increasing
CAPA_2017	0,8853	0,9111	0,9717	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,8281	0,9329	0,8876	Increasing
CASO_2017	0,6491	0,6491	1,0000	Decreasing
HURH_2017	0,9377	0,9793	0,9575	Increasing
HCUVA_2017	0,8801	0,9113	0,9658	Increasing
HMC_2017	0,9635	0,9640	0,9995	Decreasing
CAZA_2017	0,8509	0,8587	0,9909	Increasing
CAAV_2018	0,8364	0,8945	0,9350	Increasing
CAUBU_2018	0,9111	0,9114	0,9997	Decreasing
HSA_2018	0,8427	0,8540	0,9867	Increasing
HSR_2018	0,8605	0,9562	0,8999	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9023	1,0000	0,9023	Increasing
CAPA_2018	0,9615	0,9846	0,9765	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8434	0,9340	0,9030	Increasing
CASO_2018	0,6568	0,6656	0,9867	Increasing
HURH_2018	0,9374	1,0000	0,9374	Increasing
HCUVA_2018	0,9205	0,9411	0,9781	Increasing
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,9239	0,9241	0,9998	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9161</b>	<b>0,9411</b>	<b>0,9739</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6491</b>	<b>0,6491</b>	<b>0,8708</b>	
Unid. Eficientes	15	21	17	
% Unid. Efic.	21,4%	30,0%	24,3%	
Unid. Ineficientes	55	49	53	
% Unid. Ineficientes	78,6%	70,0%	75,7%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-3-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 95.

Tabla 95. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-3-I- RCE (ETG).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9240	0,8932	0,8561	0,8477	0,8364	<b>0,8715</b>	<b>13</b>
CAUBU	0,9484	0,8577	0,9051	0,8797	0,9111	<b>0,9004</b>	<b>10</b>
HSA	0,9933	0,9354	0,9297	0,8293	0,8427	<b>0,9061</b>	<b>9</b>
HSR	0,9110	1,0000	1,0000	0,8708	0,8605	<b>0,9285</b>	<b>6</b>
CAULE	1,0000	0,9608	1,0000	0,9565	1,0000	<b>0,9835</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9128	0,8473	0,9000	0,9023	<b>0,9125</b>	<b>8</b>
CAPA	1,0000	0,9683	0,9437	0,8853	0,9615	<b>0,9518</b>	<b>5</b>
CAUSA	1,0000	0,8949	0,9592	1,0000	1,0000	<b>0,9708</b>	<b>3</b>
CASG	1,0000	0,9171	0,9099	0,8281	0,8434	<b>0,8997</b>	<b>11</b>
CASO	0,8162	0,7548	0,8327	0,6491	0,6568	<b>0,7419</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9189	0,9736	0,9377	0,9374	<b>0,9535</b>	<b>4</b>
HCUVA	0,9903	0,9276	0,8955	0,8801	0,9205	<b>0,9228</b>	<b>7</b>
HMC	1,0000	0,9873	1,0000	0,9635	1,0000	<b>0,9902</b>	<b>1</b>
CAZA	0,9029	0,8865	0,9006	0,8509	0,9239	<b>0,8930</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9633</b>	<b>0,9154</b>	<b>0,9252</b>	<b>0,8771</b>	<b>0,8997</b>	<b>0,9161</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,61%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,39% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 15 observaciones, lo que representa un 21,4% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 7 unidades eficientes, 1 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 2 veces (2015, 16), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 1 vez (2014) y HMC 3 veces (2014, 16, 18). Hay otras 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiende a una tendencia decreciente, si bien en los años 2016 y 2018 ha crecido ligeramente respecto al año inmediato anterior. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 6,36 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HMC, con una eficiencia media del 99,02%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,19 %, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,91%).



Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 99,02%, CAULE con un 98,35%, CAUSA con un 97,08%, HURH con un 95,35%, CAPA con un 95,18%, HSR con un 92,85%, HCUVA con un 92,28%, HEB con un 91,25%, HSA con un 90,61% y CAUBU con un 90,01%), tres por encima del 80% (CASG con un 89,97%, CAZA con un 89,30% y CAAV con un 87,15%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,19%).

Las 15 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 10 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-3-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 96.

Tabla 96. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-3-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9556	0,9614	0,9195	0,8947	0,8945	<b>0,9251</b>	<b>10</b>
CAUBU	0,9529	0,8617	0,9082	0,8811	0,9114	<b>0,9031</b>	<b>12</b>
HSA	0,9978	0,9368	0,9311	0,8462	0,8540	<b>0,9132</b>	<b>11</b>
HSR	0,9559	1,0000	1,0000	1,0000	0,9562	<b>0,9824</b>	<b>4</b>
CAULE	1,0000	0,9750	1,0000	0,9597	1,0000	<b>0,9870</b>	<b>3</b>
HEB	1,0000	0,9589	0,9470	0,9551	1,0000	<b>0,9722</b>	<b>7</b>
CAPA	1,0000	0,9798	0,9662	0,9111	0,9846	<b>0,9683</b>	<b>8</b>
CAUSA	1,0000	0,8954	0,9721	1,0000	1,0000	<b>0,9735</b>	<b>5</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9995	0,9329	0,9340	<b>0,9733</b>	<b>6</b>
CASO	0,8226	0,7563	0,8389	0,6491	0,6656	<b>0,7465</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9717	1,0000	0,9793	1,0000	<b>0,9902</b>	<b>2</b>
HCUVA	1,0000	0,9593	0,9459	0,9113	0,9411	<b>0,9515</b>	<b>9</b>
HMC	1,0000	0,9953	1,0000	0,9640	1,0000	<b>0,9919</b>	<b>1</b>
CAZA	0,9029	0,8877	0,9108	0,8587	0,9241	<b>0,8968</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9706</b>	<b>0,9385</b>	<b>0,9528</b>	<b>0,9102</b>	<b>0,9332</b>	<b>0,9411</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,11%, lo cual supone 2,50 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,89% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 21 observaciones, 6 más que con el modelo CCR, que representan un 30% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido oscilando durante los cinco ejercicios, con continuas bajadas y subidas (bajada en 2015, subida en 2016, bajada en 2017

y subida en 2018). No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 3,74 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HMC, con una eficiencia media del 99,19%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,65%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,91%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 12 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 99,19%, HURH con un 99,023%, CAULE con un 98,70%, HSR con un 98,24%, CAUSA con un 97,35%, CASG con un 97,33%, HEB con un 97,22%, CAPA con un 96,83%, HCUVA con 95,15%, CAAV con un 92,51%, HSA con un 91,32% y CAUBU con un 90,31%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,68%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,65%).

### c) DEA 1-3-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 97.

Tabla 97. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-3-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9670	0,9291	0,9310	0,9475	0,9350	<b>0,9420</b>
CAUBU	0,9952	0,9954	0,9967	0,9984	0,9997	<b>0,9971</b>
HSA	0,9956	0,9985	0,9985	0,9801	0,9867	<b>0,9922</b>
HSR	0,9531	1,0000	1,0000	0,8708	0,8999	<b>0,9451</b>
CAULE	1,0000	0,9854	1,0000	0,9966	1,0000	<b>0,9965</b>
HEB	1,0000	0,9519	0,8947	0,9423	0,9023	<b>0,9385</b>
CAPA	1,0000	0,9882	0,9768	0,9717	0,9765	<b>0,9829</b>
CAUSA	1,0000	0,9994	0,9868	1,0000	1,0000	<b>0,9973</b>
CASG	1,0000	0,9171	0,9104	0,8876	0,9030	<b>0,9244</b>
CASO	0,9922	0,9980	0,9925	1,0000	0,9867	<b>0,9938</b>
HURH	1,0000	0,9457	0,9736	0,9575	0,9374	<b>0,9630</b>
HCUVA	0,9903	0,9670	0,9467	0,9658	0,9781	<b>0,9698</b>
HMC	1,0000	0,9920	1,0000	0,9995	1,0000	<b>0,9983</b>
CAZA	1,0000	0,9987	0,9888	0,9909	0,9998	<b>0,9957</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9925</b>	<b>0,9753</b>	<b>0,9711</b>	<b>0,9635</b>	<b>0,9641</b>	<b>0,9735</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,35%, lo que indica que un 2,65% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 17 unidades que operan en su escala óptima, un 24,3% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 1 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2017 y 3 en 2018. Las ineficiencias de escala

pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 46 hospitales con rendimientos a escala crecientes (65,7% del total) en comparación con 11 (15,7% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 94.

#### d) DEA 1-3-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 98 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 98. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-3-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9061	9	0,9132	11
	HSR	0,9285	6	0,9824	4
	HMC	0,9902	1	0,9919	1
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9416</b>	<b>2</b>	<b>0,9625</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8715	13	0,9251	10
	HEB	0,9125	8	0,9722	7
	CAPA	0,9518	5	0,9683	8
	CASG	0,8997	11	0,9733	6
	CASO	0,7419	14	0,7465	14
	CAZA	0,8930	12	0,8968	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8784</b>	<b>4</b>	<b>0,9137</b>	<b>3</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9004	10	0,9031	12
	CAULE	0,9835	2	0,9870	3
	HURH	0,9535	4	0,9902	2
	HCUVA	0,9228	7	0,9515	9
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9401</b>	<b>3</b>	<b>0,9580</b>	<b>4</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9708	3	0,9735	5
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9708</b>	<b>1</b>	<b>0,9735</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), a continuación los del grupo III y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura se mantiene la misma ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos, ya que el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguido también por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación los del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.1.4. Variante DEA 1-4-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 99.

**Tabla 99. Índices de eficiencia modelo DEA 1-4-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9507	0,9722	0,9779	Increasing
CAUBU_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9882	1,0000	0,9882	Decreasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9523	0,9590	0,9931	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7393	0,7433	0,9946	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9828	0,9970	0,9858	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,8997	0,9002	0,9995	Increasing
CAAV_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAUBU_2015	0,9302	0,9344	0,9955	Decreasing
HSA_2015	0,9859	0,9908	0,9951	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9824	0,9861	0,9963	Decreasing
HEB_2015	0,9898	0,9917	0,9981	Increasing
CAPA_2015	0,9873	0,9876	0,9996	Increasing
CAUSA_2015	0,8686	0,8773	0,9901	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,6864	0,6881	0,9974	Decreasing
HURH_2015	0,9587	0,9643	0,9942	Increasing
HCUVA_2015	0,9530	0,9795	0,9729	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,9014	0,9081	0,9927	Decreasing
CAAV_2016	0,8865	0,9100	0,9741	Increasing
CAUBU_2016	0,9652	0,9753	0,9897	Decreasing
HSA_2016	0,9644	0,9647	0,9997	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,9924	0,9969	0,9955	Increasing
CAPA_2016	0,9349	0,9468	0,9874	Increasing
CAUSA_2016	0,9575	0,9577	0,9998	Increasing
CASG_2016	0,9462	0,9864	0,9593	Increasing
CASO_2016	0,7574	0,7613	0,9949	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,9608	1,0000	0,9608	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,9004	0,9030	0,9971	Increasing
CAAV_2017	0,8659	0,8805	0,9835	Increasing
CAUBU_2017	0,9552	0,9650	0,9898	Decreasing
HSA_2017	0,8889	1,0000	0,8889	Increasing
HSR_2017	0,8867	0,9577	0,9259	Increasing
CAULE_2017	0,9673	0,9682	0,9991	Decreasing
HEB_2017	0,9788	0,9798	0,9990	Increasing
CAPA_2017	0,9113	0,9193	0,9913	Increasing
CAUSA_2017	0,9976	1,0000	0,9976	Increasing
CASG_2017	0,7866	0,9048	0,8694	Increasing
CASO_2017	0,5615	0,5729	0,9801	Increasing
HURH_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2017	0,9329	0,9819	0,9501	Increasing
HMC_2017	0,9244	0,9339	0,9898	Increasing
CAZA_2017	0,8556	0,8566	0,9988	Increasing
CAAV_2018	0,8535	0,8736	0,9770	Increasing
CAUBU_2018	0,9597	0,9630	0,9965	Decreasing
HSA_2018	0,8535	0,9158	0,9320	Increasing
HSR_2018	0,8534	0,9440	0,9040	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9982	1,0000	0,9982	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8588	0,9196	0,9339	Increasing
CASO_2018	0,5724	0,5726	0,9997	Decreasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9741	1,0000	0,9741	Increasing
HMC_2018	0,9521	0,9655	0,9861	Increasing
CAZA_2018	0,9193	0,9219	0,9972	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9333</b>	<b>0,9468</b>	<b>0,9856</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5615</b>	<b>0,5726</b>	<b>0,8694</b>	
Unid. Eficientes	21	27	21	
% Unid. Efic.	30,0%	38,6%	30,0%	
Unid. Ineficientes	49	43	49	
% Unid. Ineficientes	70,0%	61,4%	70,0%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-4-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 100.

**Tabla 100. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-4-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9507	1,0000	0,8865	0,8659	0,8535	<b>0,9113</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	1,0000	0,9302	0,9652	0,9552	0,9597	<b>0,9621</b>	<b>6</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9859	0,9644	0,8889	0,8535	<b>0,9385</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,8867	0,8534	<b>0,9480</b>	<b>9</b>
<i>CAULE</i>	0,9882	0,9824	1,0000	0,9673	1,0000	<b>0,9876</b>	<b>3</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9898	0,9924	0,9788	0,9982	<b>0,9918</b>	<b>1</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9873	0,9349	0,9113	1,0000	<b>0,9667</b>	<b>5</b>
<i>CAUSA</i>	0,9523	0,8686	0,9575	0,9976	1,0000	<b>0,9552</b>	<b>8</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9462	0,7866	0,8588	<b>0,9183</b>	<b>11</b>
<i>CASO</i>	0,7393	0,6864	0,7574	0,5615	0,5724	<b>0,6634</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9587	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9917</b>	<b>2</b>
<i>HCUVA</i>	0,9828	0,9530	0,9608	0,9329	0,9741	<b>0,9607</b>	<b>7</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9244	0,9521	<b>0,9753</b>	<b>4</b>
<i>CAZA</i>	0,8997	0,9014	0,9004	0,8556	0,9193	<b>0,8953</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9652</b>	<b>0,9460</b>	<b>0,9475</b>	<b>0,8938</b>	<b>0,9139</b>	<b>0,9333</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 93,33%, lo que indica que sería necesario reducir en un 6,67% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 21 observaciones, lo que representa un 30% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 4 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 4 en 2018. Hay 11 unidades que han sido eficientes en algún año: CAAV 1 vez (2015), CAUBU 1 vez (2014), HSA 1 vez (2014), HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 2 veces (2016, 17), HEB 1 vez (2014), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 1 vez (2018), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 4 veces (2014, 16, 17, 18) y HMC 3 veces (2014, 15, 18). Hay otras 3 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiende a una tendencia decreciente, si bien en los años 2016 y 2018 ha crecido ligeramente respecto al año inmediato anterior. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 5,13 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HEB, con una eficiencia media del 99,18%, habiendo alcanzado la eficiencia del 100% solo en el ejercicio 2014, seguida del HURH, con una eficiencia media del 99,17%, habiendo alcanzado en cuatro ejercicios una eficiencia del 100%; la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,34 %, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 56,15%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 12 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HEB con un 99,18%, HURH con 99,17%, CAULE con un 98,76%, HMC con un 97,53%, CAPA con un 96,67%, CAUBU con un 96,21%, HCUVA con un 96,07%, CAUSA con un 95,52%, HSR con un 94,80%, HSA con un 93,85%, CASG con un 91,83% y CAAV con un 91,13%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,83%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,34%).

Las 21 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 12 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-4-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 101.

Tabla 101. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-4-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9722	1,0000	0,9100	0,8805	0,8736	<b>0,9273</b>	<b>12</b>
CAUBU	1,0000	0,9344	0,9753	0,9650	0,9630	<b>0,9675</b>	<b>9</b>
HSA	1,0000	0,9908	0,9647	1,0000	0,9158	<b>0,9742</b>	<b>7</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9577	0,9440	<b>0,9803</b>	<b>5</b>
CAULE	1,0000	0,9861	1,0000	0,9682	1,0000	<b>0,9908</b>	<b>4</b>
HEB	1,0000	0,9917	0,9969	0,9798	1,0000	<b>0,9937</b>	<b>1</b>
CAPA	1,0000	0,9876	0,9468	0,9193	1,0000	<b>0,9707</b>	<b>8</b>
CAUSA	0,9590	0,8773	0,9577	1,0000	1,0000	<b>0,9588</b>	<b>11</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9864	0,9048	0,9196	<b>0,9622</b>	<b>10</b>
CASO	0,7433	0,6881	0,7613	0,5729	0,5726	<b>0,6676</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9643	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9929</b>	<b>2</b>
HCUVA	0,9970	0,9795	1,0000	0,9819	1,0000	<b>0,9917</b>	<b>3</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9339	0,9655	<b>0,9799</b>	<b>6</b>
CAZA	0,9002	0,9081	0,9030	0,8566	0,9219	<b>0,8979</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9694</b>	<b>0,9506</b>	<b>0,9573</b>	<b>0,9229</b>	<b>0,9340</b>	<b>0,9468</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,68%, lo cual supone 1,35 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,32% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 27 observaciones, 6 más que con el modelo CCR, que representan un 38,6% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido oscilando durante los cinco ejercicios, con continuas bajadas y subidas (bajada en 2015, subida en 2016, bajada en 2017 y subida en 2018). No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 3,54 puntos

porcentuales. La unidad más eficiente sigue siendo el HEB, con una eficiencia media del 99,37%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,76%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 57,26%).

Con los índices de eficiencia media, seguimos teniendo los mismos 12 centros por encima del 90 % de eficiencia, aunque varía un poco el orden de prelación (HEB con un 99,37%, HURH con un 99,29%, HCUVA con un 99,17%, CAULE con un 99,08%, HSR con un 98,03%, HMC con un 97,99%, HSA con un 97,42%, CAPA con un 97,07%, CAUBU con un 96,75%, CASG con un 96,22%, CAUSA con un 95,88% y CAAV con un 92,73%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,79%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,76%).

### c) DEA 1-4-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 102.

Tabla 102. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-4-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9779	1,0000	0,9741	0,9835	0,9770	<b>0,9828</b>
CAUBU	1,0000	0,9955	0,9897	0,9898	0,9965	<b>0,9943</b>
HSA	1,0000	0,9951	0,9997	0,8889	0,9320	<b>0,9634</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9259	0,9040	<b>0,9670</b>
CAULE	0,9882	0,9963	1,0000	0,9991	1,0000	<b>0,9967</b>
HEB	1,0000	0,9981	0,9955	0,9990	0,9982	<b>0,9982</b>
CAPA	1,0000	0,9996	0,9874	0,9913	1,0000	<b>0,9958</b>
CAUSA	0,9931	0,9901	0,9998	0,9976	1,0000	<b>0,9963</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9593	0,8694	0,9339	<b>0,9544</b>
CASO	0,9946	0,9974	0,9949	0,9801	0,9997	<b>0,9936</b>
HURH	1,0000	0,9942	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9989</b>
HCUVA	0,9858	0,9729	0,9608	0,9501	0,9741	<b>0,9688</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9898	0,9861	<b>0,9953</b>
CAZA	0,9995	0,9927	0,9971	0,9988	0,9972	<b>0,9970</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9957</b>	<b>0,9952</b>	<b>0,9898</b>	<b>0,9684</b>	<b>0,9785</b>	<b>0,9857</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 98,57%, lo que indica que un 1,43% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 21 unidades que operan en su escala óptima, un 30% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 4 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 4 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden

atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 33 hospitales con rendimientos a escala crecientes (47,1% del total) en comparación con 17 (24,3% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 99.

#### d) DEA 1-4-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 103 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 103. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-4-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HAS	0,9385	10	0,9742	7
	HSR	0,9480	9	0,9803	5
	HMC	0,9753	4	0,9799	6
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9539</b>	<b>3</b>	<b>0,9781</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,9113	12	0,9273	12
	HEB	0,9918	1	0,9937	1
	CAPA	0,9667	5	0,9707	8
	CASG	0,9183	11	0,9622	10
	CASO	0,6634	14	0,6676	14
	CAZA	0,8953	13	0,8979	13
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8911</b>	<b>4</b>	<b>0,9032</b>	<b>4</b>	
GRUPO III	CAUBU	0,9621	6	0,9675	9
	CAULE	0,9873	3	0,9908	4
	HURH	0,9917	2	0,9929	2
	HCUVA	0,9607	7	0,9917	3
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9755</b>	<b>1</b>	<b>0,9857</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9552	8	0,9588	11
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9552</b>	<b>2</b>	<b>0,9588</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV (CAUSA), a continuación los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo siguen ostentando los hospitales del grupo III, seguidos ahora por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación el del grupo IV y, cerrando, siguen los del grupo II.



### 6.2.1.5. Variante DEA 1-5-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 104.

**Tabla 104. Índices de eficiencia modelo DEA 1-5-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9276	0,9554	0,9708	Increasing
CAUBU_2014	0,9675	0,9687	0,9988	Decreasing
HSA_2014	0,9811	0,9815	0,9996	Decreasing
HSR_2014	0,9385	1,0000	0,9385	Increasing
CAULE_2014	0,9756	1,0000	0,9756	Decreasing
HEB_2014	0,9965	1,0000	0,9965	Decreasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8307	0,8378	0,9915	Decreasing
HURH_2014	0,9755	1,0000	0,9755	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9077	0,9077	1,0000	Increasing
CAAV_2015	0,9669	0,9852	0,9815	Increasing
CAUBU_2015	0,8867	0,8942	0,9916	Decreasing
HSA_2015	0,9610	0,9641	0,9968	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9809	0,9818	0,9991	Increasing
HEB_2015	0,9468	0,9547	0,9917	Increasing
CAPA_2015	0,9859	0,9905	0,9954	Increasing
CAUSA_2015	0,8976	0,9349	0,9600	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7607	0,7620	0,9983	Decreasing
HURH_2015	0,9027	0,9191	0,9822	Increasing
HCUVA_2015	0,9755	0,9953	0,9801	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,9076	0,9089	0,9986	Increasing
CAAV_2016	0,8733	0,9040	0,9660	Increasing
CAUBU_2016	0,8493	0,8503	0,9988	Increasing
HSA_2016	0,9368	0,9439	0,9925	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8895	0,9285	0,9580	Increasing
CAPA_2016	0,9408	0,9551	0,9850	Increasing
CAUSA_2016	0,9494	0,9499	0,9995	Increasing
CASG_2016	0,9481	0,9864	0,9612	Increasing
CASO_2016	0,8430	0,8498	0,9920	Decreasing
HURH_2016	0,9581	0,9917	0,9661	Increasing
HCUVA_2016	0,9621	1,0000	0,9621	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,9009	0,9071	0,9931	Increasing
CAAV_2017	0,8711	0,8944	0,9739	Increasing
CAUBU_2017	0,8499	0,8799	0,9659	Increasing
HSA_2017	0,8450	1,0000	0,8450	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9639	0,9666	0,9972	Decreasing
HEB_2017	0,9314	0,9573	0,9730	Increasing
CAPA_2017	0,8976	0,9178	0,9779	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8675	0,9286	0,9342	Increasing
CASO_2017	0,6522	0,6526	0,9993	Decreasing
HURH_2017	0,9838	1,0000	0,9838	Increasing
HCUVA_2017	0,9742	0,9914	0,9827	Increasing
HMC_2017	0,9537	0,9562	0,9974	Increasing
CAZA_2017	0,8700	0,8753	0,9940	Increasing
CAAV_2018	0,8180	0,8755	0,9343	Increasing
CAUBU_2018	0,8906	0,8969	0,9930	Increasing
HSA_2018	0,8264	0,9158	0,9024	Increasing
HSR_2018	0,8493	0,9440	0,8996	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9029	0,9921	0,9101	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8516	0,9196	0,9260	Increasing
CASO_2018	0,6513	0,6515	0,9997	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9947	1,0000	0,9947	Increasing
HMC_2018	0,9750	0,9753	0,9997	Increasing
CAZA_2018	0,9063	0,9138	0,9918	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9291</b>	<b>0,9473</b>	<b>0,9808</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6513</b>	<b>0,6515</b>	<b>0,8450</b>	
Unid. Eficientes	16	25	17	
% Unid. Efic.	22,9%	35,7%	24,3%	
Unid. Ineficientes	54	45	53	
% Unid. Ineficientes	77,1%	64,3%	75,7%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-5-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 105.

**Tabla 105. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-5-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9276	0,9669	0,8733	0,8711	0,8180	<b>0,8914</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	0,9675	0,8867	0,8493	0,8499	0,8906	<b>0,8888</b>	<b>13</b>
<i>HSA</i>	0,9811	0,9610	0,9368	0,8450	0,8264	<b>0,9101</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	0,9385	1,0000	1,0000	1,0000	0,8493	<b>0,9576</b>	<b>7</b>
<i>CAULE</i>	0,9756	0,9809	1,0000	0,9639	1,0000	<b>0,9841</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	0,9965	0,9468	0,8895	0,9314	0,9029	<b>0,9334</b>	<b>9</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9859	0,9408	0,8976	1,0000	<b>0,9649</b>	<b>5</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,8976	0,9494	0,9842	1,0000	<b>0,9662</b>	<b>4</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9481	0,8675	0,8516	<b>0,9334</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,8307	0,7607	0,8430	0,6522	0,6513	<b>0,7476</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9755	0,9027	0,9581	0,9838	1,0000	<b>0,9640</b>	<b>6</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9755	0,9621	0,9742	0,9947	<b>0,9813</b>	<b>3</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9537	0,9750	<b>0,9857</b>	<b>1</b>
<i>CAZA</i>	0,9077	0,9076	0,9009	0,8700	0,9063	<b>0,8985</b>	<b>11</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9643</b>	<b>0,9409</b>	<b>0,9322</b>	<b>0,9032</b>	<b>0,9047</b>	<b>0,9291</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 92,91%, lo que indica que sería necesario reducir en un 7,09% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 16 observaciones, lo que representa un 22,9% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 5 unidades eficientes, 3 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 4 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2015, 16, 17), CAULE 2 veces (2016, 17), CAPA 2 veces (2014, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 1 vez (2018), HCUVA 1 vez (2014), HMC 3 veces (2014, 15, 16). Hay otras 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, HEB, CASO y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiende a una tendencia decreciente, con un ligerísimo repunte en 2018. La caída total en el periodo ha sido de 5,96 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HMC, con una eficiencia media del 98,57%, habiendo alcanzado la eficiencia del 100% en tres ejercicios, seguida del CAULE, con una eficiencia media del 98,41%, habiendo alcanzado en dos ejercicios una eficiencia del 100%; la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,76 %, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 65,13%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 98,57%, CAULE con un 98,41%, HCUVA con un 98,13%, CAUSA con un 96,62%, CAPA con un 96,49%, HURH con un 96,40%, HSR con un 95,76%, CASG y HEB ambos con un 93,34% y HSA con 91,01%), tres por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,95%, CAAV con un 89,14% y CAUBU con un 88,88%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,76%).

Las 16 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 8 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-5-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 106.

Tabla 106. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-5-I- RVE (ETP.)

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9554	0,9852	0,9040	0,8944	0,8755	<b>0,9229</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9687	0,8942	0,8503	0,8799	0,8969	<b>0,8980</b>	<b>13</b>
HSA	0,9815	0,9641	0,9439	1,0000	0,9158	<b>0,9610</b>	<b>10</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9440	<b>0,9888</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9818	1,0000	0,9666	1,0000	<b>0,9897</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9547	0,9285	0,9573	0,9921	<b>0,9665</b>	<b>9</b>
CAPA	1,0000	0,9905	0,9551	0,9178	1,0000	<b>0,9727</b>	<b>7</b>
CAUSA	1,0000	0,9349	0,9499	1,0000	1,0000	<b>0,9770</b>	<b>6</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9864	0,9286	0,9196	<b>0,9669</b>	<b>8</b>
CASO	0,8378	0,7620	0,8498	0,6526	0,6515	<b>0,7508</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9191	0,9917	1,0000	1,0000	<b>0,9821</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	0,9953	1,0000	0,9914	1,0000	<b>0,9973</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9562	0,9753	<b>0,9863</b>	<b>4</b>
CAZA	0,9077	0,9089	0,9071	0,8753	0,9138	<b>0,9026</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9751</b>	<b>0,9493</b>	<b>0,9476</b>	<b>0,9300</b>	<b>0,9346</b>	<b>0,9473</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,73%, lo cual supone 1,82 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,27% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 25 observaciones, 9 más que con el modelo CCR, que representan un 35,7% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo durante los cuatro primeros ejercicios, con una ligera subida en 2018. La caída total en el periodo ha sido de 4,05 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HCUVA, primera vez

que alcanza ese lugar en el ranking, con una eficiencia media del 99,73%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 75,08%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 65,15%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 12 centros por encima del 90 % de eficiencia, aunque varía un poco el orden de prelación (HCUVA con un 99,73%, CAULE con un 98,97%, HSR con un 98,88%, HMC con un 98,63%, HURH con 98,21%, CAUSA con un 97,70%, CAPA con un 97,27%, CASG con un 96,69%, HEB con un 96,65%, HSA con un 96,10%, CAAV con un 92,29% y CAZA con un 90,26%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAUBU con un 89,80%) y uno por encima del 70% (CASO con un 75,08%).

### c) DEA 1-5-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 107.

Tabla 107. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-5-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9708	0,9815	0,9660	0,9739	0,9343	<b>0,9658</b>
CAUBU	0,9988	0,9916	0,9988	0,9659	0,9930	<b>0,9898</b>
HSA	0,9996	0,9968	0,9925	0,8450	0,9024	<b>0,9470</b>
HSR	0,9385	1,0000	1,0000	1,0000	0,8996	<b>0,9684</b>
CAULE	0,9756	0,9991	1,0000	0,9972	1,0000	<b>0,9943</b>
HEB	0,9965	0,9917	0,9580	0,9730	0,9101	<b>0,9658</b>
CAPA	1,0000	0,9954	0,9850	0,9779	1,0000	<b>0,9919</b>
CAUSA	1,0000	0,9600	0,9995	0,9842	1,0000	<b>0,9890</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9612	0,9342	0,9260	<b>0,9654</b>
CASO	0,9915	0,9983	0,9920	0,9993	0,9997	<b>0,9958</b>
HURH	0,9755	0,9822	0,9661	0,9838	1,0000	<b>0,9815</b>
HCUVA	1,0000	0,9801	0,9621	0,9827	0,9947	<b>0,9839</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9974	0,9997	<b>0,9994</b>
CAZA	1,0000	0,9986	0,9931	0,9940	0,9918	<b>0,9955</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9890</b>	<b>0,9911</b>	<b>0,9838</b>	<b>0,9711</b>	<b>0,9680</b>	<b>0,9807</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 98,07%, lo que indica que un 1,93% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 17 unidades que operan en su escala óptima, un 24,3% del total, de las que 6 lo hacen en 2014, 3 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 4 en 2018. Las ineficiencias de escala

pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 43 hospitales con rendimientos a escala crecientes (61,4% del total) en comparación con 17 (15,7% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 104.

#### d) DEA 1-5-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 108 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 108. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-5-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9101	10	0,9610	10
	HSR	0,9576	7	0,9888	3
	HMC	0,9857	1	0,9863	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9514</b>	<b>3</b>	<b>0,9787</b>	<b>1</b>
GRUPO II	CAAV	0,8914	12	0,9229	11
	HEB	0,9334	9	0,9665	9
	CAPA	0,9649	5	0,9727	7
	CASG	0,9334	8	0,9669	8
	CASO	0,7476	14	0,7508	14
	CAZA	0,8985	11	0,9026	12
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8951</b>	<b>4</b>	<b>0,9137</b>	<b>4</b>	
GRUPO III	CAUBU	0,8888	13	0,8980	13
	CAULE	0,9841	2	0,9897	2
	HURH	0,9640	6	0,9821	5
	HCUVA	0,9813	3	0,9973	1
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9546</b>	<b>2</b>	<b>0,9607</b>	<b>3</b>	
GRUPO IV	CAUSA	0,9662	4	0,9770	6
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9662</b>	<b>1</b>	<b>0,9770</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales del grupo II, a continuación los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales comarcales del grupo I, seguidos por el hospital del grupo IV, a continuación los hospitales del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.1.6. Variante DEA 1-6-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RCE o CRS), BCC (RVE o VRS), así como la eficiencia de escala y los rendimientos de escala bajo los que actúan los hospitales se presentan en la Tabla 109.

Tabla 109. Índices de eficiencia modelo DEA 1-6-I.

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9255	0,9588	0,9653	Increasing
CAUBU_2014	0,9492	0,9585	0,9902	Decreasing
HSA_2014	0,9975	0,9978	0,9997	Decreasing
HSR_2014	0,9110	1,0000	0,9110	Increasing
CAULE_2014	0,9681	1,0000	0,9681	Decreasing
HEB_2014	0,9934	1,0000	0,9934	Decreasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9857	1,0000	0,9857	Decreasing
CASG_2014	0,9972	1,0000	0,9972	Increasing
CASO_2014	0,8153	0,8226	0,9911	Decreasing
HURH_2014	0,9588	0,9937	0,9649	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9030	0,9034	0,9996	Increasing
CAAV_2015	0,9355	0,9852	0,9495	Increasing
CAUBU_2015	0,8573	0,8622	0,9943	Decreasing
HSA_2015	0,9383	0,9501	0,9877	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9608	0,9612	0,9996	Increasing
HEB_2015	0,9223	0,9374	0,9839	Increasing
CAPA_2015	0,9689	0,9749	0,9939	Increasing
CAUSA_2015	0,8743	0,8999	0,9716	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7544	0,7563	0,9975	Decreasing
HURH_2015	0,8807	0,9083	0,9696	Increasing
HCUVA_2015	0,9854	0,9979	0,9875	Increasing
HMC_2015	0,9873	0,9953	0,9920	Increasing
CAZA_2015	0,8871	0,8898	0,9970	Increasing
CAAV_2016	0,8563	0,9023	0,9490	Increasing
CAUBU_2016	0,8966	0,9100	0,9853	Decreasing
HSA_2016	0,9334	0,9507	0,9818	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8480	0,9169	0,9249	Increasing
CAPA_2016	0,9440	0,9603	0,9830	Increasing
CAUSA_2016	0,9291	0,9320	0,9969	Increasing
CASG_2016	0,9086	0,9873	0,9202	Increasing
CASO_2016	0,8317	0,8389	0,9914	Decreasing
HURH_2016	0,9378	0,9879	0,9492	Increasing
HCUVA_2016	0,9746	1,0000	0,9746	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,9013	0,9082	0,9924	Increasing
CAAV_2017	0,8501	0,8892	0,9560	Increasing
CAUBU_2017	0,8957	0,8971	0,9984	Decreasing
HSA_2017	0,8331	1,0000	0,8331	Increasing
HSR_2017	0,8716	1,0000	0,8716	Increasing
CAULE_2017	0,9468	0,9473	0,9995	Decreasing
HEB_2017	0,9016	0,9477	0,9514	Increasing
CAPA_2017	0,8866	0,9149	0,9691	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8449	0,9327	0,9058	Increasing
CASO_2017	0,6487	0,6491	0,9995	Decreasing
HURH_2017	0,9696	1,0000	0,9696	Increasing
HCUVA_2017	0,9598	0,9828	0,9766	Increasing
HMC_2017	0,9635	0,9640	0,9995	Decreasing
CAZA_2017	0,8519	0,8574	0,9935	Increasing
CAAV_2018	0,8386	0,8961	0,9359	Increasing
CAUBU_2018	0,9426	0,9436	0,9989	Increasing
HSA_2018	0,8449	0,9269	0,9115	Increasing
HSR_2018	0,9409	0,9784	0,9617	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9200	1,0000	0,9200	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,9382	0,9443	0,9936	Increasing
CASO_2018	0,6558	0,6584	0,9961	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,9254	0,9304	0,9946	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9248</b>	<b>0,9473</b>	<b>0,9766</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6487</b>	<b>0,6491</b>	<b>0,8331</b>	
Unid. Eficientes	14	25	14	
% Unid. Efic.	20,0%	35,7%	20,0%	
Unid. Ineficientes	56	45	56	
% Unid. Ineficientes	80,0%	64,3%	80,0%	

Fuente. Elaboración propia.

### a) DEA 1-6-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 110.

**Tabla 110. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 1-6-I- RCE (ETG.)**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9255	0,9355	0,8563	0,8501	0,8386	<b>0,8812</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9492	0,8573	0,8966	0,8957	0,9426	<b>0,9083</b>	<b>11</b>
<i>HSA</i>	0,9975	0,9383	0,9334	0,8331	0,8449	<b>0,9094</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	0,9110	1,0000	1,0000	0,8716	0,9409	<b>0,9447</b>	<b>7</b>
<i>CAULE</i>	0,9681	0,9608	1,0000	0,9468	1,0000	<b>0,9751</b>	<b>3</b>
<i>HEB</i>	0,9934	0,9223	0,8480	0,9016	0,9200	<b>0,9171</b>	<b>9</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9689	0,9440	0,8866	1,0000	<b>0,9599</b>	<b>4</b>
<i>CAUSA</i>	0,9857	0,8743	0,9291	0,9842	1,0000	<b>0,9547</b>	<b>5</b>
<i>CASG</i>	0,9972	1,0000	0,9086	0,8449	0,9382	<b>0,9378</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,8153	0,7544	0,8317	0,6487	0,6558	<b>0,7412</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9588	0,8807	0,9378	0,9696	1,0000	<b>0,9494</b>	<b>6</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9854	0,9746	0,9598	1,0000	<b>0,9840</b>	<b>2</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9873	1,0000	0,9635	1,0000	<b>0,9902</b>	<b>1</b>
<i>CAZA</i>	0,9030	0,8871	0,9013	0,8519	0,9254	<b>0,8937</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9575</b>	<b>0,9252</b>	<b>0,9258</b>	<b>0,8863</b>	<b>0,9290</b>	<b>0,9248</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 92,48%, lo que indica que sería necesario reducir en un 7,52% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones. La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 14 observaciones, lo que representa un 20% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 3 unidades eficientes, 2 en 2015, 3 en 2016, 0 en 2017 y 6 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 2 veces (2015, 16), CAULE 2 veces (2016, 17), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 1 vez (2018), CASG 1 vez (2015), HURH 1 vez (2018), HCUVA 2 veces (2014, 18), HMC 3 veces (2014, 16, 18). Hay otras 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, HEB, CASO y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiende una tendencia decreciente hasta 2017, con un repunte en 2018. La caída total en el periodo ha sido de 2,85 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HMC, con una eficiencia media del 99,02%, habiendo alcanzado la eficiencia del 100% en tres ejercicios, seguida del HCUVA, con una eficiencia media del 98,40%, habiendo alcanzado en dos ejercicios una eficiencia del 100%; la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,12 %, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,87%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos once centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 99,02%, HCUVA con un 98,40%, CAULE con un 97,51%, CAPA con un 95,99%, CAUSA con un 95,47%, HURH con un 94,54%, HSR con un 94,47%, CASG con un 93,78%, HEB con un 91,71%, HSA con 90,94% y CAUBU con un 90,83%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CAZA con un 89,37% y CAAV con un 88,12%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,12%).

Las 14 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 11 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 1-6-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 111.

Tabla 111. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 1-6-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9588	0,9852	0,9023	0,8892	0,8961	<b>0,9263</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9585	0,8622	0,9100	0,8971	0,9436	<b>0,9143</b>	<b>12</b>
HSA	0,9978	0,9501	0,9507	1,0000	0,9269	<b>0,9651</b>	<b>9</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9784	<b>0,9957</b>	<b>2</b>
CAULE	1,0000	0,9612	1,0000	0,9473	1,0000	<b>0,9817</b>	<b>4</b>
HEB	1,0000	0,9374	0,9169	0,9477	1,0000	<b>0,9604</b>	<b>10</b>
CAPA	1,0000	0,9749	0,9603	0,9149	1,0000	<b>0,9700</b>	<b>7</b>
CAUSA	1,0000	0,8999	0,9320	1,0000	1,0000	<b>0,9664</b>	<b>8</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9873	0,9327	0,9443	<b>0,9729</b>	<b>6</b>
CASO	0,8226	0,7563	0,8389	0,6491	0,6584	<b>0,7451</b>	<b>14</b>
HURH	0,9937	0,9083	0,9879	1,0000	1,0000	<b>0,9780</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	0,9979	1,0000	0,9828	1,0000	<b>0,9961</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	0,9953	1,0000	0,9640	1,0000	<b>0,9919</b>	<b>3</b>
CAZA	0,9034	0,8898	0,9082	0,8574	0,9304	<b>0,8978</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9739</b>	<b>0,9370</b>	<b>0,9496</b>	<b>0,9273</b>	<b>0,9484</b>	<b>0,9473</b>	

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,73%, lo cual supone 2,25 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,27% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 25 observaciones, 11 más que con el modelo CCR, que representan un 35,7% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 2,66 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HCUVA, segunda vez que



alcanza ese lugar en el ranking tras el modelo DEA 1-5-I, con una eficiencia media del 99,61%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,51%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 64,91%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora doce centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HCUVA con un 99,61%, HSR con un 99,57%, HMC con un 99,19%, CAULE con un 98,17%, HURH con 97,80%, CASG con un 97,29%, CAPA con un 97,00%, CAUSA con un 96,64%, HEB con un 96,04%, HSA con un 96,51%, CAAV con un 92,63% y CAUBU con un 91,43%) uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,78%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,51%).

### c) DEA 1-6-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 112.

Tabla 112. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 1-6-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9653	0,9495	0,9490	0,9560	0,9359	<b>0,9513</b>
CAUBU	0,9902	0,9943	0,9853	0,9984	0,9989	<b>0,9934</b>
HSA	0,9997	0,9877	0,9818	0,8331	0,9115	<b>0,9423</b>
HSR	0,9110	1,0000	1,0000	0,8716	0,9617	<b>0,9488</b>
CAULE	0,9681	0,9996	1,0000	0,9995	1,0000	<b>0,9933</b>
HEB	0,9934	0,9839	0,9249	0,9514	0,9200	<b>0,9549</b>
CAPA	1,0000	0,9939	0,9830	0,9691	1,0000	<b>0,9896</b>
CAUSA	0,9857	0,9716	0,9969	0,9842	1,0000	<b>0,9879</b>
CASG	0,9972	1,0000	0,9202	0,9058	0,9936	<b>0,9639</b>
CASO	0,9911	0,9975	0,9914	0,9995	0,9961	<b>0,9948</b>
HURH	0,9649	0,9696	0,9492	0,9696	1,0000	<b>0,9707</b>
HCUVA	1,0000	0,9875	0,9746	0,9766	1,0000	<b>0,9878</b>
HMC	1,0000	0,9920	1,0000	0,9995	1,0000	<b>0,9983</b>
CAZA	0,9996	0,9970	0,9924	0,9935	0,9946	<b>0,9954</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9831</b>	<b>0,9873</b>	<b>0,9749</b>	<b>0,9558</b>	<b>0,9795</b>	<b>0,9762</b>

Fuente. Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,62%, lo que indica que un 2,38% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 17 unidades que operan en su escala óptima, un 24,3% del total, de las que 3 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 3 en 2016, 0 en 2017 y 6 en 2018. Las ineficiencias de escala

pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 41 hospitales con rendimientos a escala crecientes (58,6% del total) en comparación con 15 (21,4% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 109.

#### d) DEA 1-6-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 113 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 113. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 1-6-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9094	10	0,9651	9
	HSR	0,9447	7	0,9957	2
	HMC	0,9902	1	0,9919	3
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9481</b>	<b>3</b>	<b>0,9842</b>	<b>1</b>
GRUPO II	CAAV	0,8812	13	0,9263	11
	HEB	0,9171	9	0,9604	10
	CAPA	0,9599	4	0,9700	7
	CASG	0,9378	8	0,9729	6
	CASO	0,7412	14	0,7451	14
	CAZA	0,8937	12	0,9878	13
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8884</b>	<b>4</b>	<b>0,9271</b>	<b>4</b>	
GRUPO III	CAUBU	0,9083	11	0,9143	12
	CAULE	0,9751	3	0,9817	4
	HURH	0,9494	6	0,9780	5
	HCUVA	0,9840	2	0,9961	1
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9497</b>	<b>2</b>	<b>0,9675</b>	<b>2</b>	
GRUPO IV	CAUSA	0,9547	5	0,9664	8
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9547</b>	<b>1</b>	<b>0,9664</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales del grupo III, a continuación los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales comarcales del grupo I, seguidos por los hospitales del grupo III, a continuación el hospital del grupo IV y, cerrando, siguen los del grupo II.

## 6.2.2. Modelo DEA-2, input orientado (DEA 2-I)

En este modelo se utilizan las siguientes variables, que dan lugar a seis variantes distintas (Tabla 114).

Tabla 114. Modelo DEA-2, orientación input, y sus variantes.

Inputs	Outputs					
	DEA 2-1	DEA 2-2	DEA 2-3	DEA 2-4	DEA 2-5	DEA 2-6
$X_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
$X'_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$
$X_3$						

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- **Inputs**

- $X_1$ : componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos, lo cual nos da una idea del tamaño o dimensión del hospital (camas en funcionamiento, quirófanos, paritorios, locales de consulta, número de equipos TACs y RMs).
- $X'_2$ : número total de efectivos de personal sanitario y no sanitario.
- $X_3$ : gasto total en bienes y servicios (capítulo II).

- **Outputs**

- $Y_1$ : número total de altas
- $Y'_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Nacional de Salud.
- $Y''_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Americano.
- $Y_2$ : Componente principal primera del resto de la actividad asistencial distinta a las altas de hospitalización (urgencias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).
- $Y'_2$ : Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria (urgencias no ingresadas, intervenciones quirúrgicas sin ingresos, tratamientos en hospital de día, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

De cada variante, al igual que en el modelo DEA 1-I, se calcula el modelo CCR, con rendimientos constantes de escala, para calcular la eficiencia técnica global (ETG), el modelo BCC, con rendimientos variables de escala, para calcular la eficiencia técnica pura (ETP) y, por último, se determina la eficiencia de escala (EE), como cociente entre las dos eficiencias anteriores.

### 6.2.2.1. Variante DEA 2-1-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla número 115.

**Tabla 115. Índices de eficiencia modelo DEA 2-1-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9501	0,9732	0,9762	Increasing
CAUBU_2014	0,9875	1,0000	0,9875	Decreasing
HSA_2014	0,9946	1,0000	0,9946	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9560	0,9597	0,9961	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7411	0,7443	0,9958	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9002	0,9598	0,9379	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,8968	0,8969	0,9999	Increasing
CAAV_2015	0,9473	1,0000	0,9473	Increasing
CAUBU_2015	0,9620	0,9661	0,9957	Decreasing
HSA_2015	0,9545	0,9654	0,9887	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9960	0,9980	0,9980	Increasing
HEB_2015	0,9894	0,9895	0,9999	Increasing
CAPA_2015	0,9816	0,9837	0,9979	Decreasing
CAUSA_2015	0,8666	0,8697	0,9964	Increasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,6847	0,6854	0,9990	Decreasing
HURH_2015	0,9509	0,9760	0,9743	Increasing
HCUVA_2015	0,8556	0,9464	0,9041	Increasing
HMC_2015	0,9982	0,9988	0,9994	Decreasing
CAZA_2015	0,8855	0,8938	0,9907	Decreasing
CAAV_2016	0,8978	0,9311	0,9642	Increasing
CAUBU_2016	0,9922	0,9941	0,9981	Decreasing
HSA_2016	0,9316	0,9406	0,9905	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,9891	0,9992	0,9899	Increasing
CAPA_2016	0,9344	0,9535	0,9799	Increasing
CAUSA_2016	0,9841	0,9846	0,9995	Decreasing
CASG_2016	0,9447	0,9996	0,9450	Increasing
CASO_2016	0,7593	0,7624	0,9960	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,8384	0,9561	0,8769	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8861	0,8898	0,9959	Increasing
CAAV_2017	0,8740	0,8898	0,9823	Increasing
CAUBU_2017	0,9509	0,9511	0,9998	Decreasing
HSA_2017	0,8659	0,8719	0,9932	Decreasing
HSR_2017	0,9068	1,0000	0,9068	Increasing
CAULE_2017	0,9665	0,9703	0,9960	Increasing
HEB_2017	0,9821	0,9852	0,9969	Increasing
CAPA_2017	0,9061	0,9122	0,9933	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,7661	0,9141	0,8380	Increasing
CASO_2017	0,5673	0,5941	0,9550	Increasing
HURH_2017	0,9483	0,9694	0,9783	Increasing
HCUVA_2017	0,8081	0,9100	0,8880	Increasing
HMC_2017	0,9206	0,9367	0,9829	Increasing
CAZA_2017	0,8436	0,8461	0,9970	Decreasing
CAAV_2018	0,8580	0,8809	0,9740	Increasing
CAUBU_2018	0,9827	0,9835	0,9992	Decreasing
HSA_2018	0,8336	0,8337	0,9999	Decreasing
HSR_2018	0,8512	0,9324	0,9129	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9831	1,0000	0,9831	Increasing
CAPA_2018	0,9680	0,9881	0,9797	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7615	0,9085	0,8382	Increasing
CASO_2018	0,5676	0,5950	0,9540	Increasing
HURH_2018	0,9464	1,0000	0,9464	Increasing
HCUVA_2018	0,8335	0,9298	0,8964	Increasing
HMC_2018	0,9280	0,9485	0,9785	Increasing
CAZA_2018	0,8896	0,8984	0,9902	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9195</b>	<b>0,9410</b>	<b>0,9768</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5673</b>	<b>0,5941</b>	<b>0,8380</b>	
Unid. Eficientes	16	22	16	
% Unid. Efic.	22,9%	31,4%	22,9%	
Unid. Ineficientes	54	48	48	
% Unid. Ineficientes	77,1%	68,6%	77,1%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 2-1-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 116.

**Tabla 116. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-1-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9501	0,9473	0,8978	0,8740	0,8580	<b>0,9054</b>	<b>10</b>
<i>CAUBU</i>	0,9875	0,9620	0,9922	0,9509	0,9827	<b>0,9751</b>	<b>3</b>
<i>HSA</i>	0,9946	0,9545	0,9316	0,8659	0,8336	<b>0,9160</b>	<b>9</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9068	0,8512	<b>0,9516</b>	<b>8</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9960	1,0000	0,9665	1,0000	<b>0,9925</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9894	0,9891	0,9821	0,9831	<b>0,9887</b>	<b>2</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9816	0,9344	0,9061	0,9680	<b>0,9580</b>	<b>7</b>
<i>CAUSA</i>	0,9560	0,8666	0,9841	1,0000	1,0000	<b>0,9613</b>	<b>6</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9447	0,7661	0,7615	<b>0,8944</b>	<b>11</b>
<i>CASO</i>	0,7411	0,6847	0,7593	0,5673	0,5676	<b>0,6640</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9509	1,0000	0,9483	0,9464	<b>0,9691</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	0,9002	0,8556	0,8384	0,8081	0,8335	<b>0,8471</b>	<b>13</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9982	1,0000	0,9206	0,9280	<b>0,9694</b>	<b>4</b>
<i>CAZA</i>	0,8968	0,8855	0,8861	0,8436	0,8896	<b>0,8803</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9590</b>	<b>0,9337</b>	<b>0,9398</b>	<b>0,8790</b>	<b>0,8859</b>	<b>0,9195</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,95%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,05% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 16 observaciones, lo que representa un 22,9% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 7 unidades eficientes, 2 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 2 veces (2017, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 2 veces (2014, 16), HMC 2 veces (2014, 16). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los primeros cuatro años, incrementándose ligeramente en 2018. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 7,31 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 99,25%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,40%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 56,73%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAAV, con un 90,54%, HSA con un 91,60%, HSR con un 95,16%, CAPA con un 95,80%, CAUSA con un 96,13%, HURH con un 96,91%, HMC con un 96,94%, CAUBU con un 97,51%, HEB con un 98,87%, CAULE con un 99,25%), tres por encima del 80% (HCUVA con un 84,71%, CAZA con un 88,03% y CASG con un 89,44%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,40%).

Las 16 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de 10 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-1-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 117.

Tabla 117. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-1-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9732	1,0000	0,9311	0,8898	0,8809	<b>0,9350</b>	<b>11</b>
CAUBU	1,0000	0,9661	0,9941	0,9511	0,9835	<b>0,9790</b>	<b>5</b>
HSA	1,0000	0,9654	0,9406	0,8719	0,8337	<b>0,9223</b>	<b>12</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9324	<b>0,9865</b>	<b>4</b>
CAULE	1,0000	0,9980	1,0000	0,9703	1,0000	<b>0,9937</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9895	0,9992	0,9852	1,0000	<b>0,9948</b>	<b>1</b>
CAPA	1,0000	0,9837	0,9535	0,9122	0,9881	<b>0,9675</b>	<b>7</b>
CAUSA	0,9597	0,8697	0,9846	1,0000	1,0000	<b>0,9628</b>	<b>9</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9996	0,9141	0,9085	<b>0,9644</b>	<b>8</b>
CASO	0,7443	0,6854	0,7624	0,5941	0,5950	<b>0,6762</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9760	1,0000	0,9694	1,0000	<b>0,9891</b>	<b>3</b>
HCUVA	0,9598	0,9464	0,9561	0,9100	0,9298	<b>0,9404</b>	<b>10</b>
HMC	1,0000	0,9988	1,0000	0,9367	0,9485	<b>0,9768</b>	<b>6</b>
CAZA	0,8969	0,8938	0,8898	0,8461	0,8984	<b>0,8850</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9667</b>	<b>0,9480</b>	<b>0,9579</b>	<b>0,9108</b>	<b>0,9213</b>	<b>0,9410</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,10%, lo cual supone 2,15 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,9% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 22 observaciones, 6 más que con el modelo CCR, que representan un 31,4% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 4,54 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HEB y la que menos sigue

siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 67,62%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 59,41%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora doce centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HEB con un 99,48%, CAULE con un 99,37%, HURH con 98,91%, HSR con un 98, 65%, CAUBU con un 97,90%, HMC con un 97,68%, CAPA con un 96,75%, CASG con un 96,44%, CAUSA con un 96,28%, HCUVA con un 94,04%, CAAV con un 93,50% y HSA con un 92,23%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 88,50%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 67,62%).

### c) DEA 2-1-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 118.

Tabla 118. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-1-I- (EE).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
<i>CAAV</i>	<b>0,9762</b>	<b>0,9473</b>	<b>0,9642</b>	<b>0,9823</b>	<b>0,9740</b>	<b>0,9688</b>
<i>CAUBU</i>	0,9875	0,9957	0,9981	0,9998	0,9992	<b>0,9961</b>
<i>HSA</i>	0,9946	0,9887	0,9905	0,9932	0,9999	<b>0,9934</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9068	0,9129	<b>0,9640</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9980	1,0000	0,9960	1,0000	<b>0,9988</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9999	0,9899	0,9969	0,9831	<b>0,9940</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9979	0,9799	0,9933	0,9797	<b>0,9902</b>
<i>CAUSA</i>	0,9961	0,9964	0,9995	1,0000	1,0000	<b>0,9984</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9450	0,8380	0,8382	<b>0,9243</b>
<i>CASO</i>	0,9958	0,9990	0,9960	0,9550	0,9540	<b>0,9799</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9743	1,0000	0,9783	0,9464	<b>0,9798</b>
<i>HCUVA</i>	0,9379	0,9041	0,8769	0,8880	0,8964	<b>0,9007</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9994	1,0000	0,9829	0,9785	<b>0,9921</b>
<i>CAZA</i>	0,9999	0,9907	0,9959	0,9970	0,9902	<b>0,9947</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9920</b>	<b>0,9849</b>	<b>0,9811</b>	<b>0,9651</b>	<b>0,9616</b>	<b>0,9770</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,70%, lo que indica que un 2,30% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 16 unidades que operan en su escala óptima, un 22,9% del total, de las que 7 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo

de la escala óptima, dado que se han encontrado 34 hospitales con rendimientos a escala crecientes (48,6% del total) en comparación con 20 (28,5% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 115.

#### d) DEA 2-1-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 119 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 119. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-1-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9160	9	0,9223	12
	HSR	0,9516	8	0,9865	4
	HMC	0,9694	4	0,9768	6
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9457</b>	<b>3</b>	<b>0,9619</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,9054	10	0,9350	11
	HEB	0,9887	2	0,9948	1
	CAPA	0,9580	7	0,9675	7
	CASG	0,8984	11	0,9644	8
	CASO	0,6640	14	0,6762	14
	CAZA	0,8803	12	0,8850	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8825</b>	<b>4</b>	<b>0,9038</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9751	3	0,9790	5
	CAULE	0,9925	1	0,9937	2
	HURH	0,9691	5	0,9891	3
	HCUVA	0,8471	13	0,9404	10
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9460</b>	<b>2</b>	<b>0,9756</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9613	6	0,9628	9
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9613</b>	<b>1</b>	<b>0,9628</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales del grupo III, a continuación los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV, a continuación los hospitales comarcales del grupo I y, cerrando, siguen los del grupo II.



### 6.2.2.2. Variante DEA 2-2-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 120.

**Tabla 120. Índices de eficiencia modelo DEA 2-2-I**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9222	0,9562	0,9644	Increasing
CAUBU_2014	0,9694	0,9802	0,9890	Decreasing
HSA_2014	0,9600	0,9628	0,9971	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8315	0,8378	0,9924	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9946	1,0000	0,9946	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9047	0,9051	0,9996	Decreasing
CAAV_2015	0,9202	0,9907	0,9288	Increasing
CAUBU_2015	0,9348	0,9356	0,9992	Increasing
HSA_2015	0,9336	0,9341	0,9995	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9906	0,9973	0,9932	Increasing
HEB_2015	0,9388	0,9634	0,9745	Increasing
CAPA_2015	0,9848	0,9862	0,9985	Increasing
CAUSA_2015	0,9109	0,9159	0,9945	Decreasing
CASG_2015	0,9309	1,0000	0,9309	Increasing
CASO_2015	0,7517	0,7553	0,9952	Decreasing
HURH_2015	0,9298	0,9738	0,9548	Increasing
HCUVA_2015	0,9213	0,9812	0,9390	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,8964	0,8964	0,9999	Decreasing
CAAV_2016	0,8820	0,9321	0,9462	Increasing
CAUBU_2016	0,8849	0,9389	0,9425	Increasing
HSA_2016	0,9062	0,9071	0,9990	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8868	0,9605	0,9233	Increasing
CAPA_2016	0,9414	0,9619	0,9787	Increasing
CAUSA_2016	0,9801	0,9832	0,9968	Increasing
CASG_2016	0,9114	0,9996	0,9118	Increasing
CASO_2016	0,8438	0,8498	0,9929	Decreasing
HURH_2016	0,9863	1,0000	0,9863	Increasing
HCUVA_2016	0,8653	0,9688	0,8931	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8926	0,8981	0,9939	Increasing
CAAV_2017	0,8813	0,9086	0,9700	Increasing
CAUBU_2017	0,8574	0,9092	0,9430	Increasing
HSA_2017	0,8287	0,8297	0,9987	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9651	0,9704	0,9946	Increasing
HEB_2017	0,9391	0,9683	0,9699	Increasing
CAPA_2017	0,9021	0,9170	0,9837	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,8384	0,9345	0,8971	Increasing
CASO_2017	0,6538	0,6541	0,9996	Decreasing
HURH_2017	0,9451	0,9745	0,9699	Increasing
HCUVA_2017	0,9115	0,9509	0,9585	Increasing
HMC_2017	0,9561	0,9582	0,9979	Increasing
CAZA_2017	0,8654	0,8656	0,9997	Increasing
CAAV_2018	0,8290	0,8907	0,9308	Increasing
CAUBU_2018	0,9092	0,9461	0,9610	Increasing
HSA_2018	0,8103	0,8308	0,9754	Increasing
HSR_2018	0,8685	0,9324	0,9315	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8949	0,9950	0,8995	Increasing
CAPA_2018	0,9359	0,9700	0,9649	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7827	0,9096	0,8605	Increasing
CASO_2018	0,6483	0,6502	0,9971	Increasing
HURH_2018	0,9316	1,0000	0,9316	Increasing
HCUVA_2018	0,9024	0,9583	0,9417	Increasing
HMC_2018	0,9636	0,9661	0,9974	Increasing
CAZA_2018	0,8885	0,8889	0,9996	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9217</b>	<b>0,9450</b>	<b>0,9755</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6483</b>	<b>0,6502</b>	<b>0,8605</b>	
Unid. Eficientes	17	21	17	
% Unid. Efic.	24,3%	30,0%	24,3%	
Unid. Ineficientes	53	49	53	
% Unid. Ineficientes	75,7%	70,0%	75,7%	

Fuente: Elaboración propia

### a) DEA 2-2-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 121.

**Tabla 121. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-2-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9222	0,9202	0,8820	0,8813	0,8290	<b>0,8869</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9694	0,9348	0,8849	0,8574	0,9092	<b>0,9111</b>	<b>9</b>
<i>HSA</i>	0,9600	0,9336	0,9062	0,8287	0,8103	<b>0,8878</b>	<b>12</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8685	<b>0,9737</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9906	1,0000	0,9651	1,0000	<b>0,9911</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9388	0,8868	0,9391	0,8949	<b>0,9319</b>	<b>7</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9848	0,9414	0,9021	0,9359	<b>0,9528</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,9109	0,9801	1,0000	1,0000	<b>0,9782</b>	<b>3</b>
<i>CASG</i>	1,0000	0,9309	0,9114	0,8384	0,7827	<b>0,8927</b>	<b>10</b>
<i>CASO</i>	0,8315	0,7517	0,8438	0,6538	0,6483	<b>0,7458</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9298	0,9863	0,9451	0,9316	<b>0,9586</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	0,9946	0,9213	0,8653	0,9115	0,9024	<b>0,9190</b>	<b>8</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9561	0,9636	<b>0,9840</b>	<b>2</b>
<i>CAZA</i>	0,9047	0,8964	0,8926	0,8654	0,8885	<b>0,8895</b>	<b>11</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9702</b>	<b>0,9317</b>	<b>0,9272</b>	<b>0,8960</b>	<b>0,8832</b>	<b>0,9217</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 92,17%, lo que indica que sería necesario reducir en un 7,83% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 17 observaciones, lo que representa un 24,3% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 2 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 4 veces (2014, 15, 16,17), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 1 vez (2014), HMC 3 veces (2014, 15, 16). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo paulatinamente los cinco años, siendo la caída total en el periodo de 8,70 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 99,11%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,58%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 64,83%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 9 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAULE con un 99,11%, HMC con un 98,40%, CAUSA con un 97,82%, HSR con un 97,37%, HURH con un 95,86%, CAPA con un 95,28%, HEB con un 93,19%, HCUVA con un 91,90% y CAUBU con un 91,11%), cuatro por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CASG con un 89,27%, CAZA con un 88,95%, HSA con un 88,78% y CAAV con un 88,69%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,58%).

Las 17 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de 9 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-2-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 122.

Tabla 122. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-2-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9562	0,9907	0,9321	0,9086	0,8907	<b>0,9357</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9802	0,9356	0,9389	0,9092	0,9461	<b>0,9420</b>	<b>10</b>
HSA	0,9628	0,9341	0,9071	0,8297	0,8308	<b>0,8929</b>	<b>12</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9324	<b>0,9865</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9973	1,0000	0,9704	1,0000	<b>0,9935</b>	<b>1</b>
HEB	1,0000	0,9634	0,9605	0,9683	0,9950	<b>0,9774</b>	<b>6</b>
CAPA	1,0000	0,9862	0,9619	0,9170	0,9700	<b>0,9670</b>	<b>9</b>
CAUSA	1,0000	0,9159	0,9832	1,0000	1,0000	<b>0,9798</b>	<b>5</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9996	0,9345	0,9096	<b>0,9687</b>	<b>8</b>
CASO	0,8378	0,7553	0,8498	0,6541	0,6502	<b>0,7495</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9738	1,0000	0,9745	1,0000	<b>0,9897</b>	<b>2</b>
HCUVA	1,0000	0,9812	0,9688	0,9509	0,9583	<b>0,9718</b>	<b>7</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9582	0,9661	<b>0,9849</b>	<b>4</b>
CAZA	0,9051	0,8964	0,8981	0,8656	0,8889	<b>0,8908</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9744</b>	<b>0,9521</b>	<b>0,9571</b>	<b>0,9172</b>	<b>0,9241</b>	<b>0,9450</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,50%, lo cual supone 2,33 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,5% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 21 observaciones, 4 más que con el modelo CCR, que representan un 30,0% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 5,03 puntos porcentuales. La unidad más eficiente, al igual que con el modelo CCR, es el

CAULE, con una eficiencia media del 99,35%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,95%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 65,02%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora once centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (CAULE con un 99,35%, HURH con 98,97%, HSR con un 98,65%, HMC con un 98,49%, CAUSA con un 97,98%, HEB con un 97,74%, HCUVA con un 97,18%, CASG con un 96,87%, CAPA con un 96,70%, CAUBU con un 94,20% y CAAV con un 93,57%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (HSA con un 89,29% y CAZA con un 89,08%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,95%).

### c) DEA 2-2-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 123.

Tabla 123. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-2-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9644	0,9288	0,9462	0,9700	0,9308	<b>0,9479</b>
CAUBU	0,9890	0,9992	0,9425	0,9430	0,9610	<b>0,9673</b>
HSA	0,9971	0,9995	0,9990	0,9987	0,9754	<b>0,9943</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9315	<b>0,9871</b>
CAULE	1,0000	0,9932	1,0000	0,9946	1,0000	<b>0,9976</b>
HEB	1,0000	0,9745	0,9233	0,9699	0,8995	<b>0,9535</b>
CAPA	1,0000	0,9985	0,9787	0,9837	0,9649	<b>0,9853</b>
CAUSA	1,0000	0,9945	0,9968	1,0000	1,0000	<b>0,9983</b>
CASG	1,0000	0,9309	0,9118	0,8971	0,8605	<b>0,9215</b>
CASO	0,9924	0,9952	0,9929	0,9996	0,9971	<b>0,9951</b>
HURH	1,0000	0,9548	0,9863	0,9699	0,9316	<b>0,9686</b>
HCUVA	0,9946	0,9390	0,8931	0,9585	0,9417	<b>0,9456</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9979	0,9974	<b>0,9991</b>
CAZA	0,9996	0,9999	0,9939	0,9997	0,9996	<b>0,9985</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9956</b>	<b>0,9785</b>	<b>0,9687</b>	<b>0,9769</b>	<b>0,9557</b>	<b>0,9753</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,53%, lo que indica que un 2,47% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 17 unidades que operan en su escala óptima, un 24,3% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 42 hospitales con rendimientos a escala crecientes (60,0% del total) en comparación con 11 (15,7% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 120.

### e) DEA 2-2-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 124 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 124. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-2-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,8878	12	0,8929	12
	HSR	0,9737	4	0,9865	3
	HMC	0,9840	2	0,9849	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9485</b>	<b>2</b>	<b>0,9548</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,8869	13	0,9357	11
	HEB	0,9319	7	0,9774	6
	CAPA	0,9525	6	0,9670	9
	CASG	0,8927	10	0,9687	8
	CASO	0,7458	14	0,7495	14
	CAZA	0,8895	11	0,8908	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8832</b>	<b>4</b>	<b>0,9149</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9111	9	0,9420	10
	CAULE	0,9911	1	0,9935	1
	HURH	0,9586	5	0,9987	2
	HCUVA	0,9190	8	0,9718	7
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9450</b>	<b>3</b>	<b>0,9690</b>	<b>2</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9782	3	0,9798	5
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9782</b>	<b>1</b>	<b>0,9798</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), a continuación los hospitales del grupo III, y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguidos los hospitales del grupo III, a continuación los hospitales comarcales del grupo I y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.2.3. Variante DEA 2-3-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 125.

Tabla 125. Índices de eficiencia modelo DEA 2-3-I

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9249	0,9621	0,9613	Increasing
CAUBU_2014	0,9523	0,9561	0,9961	Decreasing
HSA_2014	0,9739	0,9791	0,9947	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8162	0,8226	0,9922	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9943	1,0000	0,9943	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9006	0,9007	0,9998	Decreasing
CAAV_2015	0,8998	0,9917	0,9073	Increasing
CAUBU_2015	0,8939	0,9136	0,9784	Increasing
HSA_2015	0,9191	0,9211	0,9979	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9694	0,9876	0,9816	Increasing
HEB_2015	0,9124	0,9566	0,9538	Increasing
CAPA_2015	0,9675	0,9764	0,9909	Increasing
CAUSA_2015	0,8946	0,8952	0,9994	Increasing
CASG_2015	0,9048	1,0000	0,9048	Increasing
CASO_2015	0,7456	0,7494	0,9949	Decreasing
HURH_2015	0,9189	0,9703	0,9471	Increasing
HCUVA_2015	0,9560	0,9925	0,9632	Increasing
HMC_2015	0,9907	1,0000	0,9907	Increasing
CAZA_2015	0,8774	0,8780	0,9994	Increasing
CAAV_2016	0,8640	0,9331	0,9260	Increasing
CAUBU_2016	0,9348	0,9555	0,9783	Increasing
HSA_2016	0,9081	0,9098	0,9982	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8458	0,9512	0,8892	Increasing
CAPA_2016	0,9444	0,9678	0,9759	Increasing
CAUSA_2016	0,9592	0,9721	0,9868	Increasing
CASG_2016	0,8985	0,9996	0,8988	Increasing
CASO_2016	0,8327	0,8389	0,9925	Decreasing
HURH_2016	0,9736	1,0000	0,9736	Increasing
HCUVA_2016	0,9208	0,9841	0,9357	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8937	0,9011	0,9917	Increasing
CAAV_2017	0,8574	0,9050	0,9474	Increasing
CAUBU_2017	0,9185	0,9337	0,9837	Increasing
HSA_2017	0,8182	0,8279	0,9882	Increasing
HSR_2017	0,9076	1,0000	0,9076	Increasing
CAULE_2017	0,9565	0,9649	0,9913	Increasing
HEB_2017	0,9069	0,9613	0,9434	Increasing
CAPA_2017	0,8893	0,9144	0,9726	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,8185	0,9380	0,8726	Increasing
CASO_2017	0,6499	0,6499	1,0000	Constant
HURH_2017	0,9377	0,9737	0,9631	Increasing
HCUVA_2017	0,9114	0,9508	0,9586	Increasing
HMC_2017	0,9675	0,9677	0,9997	Increasing
CAZA_2017	0,8473	0,8511	0,9955	Increasing
CAAV_2018	0,8464	0,9060	0,9342	Increasing
CAUBU_2018	0,9984	0,9995	0,9989	Increasing
HSA_2018	0,8320	0,8366	0,9944	Increasing
HSR_2018	0,9181	0,9690	0,9474	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9017	1,0000	0,9017	Increasing
CAPA_2018	0,9645	0,9896	0,9746	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8335	0,9372	0,8893	Increasing
CASO_2018	0,6555	0,6638	0,9875	Increasing
HURH_2018	0,9374	1,0000	0,9374	Increasing
HCUVA_2018	0,9522	0,9745	0,9771	Increasing
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,9092	0,9093	0,9999	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9218</b>	<b>0,9470</b>	<b>0,9737</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,8726</b>	
Unid. Eficientes	16	23	17	
% Unid. Efic.	22,9%	32,9%	24,3%	
Unid. Ineficientes	44	37	53	
% Unid. Ineficientes	77,1%	67,1%	75,7%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 2-3-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 126.

**Tabla 126. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-3-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9249	0,8998	0,8640	0,8574	0,8464	<b>0,8785</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9523	0,8939	0,9348	0,9185	0,9984	<b>0,9396</b>	<b>8</b>
<i>HSA</i>	0,9739	0,9191	0,9081	0,8182	0,8320	<b>0,8902</b>	<b>11</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9076	0,9181	<b>0,9651</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9694	1,0000	0,9565	1,0000	<b>0,9852</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9124	0,8458	0,9069	0,9017	<b>0,9134</b>	<b>9</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9675	0,9444	0,8893	0,9645	<b>0,9532</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,8946	0,9592	1,0000	1,0000	<b>0,9708</b>	<b>3</b>
<i>CASG</i>	1,0000	0,9048	0,8985	0,8185	0,8335	<b>0,8910</b>	<b>10</b>
<i>CASO</i>	0,8162	0,7456	0,8327	0,6499	0,6555	<b>0,7400</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9189	0,9736	0,9377	0,9374	<b>0,9535</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	0,9943	0,9560	0,9208	0,9114	0,9522	<b>0,9469</b>	<b>7</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9907	1,0000	0,9675	1,0000	<b>0,9916</b>	<b>1</b>
<i>CAZA</i>	0,9006	0,8774	0,8937	0,8473	0,9092	<b>0,8856</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9687</b>	<b>0,9179</b>	<b>0,9268</b>	<b>0,8848</b>	<b>0,9106</b>	<b>0,9218</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 92,18%, lo que indica que sería necesario reducir en un 7,82% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 16 observaciones, lo que representa un 22,9% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 1 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 3 veces (2014, 16, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 1 vez (2014), HMC 3 veces (2014, 16, 18). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018, siendo la caída total en el periodo de 5,81 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HMC, con una eficiencia media del 99,16%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,00%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 65,55%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 9 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 99,16%, CAULE con un 98,52%, CAUSA con un 97,08%, HSR con un 96,51%, HURH con un 95,35%, CAPA con un 95,32%, HCUVA con un 94,69%, CAUBU con un 93,96 y HEB con un 93,19%), cuatro por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CASG con un 89,10%, HSA con un 89,02%, CAZA con un 88,56%, y CAAV con un 87,85%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,00%).

Las 16 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de 8 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-3-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 127.

Tabla 127. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-3-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9621	0,9917	0,9331	0,9050	0,9060	<b>0,9396</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9561	0,9136	0,9555	0,9337	0,9995	<b>0,9517</b>	<b>10</b>
HSA	0,9791	0,9211	0,9098	0,8279	0,8366	<b>0,8949</b>	<b>12</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9690	<b>0,9938</b>	<b>1</b>
CAULE	1,0000	0,9876	1,0000	0,9649	1,0000	<b>0,9905</b>	<b>3</b>
HEB	1,0000	0,9566	0,9512	0,9613	1,0000	<b>0,9738</b>	<b>7</b>
CAPA	1,0000	0,9764	0,9678	0,9144	0,9896	<b>0,9697</b>	<b>9</b>
CAUSA	1,0000	0,8952	0,9721	1,0000	1,0000	<b>0,9734</b>	<b>8</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9996	0,9380	0,9372	<b>0,9750</b>	<b>6</b>
CASO	0,8226	0,7494	0,8389	0,6499	0,6638	<b>0,7449</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9703	1,0000	0,9737	1,0000	<b>0,9888</b>	<b>4</b>
HCUVA	1,0000	0,9925	0,9841	0,9508	0,9745	<b>0,9804</b>	<b>5</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9677	1,0000	<b>0,9935</b>	<b>2</b>
CAZA	0,9007	0,8780	0,9011	0,8511	0,9093	<b>0,8880</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9729</b>	<b>0,9452</b>	<b>0,9581</b>	<b>0,9170</b>	<b>0,9418</b>	<b>0,9470</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,70%, lo cual supone 2,52 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,3% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 23 observaciones, 7 más que con el modelo CCR, que representan un 32,9% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 3,11 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HSR con una eficiencia media



del 99,38%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,49%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,99%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora once centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HSR con un 99,38%, HMC con un 99,35%, CAULE con un 99,05%, HURH con 98,88%, HCUVA con un 98,04%, CASG con un 97,50%, HEB con un 97,38%, CAUSA con un 97,34%, CAPA con un 96,97%, CAUBU con un 95,17% y CAAV con un 93,96%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (HSA con un 89,49% y CAZA con un 88,80%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,49%).

### c) DEA 2-3-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 128.

**Tabla 128. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-3-I- (EE).**

<b>DMU</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>Promedio</b>
CAAV	0,9613	0,9073	0,9260	0,9474	0,9342	<b>0,9350</b>
CAUBU	0,9961	0,9784	0,9783	0,9837	0,9989	<b>0,9873</b>
HSA	0,9947	0,9979	0,9982	0,9882	0,9944	<b>0,9948</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9076	0,9474	<b>0,9712</b>
CAULE	1,0000	0,9816	1,0000	0,9913	1,0000	<b>0,9946</b>
HEB	1,0000	0,9538	0,8892	0,9434	0,9017	<b>0,9379</b>
CAPA	1,0000	0,9909	0,9759	0,9726	0,9746	<b>0,9830</b>
CAUSA	1,0000	0,9994	0,9868	1,0000	1,0000	<b>0,9972</b>
CASG	1,0000	0,9048	0,8988	0,8726	0,8893	<b>0,9139</b>
CASO	0,9922	0,9949	0,9925	1,0000	0,9875	<b>0,9933</b>
HURH	1,0000	0,9471	0,9736	0,9631	0,9374	<b>0,9643</b>
HCUVA	0,9943	0,9632	0,9357	0,9586	0,9771	<b>0,9659</b>
HMC	1,0000	0,9907	1,0000	0,9997	1,0000	<b>0,9981</b>
CAZA	0,9998	0,9994	0,9917	0,9955	0,9999	<b>0,9973</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9957</b>	<b>0,9711</b>	<b>0,9674</b>	<b>0,9648</b>	<b>0,9669</b>	<b>0,9733</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,33%, lo que indica que un 2,67% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 17 unidades que operan en su escala óptima, un 24,3% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 1 en 2015, 3 en 2016, 2 en 2017 y 3 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo

de la escala óptima, dado que se han encontrado 44 hospitales con rendimientos a escala crecientes (62,9% del total) en comparación con 9 (12,9% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 125.

#### d) DEA 2-3-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 129 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 129. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-3-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,8902	11	0,8949	12
	HSR	0,9651	4	0,9938	1
	HMC	0,9916	1	0,9935	2
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9490</b>	<b>3</b>	<b>0,9607</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,8785	13	0,9396	11
	HEB	0,9134	9	0,9738	7
	CAPA	0,9532	6	0,9697	9
	CASG	0,8910	10	0,9750	6
	CASO	0,7400	14	0,7449	14
	CAZA	0,8856	12	0,8880	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8770</b>	<b>4</b>	<b>0,9152</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9396	8	0,9517	10
	CAULE	0,9852	2	0,9905	3
	HURH	0,9535	5	0,9888	4
	HCUVA	0,9469	7	0,9804	5
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9563</b>	<b>2</b>	<b>0,9779</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9708	3	0,9734	8
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9708</b>	<b>1</b>	<b>0,9734</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales del grupo III, a continuación los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV, a continuación los hospitales comarcales del grupo I y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.2.4. Variante DEA 2-4-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 130.

**Tabla 130. Índices de eficiencia modelo DEA 2-4-I**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9507	0,9728	0,9772	Increasing
CAUBU_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9936	1,0000	0,9936	Decreasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9523	0,9590	0,9931	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7393	0,7433	0,9946	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9958	1,0000	0,9958	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,8971	0,8995	0,9974	Increasing
CAAV_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAUBU_2015	0,9699	0,9710	0,9988	Decreasing
HSA_2015	0,9600	0,9654	0,9944	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9884	0,9949	0,9935	Decreasing
HEB_2015	0,9901	0,9916	0,9984	Increasing
CAPA_2015	0,9841	0,9843	0,9998	Decreasing
CAUSA_2015	0,8656	0,8660	0,9996	Increasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CASO_2015	0,6821	0,6840	0,9971	Decreasing
HURH_2015	0,9513	0,9559	0,9952	Increasing
HCUVA_2015	0,9702	0,9938	0,9762	Increasing
HMC_2015	0,9982	0,9988	0,9994	Decreasing
CAZA_2015	0,8870	0,8938	0,9924	Decreasing
CAAV_2016	0,8938	0,9141	0,9778	Increasing
CAUBU_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2016	0,9404	0,9406	0,9998	Decreasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	0,9980	1,0000	0,9980	Decreasing
HEB_2016	0,9899	0,9939	0,9960	Increasing
CAPA_2016	0,9344	0,9456	0,9882	Increasing
CAUSA_2016	0,9575	0,9577	0,9998	Increasing
CASG_2016	0,9048	0,9863	0,9173	Increasing
CASO_2016	0,7574	0,7613	0,9949	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,9816	1,0000	0,9816	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8898	0,8943	0,9949	Increasing
CAAV_2017	0,8784	0,8882	0,9889	Increasing
CAUBU_2017	0,9959	0,9982	0,9977	Increasing
HSA_2017	0,8813	1,0000	0,8813	Increasing
HSR_2017	0,9064	0,9653	0,9390	Increasing
CAULE_2017	0,9702	0,9705	0,9997	Increasing
HEB_2017	0,9886	0,9899	0,9986	Increasing
CAPA_2017	0,9141	0,9241	0,9891	Increasing
CAUSA_2017	0,9976	1,0000	0,9976	Increasing
CASG_2017	0,7720	0,9136	0,8450	Increasing
CASO_2017	0,5656	0,5726	0,9877	Increasing
HURH_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2017	0,9644	0,9968	0,9674	Increasing
HMC_2017	0,9206	0,9367	0,9829	Increasing
CAZA_2017	0,8481	0,8489	0,9991	Increasing
CAAV_2018	0,8688	0,8830	0,9839	Increasing
CAUBU_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2018	0,8389	0,9091	0,9228	Increasing
HSR_2018	0,8512	0,9421	0,9035	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9983	1,0000	0,9983	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8352	0,9366	0,8918	Increasing
CASO_2018	0,5645	0,5652	0,9987	Decreasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9993	1,0000	0,9993	Increasing
HMC_2018	0,9280	0,9485	0,9785	Increasing
CAZA_2018	0,8952	0,8984	0,9964	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9344</b>	<b>0,9479</b>	<b>0,9856</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5465</b>	<b>0,5652</b>	<b>0,8450</b>	
Unid. Eficientes	21	29	21	
% Unid. Efic.	30,0%	41,4%	30,0%	
Unid. Ineficientes	49	41	49	
% Unid. Ineficientes	70,0%	58,6%	70,0%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 2-4-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 131.

**Tabla 131. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-4-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9507	1,0000	0,8938	0,8784	0,8688	<b>0,9183</b>	<b>11</b>
<i>CAUBU</i>	1,0000	0,9699	1,0000	0,9959	1,0000	<b>0,9932</b>	<b>2</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9600	0,9404	0,8813	0,8389	<b>0,9241</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9064	0,8512	<b>0,9515</b>	<b>9</b>
<i>CAULE</i>	0,9936	0,9884	0,9980	0,9702	1,0000	<b>0,9900</b>	<b>4</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9901	0,9899	0,9886	0,9983	<b>0,9934</b>	<b>1</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9841	0,9344	0,9141	1,0000	<b>0,9665</b>	<b>7</b>
<i>CAUSA</i>	0,9523	0,8656	0,9575	0,9976	1,0000	<b>0,9546</b>	<b>8</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9048	0,7720	0,8352	<b>0,9024</b>	<b>12</b>
<i>CASO</i>	0,7393	0,6821	0,7574	0,5656	0,5645	<b>0,6618</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9513	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9903</b>	<b>3</b>
<i>HCUVA</i>	0,9958	0,9702	0,9816	0,9644	0,9993	<b>0,9822</b>	<b>5</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9982	1,0000	0,9206	0,9280	<b>0,9694</b>	<b>6</b>
<i>CAZA</i>	0,8971	0,8870	0,8898	0,8481	0,8952	<b>0,8834</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9663</b>	<b>0,9462</b>	<b>0,9462</b>	<b>0,9002</b>	<b>0,9128</b>	<b>0,9344</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 93,44%, lo que indica que sería necesario reducir en un 6,56% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 21 observaciones, lo que representa un 30,0% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 3 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 5 en 2018. Hay 11 unidades que han sido eficientes en algún año: CAAV 1 vez (2015), CAUBU 3 veces (2014, 16, 18), HSA 1 vez (2014), HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 1 vez (2018), HEB 1 vez (2014), CAPA 2 veces (2014, 15), CAUSA 1 vez (2018), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 4 veces (2014, 16, 17, 18) y HMC 2 veces (2014, 16). Hay 3 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con un ligero incremento en 2018, siendo la caída total en el periodo de 5,35 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HEB, con una eficiencia media del 99,34%, habiendo alcanzado en un ejercicio una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,18%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 56,45%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos doce centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HEB con un 99,34%, CAUBU con un 99,32%, HURH con un 99,03%, CAULE con un 99,00%, HCUVA con un 98,22%, HMC con un 96,94%, CAPA con un 96,65%, CAUSA con un 95,46%, HSR con un 95,15%, HSA con un 92,41% y CAAV con un 90,24%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 88,34%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,18%).

Las 21 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 12 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-4-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 132.

Tabla 132. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-4-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9728	1,0000	0,9141	0,8882	0,8830	<b>0,9316</b>	<b>12</b>
CAUBU	1,0000	0,9710	1,0000	0,9982	1,0000	<b>0,9938</b>	<b>3</b>
HSA	1,0000	0,9654	0,9406	1,0000	0,9091	<b>0,9630</b>	<b>10</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9653	0,9421	<b>0,9815</b>	<b>6</b>
CAULE	1,0000	0,9949	1,0000	0,9705	1,0000	<b>0,9931</b>	<b>4</b>
HEB	1,0000	0,9916	0,9939	0,9899	1,0000	<b>0,9951</b>	<b>2</b>
CAPA	1,0000	0,9843	0,9456	0,9241	1,0000	<b>0,9708</b>	<b>8</b>
CAUSA	0,9590	0,8660	0,9577	1,0000	1,0000	<b>0,9565</b>	<b>11</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9863	0,9136	0,9366	<b>0,9673</b>	<b>9</b>
CASO	0,7433	0,6840	0,7613	0,5726	0,5652	<b>0,6653</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9559	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9912</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	0,9938	1,0000	0,9968	1,0000	<b>0,9981</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	0,9988	1,0000	0,9367	0,9485	<b>0,9768</b>	<b>7</b>
CAZA	0,8995	0,8938	0,8943	0,8489	0,8984	<b>0,8870</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9696</b>	<b>0,9500</b>	<b>0,9567</b>	<b>0,9289</b>	<b>0,9345</b>	<b>0,9479</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,79%, lo cual supone 1,35 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,21% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 29 observaciones, 8 más que con el modelo CCR, que representan un 41,4% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, si bien con ligeras subidas en los ejercicios 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 3,51 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, primera vez que alcanza

este puesto en el ranking, con una eficiencia media del 99,81%, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,53%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2014 = 56,52%).

Con los índices de eficiencia media, seguimos teniendo doce centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HCUVA con un 99,81%, HEB con un 99,51%, CAUBU con un 99,38%, CAULE con un 99,31%, HURH con un 99,12%, HSR con un 98,15%, HMC con un 97,68%, CAPA con un 97,08%, CASG con un 96,73%, HSA con un 96,30%, CAUSA con un 95,65% y CAAV con un 93,16%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 88,70%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,53%).

### c) DEA 2-4-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 133.

Tabla 133. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-4-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9772	1,0000	0,9778	0,9889	0,9839	<b>0,9857</b>
CAUBU	1,0000	0,9988	1,0000	0,9977	1,0000	<b>0,9993</b>
HSA	1,0000	0,9944	0,9998	0,8813	0,9228	<b>0,9596</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9390	0,9035	<b>0,9695</b>
CAULE	0,9936	0,9935	0,9980	0,9997	1,0000	<b>0,9969</b>
HEB	1,0000	0,9984	0,9960	0,9986	0,9983	<b>0,9983</b>
CAPA	1,0000	0,9998	0,9882	0,9891	1,0000	<b>0,9956</b>
CAUSA	0,9931	0,9996	0,9998	0,9976	1,0000	<b>0,9980</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9173	0,8450	0,8918	<b>0,9329</b>
CASO	0,9946	0,9971	0,9949	0,9877	0,9987	<b>0,9947</b>
HURH	1,0000	0,9952	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9991</b>
HCUVA	0,9958	0,9762	0,9816	0,9674	0,9993	<b>0,9841</b>
HMC	1,0000	0,9994	1,0000	0,9829	0,9785	<b>0,9924</b>
CAZA	0,9974	0,9924	0,9949	0,9991	0,9964	<b>0,9960</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9966</b>	<b>0,9960</b>	<b>0,9891</b>	<b>0,9691</b>	<b>0,9768</b>	<b>0,9857</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 98,57%, lo que indica que un 1,43% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 21 unidades que operan en su escala óptima, un 30,0% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 3 en 2015, 4 en 2016, 1 en 2017 y 5 en 2018. Las ineficiencias de escala

pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 36 hospitales con rendimientos a escala crecientes (51,4% del total) en comparación con 15 (21,4% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 130.

#### d) DEA 2-4-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 134 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 134. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-4-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9241	10	0,9630	10
	HSR	0,9515	9	0,9815	6
	HMC	0,9694	6	0,9768	7
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9483</b>	<b>3</b>	<b>0,9738</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,9183	11	0,9316	12
	HEB	0,9934	1	0,9951	2
	CAPA	0,9665	7	0,9708	8
	CASG	0,9024	12	0,9673	9
	CASO	0,6618	14	0,6653	14
	CAZA	0,8834	13	0,8870	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8876</b>	<b>4</b>	<b>0,9021</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9932	2	0,9938	3
	CAULE	0,9900	4	0,9931	4
	HURH	0,9903	3	0,9912	5
	HCUVA	0,9922	5	0,9981	1
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9914</b>	<b>1</b>	<b>0,9941</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9546	8	0,9565	11
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9546</b>	<b>2</b>	<b>0,9565</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV (CAUSA), a continuación los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo siguen ostentando los hospitales del grupo III, seguidos por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación el hospital del grupo IV y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.2.5. Variante DEA 2-5-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 135.

**Tabla 135. Índices de eficiencia modelo DEA 2-5-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9290	0,9581	0,9695	Increasing
CAUBU_2014	0,9728	0,9899	0,9828	Decreasing
HSA_2014	0,9625	0,9628	0,9997	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9785	1,0000	0,9785	Decreasing
HEB_2014	0,9960	1,0000	0,9960	Decreasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8307	0,8378	0,9915	Decreasing
HURH_2014	0,9755	1,0000	0,9755	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9049	0,9051	0,9998	Decreasing
CAAV_2015	0,9870	1,0000	0,9871	Increasing
CAUBU_2015	0,9354	0,9429	0,9921	Increasing
HSA_2015	0,9341	0,9359	0,9981	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9891	0,9898	0,9993	Increasing
HEB_2015	0,9408	0,9426	0,9981	Increasing
CAPA_2015	0,9849	0,9861	0,9988	Increasing
CAUSA_2015	0,8971	0,9348	0,9597	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7515	0,7553	0,9949	Decreasing
HURH_2015	0,8929	0,9158	0,9750	Increasing
HCUVA_2015	0,9888	1,0000	0,9888	Increasing
HMC_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2015	0,8965	0,8968	0,9996	Increasing
CAAV_2016	0,8823	0,9083	0,9713	Increasing
CAUBU_2016	0,8935	0,8989	0,9940	Increasing
HSA_2016	0,9074	0,9158	0,9907	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8870	0,9179	0,9663	Increasing
CAPA_2016	0,9415	0,9548	0,9861	Increasing
CAUSA_2016	0,9494	0,9499	0,9995	Increasing
CASG_2016	0,9377	0,9863	0,9507	Increasing
CASO_2016	0,8430	0,8498	0,9920	Decreasing
HURH_2016	0,9581	0,9917	0,9661	Increasing
HCUVA_2016	0,9644	1,0000	0,9644	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8927	0,8953	0,9971	Increasing
CAAV_2017	0,8820	0,8958	0,9846	Increasing
CAUBU_2017	0,8967	0,9148	0,9801	Increasing
HSA_2017	0,8301	1,0000	0,8301	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9670	0,9672	0,9998	Decreasing
HEB_2017	0,9394	0,9538	0,9849	Increasing
CAPA_2017	0,9022	0,9185	0,9823	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8579	0,9323	0,9203	Increasing
CASO_2017	0,6537	0,6541	0,9994	Decreasing
HURH_2017	0,9838	1,0000	0,9838	Increasing
HCUVA_2017	0,9951	1,0000	0,9951	Increasing
HMC_2017	0,9561	0,9582	0,9979	Increasing
CAZA_2017	0,8655	0,8668	0,9985	Increasing
CAAV_2018	0,8294	0,8900	0,9319	Increasing
CAUBU_2018	0,9628	0,9631	0,9998	Decreasing
HSA_2018	0,8109	0,9091	0,8920	Increasing
HSR_2018	0,8685	0,9421	0,9219	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8980	1,0000	0,8980	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8435	0,9366	0,9007	Increasing
CASO_2018	0,6482	0,6483	0,9998	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2018	0,9636	0,9661	0,9974	Increasing
CAZA_2018	0,8887	0,8906	0,9979	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9319</b>	<b>0,9490</b>	<b>0,9820</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6482</b>	<b>0,6483</b>	<b>0,8301</b>	
Unid. Eficientes	18	29	18	
% Unid. Efic.	25,7%	41,4%	25,7%	
Unid. Ineficientes	52	41	52	
% Unid. Ineficientes	74,3%	58,6%	74,3%	

Fuente: Elaboración propia.



### a) DEA 2-5-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 136.

**Tabla 136. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-5-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9290	0,9870	0,8823	0,8820	0,8294	<b>0,9019</b>	<b>11</b>
<i>CAUBU</i>	0,9728	0,9354	0,8935	0,8967	0,9628	<b>0,9322</b>	<b>9</b>
<i>HSA</i>	0,9625	0,9341	0,9074	0,8301	0,8109	<b>0,8890</b>	<b>13</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8685	<b>0,9737</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	0,9785	0,9891	1,0000	0,9670	1,0000	<b>0,9869</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	0,9960	0,9408	0,8870	0,9394	0,8980	<b>0,9323</b>	<b>8</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9849	0,9415	0,9022	1,0000	<b>0,9657</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,8971	0,9494	0,9842	1,0000	<b>0,9661</b>	<b>5</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9377	0,8579	0,8435	<b>0,9278</b>	<b>10</b>
<i>CASO</i>	0,8307	0,7515	0,8430	0,6537	0,6482	<b>0,7454</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9755	0,8929	0,9581	0,9838	1,0000	<b>0,9621</b>	<b>7</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9888	0,9644	0,9951	1,0000	<b>0,9897</b>	<b>1</b>
<i>HMC</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9561	0,9636	<b>0,9840</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,9049	0,8965	0,8927	0,8655	0,8887	<b>0,8897</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9679</b>	<b>0,9427</b>	<b>0,9326</b>	<b>0,9081</b>	<b>0,9081</b>	<b>0,9319</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 93,19%, lo que indica que sería necesario reducir en un 6,56% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 18 observaciones, lo que representa un 25,7% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 6 unidades eficientes, 3 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 5 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 4 veces (2014, 15, 16, 17), CAULE 2 veces (2016, 18), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 2 veces (2014, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 1 vez (2018), HCUVA 2 veces (2014, 18) y HMC 3 veces (2014, 15, 16). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, HEB, CASO y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con un estancamiento en 2018, siendo la caída total en el periodo de 5,98 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, primera vez que lo consigue bajo el método CCR, con una eficiencia media del 98,97%, habiendo alcanzado en dos ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,54%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 64,82%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos once centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HCUVA con un 98,97%, CAULE con un 98,69%, HMC con un 98,40%, HSR con un 97,37%, CAUSA con un 96,61%, CAPA con un 96,57%, HURH con un 96,21%, HEB con un 93,23%, CAUBU con un 92,22%, CASG con un 92,78% y CAAV con un 90,19%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CAZA con un 88,97%, y HSA con un 88,90%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,54%).

Las 18 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 11 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-5-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 137.

Tabla 137. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-5-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9581	1,0000	0,9083	0,8958	0,8900	<b>0,9304</b>	<b>12</b>
CAUBU	0,9899	0,9429	0,8989	0,9148	0,9631	<b>0,9419</b>	<b>11</b>
HSA	0,9628	0,9359	0,9158	1,0000	0,9091	<b>0,9447</b>	<b>10</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9421	<b>0,9884</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9898	1,0000	0,9672	1,0000	<b>0,9914</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9426	0,9179	0,9538	1,0000	<b>0,9629</b>	<b>9</b>
CAPA	1,0000	0,9861	0,9548	0,9185	1,0000	<b>0,9719</b>	<b>7</b>
CAUSA	1,0000	0,9348	0,9499	1,0000	1,0000	<b>0,9769</b>	<b>6</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9863	0,9323	0,9366	<b>0,9710</b>	<b>8</b>
CASO	0,8378	0,7553	0,8498	0,6541	0,6483	<b>0,7491</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9158	0,9917	1,0000	1,0000	<b>0,9815</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	<b>1,0000</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9582	0,9661	<b>0,9849</b>	<b>4</b>
CAZA	0,9051	0,8968	0,8953	0,8668	0,8906	<b>0,8909</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9753</b>	<b>0,9500</b>	<b>0,9478</b>	<b>0,9330</b>	<b>0,9390</b>	<b>0,9490</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,90%, lo cual supone 1,71 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,10% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 29 observaciones, 11 más que con el modelo CCR, que representan un 41,4% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con un levísimo incremento en 2018. La caída total en el periodo ha sido de 3,63 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA segunda vez que alcanza este puesto en

el ranking en el modelo DEA-2-I bajo la modalidad BCC, con una eficiencia media del 100%, dado que en los cinco ejercicios se ha mantenido plenamente eficiente, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,91%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 64,83%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora doce centros por encima del 90% de eficiencia, uno más que con el modelo CCR, variándose el orden de prelación (HCUVA con un 100,00%, CAULE con un 99,14%, HSR con un 98,84%, HMC con un 98,49%, HURH con un 98,15%, CAUSA con un 97,69%, CAPA con un 97,19%, CASG con un 97,10%, HEB con un 96,29%, HSA con un 94,47%, CAUBU con un 94,19% y CAAV con un 93,04%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 89,09%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,91%).

### c) DEA 2-5-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 138.

Tabla 138. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-5-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9695	0,9871	0,9713	0,9846	0,9319	<b>0,9694</b>
CAUBU	0,9828	0,9921	0,9940	0,9801	0,9998	<b>0,9897</b>
HSA	0,9997	0,9981	0,9907	0,8301	0,8920	<b>0,9410</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9219	<b>0,9851</b>
CAULE	0,9785	0,9993	1,0000	0,9998	1,0000	<b>0,9955</b>
HEB	0,9960	0,9981	0,9663	0,9849	0,8980	<b>0,9682</b>
CAPA	1,0000	0,9988	0,9861	0,9823	1,0000	<b>0,9937</b>
CAUSA	1,0000	0,9597	0,9995	0,9842	1,0000	<b>0,9889</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9507	0,9203	0,9007	<b>0,9555</b>
CASO	0,9915	0,9949	0,9920	0,9994	0,9998	<b>0,9951</b>
HURH	0,9755	0,9750	0,9661	0,9838	1,0000	<b>0,9802</b>
HCUVA	1,0000	0,9888	0,9644	0,9951	1,0000	<b>0,9897</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9979	0,9974	<b>0,9991</b>
CAZA	0,9998	0,9996	0,9971	0,9985	0,9979	<b>0,9986</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9924</b>	<b>0,9924</b>	<b>0,9840</b>	<b>0,9734</b>	<b>0,9671</b>	<b>0,9820</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 98,20%, lo que indica que un 1,80% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 18 unidades que operan en su escala óptima, un 25,7% del total, de las que 6 lo hacen en 2014, 3 en 2015, 3 en 2016, 1 en 2017 y 5 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 40 hospitales con rendimientos a escala crecientes (57,1% del total) en comparación con 12 (17,1% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 135.

#### d) DEA 2-5-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 139 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 139. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-5-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,8890	13	0,9447	10
	HSR	0,9737	4	0,9884	3
	HMC	0,9840	3	0,9849	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9489</b>	<b>3</b>	<b>0,9727</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,9019	11	0,9304	12
	HEB	0,9323	8	0,9629	9
	CAPA	0,9657	6	0,9719	7
	CASG	0,9278	10	0,9710	8
	CASO	0,7454	14	0,7491	14
	CAZA	0,8897	12	0,8909	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8938</b>	<b>4</b>	<b>0,9127</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9322	9	0,9419	11
	CAULE	0,9869	2	0,9914	2
	HURH	0,9621	7	0,9815	5
	HCUVA	0,9897	1	1,0000	1
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9677</b>	<b>1</b>	<b>0,9787</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9661	5	0,9769	6
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9661</b>	<b>2</b>	<b>0,9769</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV (CAUSA), a continuación los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura no varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo siguen ostentando los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV, a continuación los hospitales comarcales del grupo I, y, por último, los del grupo II.

### 6.2.2.6. Variante DEA 2-6-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 140.

**Tabla 140. Índices de eficiencia modelo DEA 2-6-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9255	0,9629	0,9612	Increasing
CAUBU_2014	0,9492	0,9662	0,9824	Decreasing
HSA_2014	0,9785	0,9791	0,9994	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9704	1,0000	0,9704	Decreasing
HEB_2014	0,9909	1,0000	0,9909	Decreasing
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9857	1,0000	0,9857	Decreasing
CASG_2014	0,9972	1,0000	0,9972	Increasing
CASO_2014	0,8153	0,8226	0,9911	Decreasing
HURH_2014	0,9588	0,9937	0,9649	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9008	0,9014	0,9994	Increasing
CAAV_2015	0,9519	1,0000	0,9519	Increasing
CAUBU_2015	0,8963	0,9050	0,9904	Increasing
HSA_2015	0,9224	0,9283	0,9936	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9694	0,9698	0,9995	Increasing
HEB_2015	0,9143	0,9269	0,9863	Increasing
CAPA_2015	0,9682	0,9705	0,9976	Increasing
CAUSA_2015	0,8743	0,8995	0,9719	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7453	0,7494	0,9945	Decreasing
HURH_2015	0,8752	0,9066	0,9653	Increasing
HCUVA_2015	0,9859	1,0000	0,9859	Increasing
HMC_2015	0,9907	1,0000	0,9907	Increasing
CAZA_2015	0,8781	0,8784	0,9996	Increasing
CAAV_2016	0,8642	0,9045	0,9554	Increasing
CAUBU_2016	0,9393	0,9448	0,9942	Increasing
HSA_2016	0,9117	0,9259	0,9847	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2016	0,8466	0,9088	0,9315	Increasing
CAPA_2016	0,9447	0,9588	0,9853	Increasing
CAUSA_2016	0,9291	0,9320	0,9969	Increasing
CASG_2016	0,8852	0,9869	0,8969	Increasing
CASO_2016	0,8317	0,8389	0,9914	Decreasing
HURH_2016	0,9378	0,9879	0,9492	Increasing
HCUVA_2016	0,9700	1,0000	0,9700	Increasing
HMC_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2016	0,8944	0,8985	0,9954	Increasing
CAAV_2017	0,8589	0,8900	0,9651	Increasing
CAUBU_2017	0,9335	0,9366	0,9967	Increasing
HSA_2017	0,8214	1,0000	0,8214	Increasing
HSR_2017	0,9481	1,0000	0,9481	Increasing
CAULE_2017	0,9488	0,9491	0,9997	Increasing
HEB_2017	0,9087	0,9446	0,9620	Increasing
CAPA_2017	0,8907	0,9146	0,9739	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8358	0,9336	0,8953	Increasing
CASO_2017	0,6495	0,6499	0,9994	Decreasing
HURH_2017	0,9696	1,0000	0,9696	Increasing
HCUVA_2017	0,9694	0,9968	0,9725	Increasing
HMC_2017	0,9675	0,9677	0,9997	Increasing
CAZA_2017	0,8483	0,8494	0,9987	Increasing
CAAV_2018	0,8488	0,9003	0,9428	Increasing
CAUBU_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2018	0,8337	0,9187	0,9074	Increasing
HSR_2018	0,9686	0,9803	0,9881	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,9109	1,0000	0,9109	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,9449	0,9529	0,9916	Increasing
CASO_2018	0,6546	0,6568	0,9967	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,9106	0,9113	0,9992	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9286</b>	<b>0,9486</b>	<b>0,9792</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6495</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,8214</b>	
Unid. Eficientes	16	29	16	
% Unid. Efic.	22,9%	41,4%	22,9%	
Unid. Ineficientes	54	41	54	
% Unid. Ineficientes	77,1%	58,6%	71,1%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 2-6-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 141.

**Tabla 141. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 2-6-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9255	0,9519	0,8642	0,8589	0,8488	<b>0,8899</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	0,9492	0,8963	0,9393	0,9335	1,0000	<b>0,9437</b>	<b>8</b>
<i>HSA</i>	0,9785	0,9224	0,9117	0,8214	0,8337	<b>0,8935</b>	<b>11</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9481	0,9686	<b>0,9834</b>	<b>3</b>
<i>CAULE</i>	0,9704	0,9694	1,0000	0,9488	1,0000	<b>0,9777</b>	<b>4</b>
<i>HEB</i>	0,9909	0,9143	0,8466	0,9087	0,9109	<b>0,9143</b>	<b>10</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9682	0,9447	0,8907	1,0000	<b>0,9607</b>	<b>5</b>
<i>CAUSA</i>	0,9857	0,8743	0,9291	0,9842	1,0000	<b>0,9547</b>	<b>6</b>
<i>CASG</i>	0,9972	1,0000	0,8852	0,8358	0,9449	<b>0,9326</b>	<b>9</b>
<i>CASO</i>	0,8153	0,7453	0,8317	0,6495	0,6546	<b>0,7393</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9588	0,8752	0,9378	0,9696	1,0000	<b>0,9483</b>	<b>7</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9859	0,9700	0,9694	1,0000	<b>0,9851</b>	<b>2</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9907	1,0000	0,9675	1,0000	<b>0,9916</b>	<b>1</b>
<i>CAZA</i>	0,9008	0,8781	0,8944	0,8483	0,9106	<b>0,8864</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9623</b>	<b>0,9266</b>	<b>0,9253</b>	<b>0,8953</b>	<b>0,9337</b>	<b>0,9286</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 92,86%, lo que indica que sería necesario reducir en un 7,14% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 16 observaciones, lo que representa un 22,9% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 4 unidades eficientes, 2 en 2015, 3 en 2016, 0 en 2017 y 7 en 2018. Hay 9 unidades que han sido eficientes en algún año: CAUBU 1 vez (2018), HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 2 veces (2016, 18), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 1 vez (2018), CASG 1 vez (2015), HURH 1 vez (2018), HCUVA 2 veces (2014, 18) y HMC 3 veces (2014, 16, 18). Hay 5 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, HSA, HEB, CASO y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con un repunte en 2018, siendo la caída total en el periodo de 2,86 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HMC, con una eficiencia media del 99,16%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,93%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,95%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos diez centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HMC con un 99,16%, HCUVA con un 98,51%, HSR con un 97,34%, CAULE con un 98,69%, CAPA con un 96,07%, CAUSA con un 95,47%, HURH con un 94,83%, CAUBU con un 94,37%, CASG con un 93,56% y HEB con un 91,43%), tres por encima del 80% pero muy próximos al 90% (HSA con un 88,90%, CAAV con un 88,99% y CAZA con un 88,64%) y uno por encima del 70% (CASO con un 73,93%).

Las 18 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de 10 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 2-6-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 142.

Tabla 142. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 2-6-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9629	1,0000	0,9045	0,8900	0,9003	<b>0,9315</b>	<b>12</b>
CAUBU	0,9662	0,9050	0,9448	0,9366	1,0000	<b>0,9505</b>	<b>10</b>
HSA	0,9791	0,9283	0,9259	1,0000	0,9187	<b>0,9504</b>	<b>11</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9803	<b>0,9961</b>	<b>2</b>
CAULE	1,0000	0,9698	1,0000	0,9491	1,0000	<b>0,9838</b>	<b>4</b>
HEB	1,0000	0,9269	0,9088	0,9446	1,0000	<b>0,9561</b>	<b>9</b>
CAPA	1,0000	0,9705	0,9588	0,9146	1,0000	<b>0,9688</b>	<b>7</b>
CAUSA	1,0000	0,8995	0,9320	1,0000	1,0000	<b>0,9663</b>	<b>8</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9869	0,9336	0,9529	<b>0,9747</b>	<b>6</b>
CASO	0,8226	0,7494	0,8389	0,6499	0,6568	<b>0,7435</b>	<b>14</b>
HURH	0,9937	0,9066	0,9879	1,0000	1,0000	<b>0,9776</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	1,0000	1,0000	0,9968	1,0000	<b>0,9994</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	1,0000	1,0000	0,9677	1,0000	<b>0,9935</b>	<b>3</b>
CAZA	0,9014	0,8784	0,8985	0,8494	0,9113	<b>0,8878</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9733</b>	<b>0,9382</b>	<b>0,9491</b>	<b>0,9309</b>	<b>0,9515</b>	<b>0,9486</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,86%, lo cual supone 2 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,14% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 29 observaciones, 13 más que con el modelo CCR, que representan un 41,4% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con leves repuntes en los años 2016 y 2018. La caída total en el periodo ha sido de 2,18 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, tercera vez que alcanza este puesto en el ranking en el modelo DEA-2-I bajo la modalidad BCC, con una eficiencia media del

99,94%, habiendo sido plenamente eficiente en cuatro ejercicios (2014, 15, 16, 18) y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 74,35%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 64,99%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora doce centros por encima del 90% de eficiencia, dos más que con el modelo CCR, variándose el orden de prelación (HCUVA con un 99,94%, HSR con un 99,61%, HMC con un 99,35%, CAULE con un 98,38%, HURH con un 97,76%, CASG con un 97,47%, CAPA con un 96,88%, CAUSA con un 96,63%, HEB con un 95,61%, CAUBU con un 95,05%, HSA con un 95,04%, y CAAV con un 93,15%), uno por encima del 80% pero muy próximo al 90% (CAZA con un 88,78%) y uno por encima del 70% (CASO con un 74,35%).

### c) DEA 2-6-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 143.

Tabla 143. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 2-6-I- (EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9612	0,9519	0,9554	0,9651	0,9428	<b>0,9553</b>
CAUBU	0,9824	0,9904	0,9942	0,9967	1,0000	<b>0,9928</b>
HSA	0,9994	0,9936	0,9847	0,8214	0,9074	<b>0,9402</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9481	0,9881	<b>0,9872</b>
CAULE	0,9704	0,9995	1,0000	0,9997	1,0000	<b>0,9938</b>
HEB	0,9909	0,9863	0,9315	0,9620	0,9109	<b>0,9563</b>
CAPA	1,0000	0,9976	0,9853	0,9739	1,0000	<b>0,9917</b>
CAUSA	0,9857	0,9719	0,9969	0,9842	1,0000	<b>0,9879</b>
CASG	0,9972	1,0000	0,8969	0,8953	0,9916	<b>0,9568</b>
CASO	0,9911	0,9945	0,9914	0,9994	0,9967	<b>0,9943</b>
HURH	0,9649	0,9653	0,9492	0,9696	1,0000	<b>0,9700</b>
HCUVA	1,0000	0,9859	0,9700	0,9725	1,0000	<b>0,9857</b>
HMC	1,0000	0,9907	1,0000	0,9997	1,0000	<b>0,9981</b>
CAZA	0,9994	0,9996	0,9954	0,9987	0,9992	<b>0,9985</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9887</b>	<b>0,9876</b>	<b>0,9750</b>	<b>0,9618</b>	<b>0,9814</b>	<b>0,9790</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,90%, lo que indica que un 2,10% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala. Hay 16 unidades que operan en su escala óptima, un 22,9% del total, de las que 4 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 3 en 2016, 0 en 2017 y 7 en 2018. Las ineficiencias de escala



pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 44 hospitales con rendimientos a escala crecientes (62,9 del total) en comparación con 10 (14,3% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 140.

#### d) DEA 2-6-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 144 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 144. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 2-5-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,8935	11	0,9504	11
	HSR	0,9834	3	0,9961	2
	HMC	0,9916	1	0,9935	3
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9567</b>	<b>2</b>	<b>0,9800</b>	<b>1</b>
GRUPO II	CAAV	0,8899	12	0,9315	12
	HEB	0,9143	10	0,9561	9
	CAPA	0,9607	5	0,9688	7
	CASG	0,9326	9	0,9747	6
	CASO	0,7393	14	0,7435	14
	CAZA	0,8864	13	0,8878	13
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8877</b>	<b>4</b>	<b>0,9101</b>	<b>4</b>	
GRUPO III	CAUBU	0,9437	8	0,9505	10
	CAULE	0,9777	4	0,9838	4
	HURH	0,9483	7	0,9776	5
	HCUVA	0,9851	2	0,9994	1
<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9637</b>	<b>1</b>	<b>0,9778</b>	<b>2</b>	
GRUPO IV	CAUSA	0,9547	6	0,9663	8
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9547</b>	<b>3</b>	<b>0,9663</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales del grupo III, seguidos por los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), a continuación por el hospital del grupo IV (CAUSA), y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales comarcales del grupo I, seguidos por los hospitales del grupo III, a continuación el hospital del grupo IV, y, por último, los del grupo II.

### 6.2.3 Modelo DEA-3, input orientado (DEA 3-I)

En este modelo se utilizan las siguientes variables, que dan lugar a seis variantes distintas (Tabla 145).

Tabla 145. Modelo DEA-3, orientación input, y sus variantes.

Inputs	Outputs					
	DEA 3-1	DEA 3-2	DEA 3-3	DEA 3-4	DEA 3-5	DEA 3-6
$X_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$	$Y_1$	$Y'_1$	$Y''_1$
$X''_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y_2$	$Y'_2$	$Y'_2$	$Y'_2$
$X_3$						

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- **Inputs**

- $X_1$ : componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos, lo cual nos da una idea del tamaño o dimensión del hospital (camas en funcionamiento, quirófanos, paritorios, locales de consulta, número de equipos TACs y RMs).
- $X''_2$ : gasto total en personal (Capítulo I).
- $X_3$ : gasto total en bienes y servicios (capítulo II).

- **Outputs**

- $Y_1$ : número total de altas
- $Y'_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Nacional de Salud.
- $Y''_1$ : número total de altas ponderadas por case-mix medido según índice de Sistema Americano.
- $Y_2$ : Componente principal primera del resto de la actividad asistencial distinta a las altas de hospitalización (urgencias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).
- $Y'_2$ : Componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria (urgencias no ingresadas, intervenciones quirúrgicas sin ingresos, tratamientos en hospital de día, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

De cada variante se calcula el modelo CCR, con rendimientos constantes de escala, para calcular la eficiencia técnica global (ETG), el modelo BCC, con rendimientos variables de escala, para calcular la eficiencia técnica pura (ETP) y, por último, se determina la eficiencia de escala (EE), como cociente entre las dos eficiencias anteriores.

### 6.2.3.1. Variante DEA 3-1-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 146.

**Tabla 146. Índices de eficiencia modelo DEA 3-1-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9533	0,9839	0,9689	Increasing
CAUBU_2014	0,9789	1,0000	0,9789	Decreasing
HSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9560	0,9597	0,9961	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7411	0,7443	0,9958	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	0,9280	1,0000	0,9280	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9075	0,9076	0,9999	Decreasing
CAAV_2015	0,9226	0,9845	0,9372	Increasing
CAUBU_2015	0,9254	0,9314	0,9936	Decreasing
HSA_2015	0,9884	0,9887	0,9997	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9920	0,9943	0,9977	Increasing
HEB_2015	0,9602	0,9609	0,9993	Increasing
CAPA_2015	0,9505	0,9515	0,9989	Decreasing
CAUSA_2015	0,8674	0,8885	0,9763	Increasing
CASG_2015	0,9201	1,0000	0,9201	Increasing
CASO_2015	0,6795	0,6822	0,9960	Decreasing
HURH_2015	0,9493	0,9984	0,9509	Increasing
HCUVA_2015	0,8666	0,9717	0,8918	Increasing
HMC_2015	0,9711	0,9745	0,9966	Increasing
CAZA_2015	0,8653	0,8766	0,9871	Decreasing
CAAV_2016	0,8366	0,8836	0,9469	Increasing
CAUBU_2016	0,9194	0,9204	0,9989	Decreasing
HSA_2016	0,9191	0,9199	0,9992	Increasing
HSR_2016	0,9641	1,0000	0,9641	Increasing
CAULE_2016	0,9863	1,0000	0,9863	Decreasing
HEB_2016	0,9044	0,9395	0,9626	Increasing
CAPA_2016	0,8802	0,9131	0,9639	Increasing
CAUSA_2016	0,9834	0,9846	0,9988	Decreasing
CASG_2016	0,8453	0,9307	0,9082	Increasing
CASO_2016	0,7593	0,7624	0,9960	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,8186	0,9323	0,8781	Increasing
HMC_2016	0,9342	0,9467	0,9868	Increasing
CAZA_2016	0,8458	0,8533	0,9912	Increasing
CAAV_2017	0,7918	0,8214	0,9640	Increasing
CAUBU_2017	0,9030	0,9032	0,9997	Decreasing
HSA_2017	0,8887	0,8911	0,9973	Increasing
HSR_2017	0,9305	1,0000	0,9305	Increasing
CAULE_2017	0,9726	0,9763	0,9963	Increasing
HEB_2017	0,9443	0,9556	0,9882	Increasing
CAPA_2017	0,8818	0,8892	0,9917	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,7120	0,9041	0,7876	Increasing
CASO_2017	0,5480	0,5879	0,9321	Increasing
HURH_2017	0,9449	0,9791	0,9650	Increasing
HCUVA_2017	0,8112	0,9229	0,8790	Increasing
HMC_2017	0,9161	0,9374	0,9773	Increasing
CAZA_2017	0,8273	0,8302	0,9964	Decreasing
CAAV_2018	0,7341	0,7953	0,9231	Increasing
CAUBU_2018	0,9120	0,9131	0,9988	Decreasing
HSA_2018	0,8453	0,8581	0,9851	Increasing
HSR_2018	0,8588	0,9348	0,9186	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8915	0,9603	0,9284	Increasing
CAPA_2018	0,9547	0,9571	0,9975	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,6887	0,8802	0,7823	Increasing
CASO_2018	0,5283	0,5675	0,9308	Increasing
HURH_2018	0,9464	1,0000	0,9464	Increasing
HCUVA_2018	0,8111	0,9049	0,8964	Increasing
HMC_2018	0,9089	0,9211	0,9868	Increasing
CAZA_2018	0,8225	0,8306	0,9903	Decreasing
<b>Promedio</b>	<b>0,8985</b>	<b>0,9272</b>	<b>0,9683</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5283</b>	<b>0,5675</b>	<b>0,7823</b>	
Unid. Eficientes	13	20	13	
% Unid. Efic.	18,6%	28,6%	18,6%	
Unid. Ineficientes	57	50	57	
% Unid. Ineficientes	81,4%	71,4%	71,4%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 3-1-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 147.

**Tabla 147. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-1-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9533	0,9226	0,8366	0,7918	0,7341	<b>0,8477</b>	<b>11</b>
<i>CAUBU</i>	0,9789	0,9254	0,9194	0,9030	0,9120	<b>0,9277</b>	<b>9</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9884	0,9191	0,8887	0,8453	<b>0,9283</b>	<b>8</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9641	0,9305	0,8588	<b>0,9507</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9920	0,9863	0,9726	1,0000	<b>0,9902</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9602	0,9044	0,9443	0,8915	<b>0,9401</b>	<b>6</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9505	0,8802	0,8818	0,9547	<b>0,9334</b>	<b>7</b>
<i>CAUSA</i>	0,9560	0,8674	0,9834	1,0000	1,0000	<b>0,9614</b>	<b>3</b>
<i>CASG</i>	1,0000	0,9201	0,8453	0,7120	0,6887	<b>0,8332</b>	<b>13</b>
<i>CASO</i>	0,7411	0,6795	0,7593	0,5480	0,5283	<b>0,6512</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9493	1,0000	0,9449	0,9464	<b>0,9681</b>	<b>2</b>
<i>HCUVA</i>	0,9280	0,8666	0,8186	0,8112	0,8111	<b>0,8471</b>	<b>12</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9711	0,9342	0,9161	0,9089	<b>0,9461</b>	<b>5</b>
<i>CAZA</i>	0,9075	0,8653	0,8458	0,8273	0,8225	<b>0,8537</b>	<b>10</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9618</b>	<b>0,9185</b>	<b>0,8998</b>	<b>0,8623</b>	<b>0,8502</b>	<b>0,8985</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 89,85%, lo que indica que sería necesario reducir en un 10,15% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 13 observaciones, lo que representa un 18,6% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 8 unidades eficientes, 1 en 2015, 1 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2018. Hay 9 unidades que han sido eficientes en algún año: HSA 1 vez (2014), HSR 2 veces (2014, 15), CAULE 2 veces (2014, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 2 veces (2017, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 2 veces (2014, 16), HMC 1 vez (2014). Hay 5 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, CASO, HCUVA y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los primeros cuatro años, incrementándose ligeramente en 2018. No obstante, la caída total en el periodo ha sido de 7,31 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 99,25%, habiendo alcanzado en tres ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,40%, alcanzando en 2017 el índice de menor eficiencia (CASO 2017 = 56,73%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 9 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAULE con un 99,02%, HURH con un 96,81%, CAUSA con un 96,14%, HSR con un 95,07%, HMC con un 94,61%, HEB con un 94,01%, CAPA con un 93,34%, HSA con un 92,83% y CAUBU con un 92,77%), cuatro por encima del 80% (CAZA con un 85,37%, CAAV con un 84,77%, HCUVA con un 84,71% y CASG con un 83,32%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 65,12%).

Las 13 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de 9 centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-1-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 148.

Tabla 148. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-1-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9839	0,9845	0,8836	0,8214	0,7953	<b>0,8937</b>	<b>12</b>
CAUBU	1,0000	0,9314	0,9204	0,9032	0,9131	<b>0,9336</b>	<b>10</b>
HSA	1,0000	0,9887	0,9199	0,8911	0,8581	<b>0,9316</b>	<b>11</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9348	<b>0,9870</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9943	1,0000	0,9763	1,0000	<b>0,9941</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9609	0,9395	0,9556	0,9603	<b>0,9632</b>	<b>5</b>
CAPA	1,0000	0,9515	0,9131	0,8892	0,9571	<b>0,9422</b>	<b>9</b>
CAUSA	0,9597	0,8885	0,9846	1,0000	1,0000	<b>0,9666</b>	<b>4</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9307	0,9041	0,8802	<b>0,9430</b>	<b>8</b>
CASO	0,7443	0,6822	0,7624	0,5879	0,5675	<b>0,6689</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9984	1,0000	0,9791	1,0000	<b>0,9955</b>	<b>1</b>
HCUVA	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9049	<b>0,9463</b>	<b>7</b>
HMC	1,0000	0,9745	0,9467	0,9374	0,9211	<b>0,9559</b>	<b>6</b>
CAZA	0,9076	0,8766	0,8533	0,8302	0,8306	<b>0,8597</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9711</b>	<b>0,9431</b>	<b>0,9276</b>	<b>0,8999</b>	<b>0,8945</b>	<b>0,9272</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 92,72%, lo cual supone 2,87 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 7,28% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 20 observaciones, 7 más que con el modelo CCR, que representan un 28,6% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente. La caída total en el periodo ha sido de 7,66 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HURH, con una eficiencia media del 99,55%, habiendo alcanzado la eficiencia plena en tres ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia

media del 66,89%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 56,75%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora once centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HURH con un 99,55%, CAULE con un 99,41%, HSR con un 98,70%, CAUSA con un 96,66%, HEB con un 96,32%, HMC con un 95,59%, HCUVA con un 94,63%, CASG con un 94,30%, CAPA con un 94,22%, CAUBU con un 93,36%, HSA con un 93,16%), dos por encima del 80% (CAAV con un 89,37% y CAZA con un 85,97%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,89%).

### c) DEA 3-1-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 149.

Tabla 149. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-1-I-(EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9689	0,9372	0,9469	0,9640	0,9231	<b>0,9485</b>
CAUBU	0,9789	0,9936	0,9989	0,9997	0,9988	<b>0,9937</b>
HSA	1,0000	0,9997	0,9992	0,9973	0,9851	<b>0,9965</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9641	0,9305	0,9186	<b>0,9632</b>
CAULE	1,0000	0,9977	0,9863	0,9963	1,0000	<b>0,9960</b>
HEB	1,0000	0,9993	0,9626	0,9882	0,9284	<b>0,9760</b>
CAPA	1,0000	0,9989	0,9639	0,9917	0,9975	<b>0,9907</b>
CAUSA	0,9961	0,9763	0,9988	1,0000	1,0000	<b>0,9946</b>
CASG	1,0000	0,9201	0,9082	0,7876	0,7823	<b>0,8836</b>
CASO	0,9958	0,9960	0,9960	0,9321	0,9308	<b>0,9737</b>
HURH	1,0000	0,9509	1,0000	0,9650	0,9464	<b>0,9725</b>
HCUVA	0,9280	0,8918	0,8781	0,8790	0,8964	<b>0,8951</b>
HMC	1,0000	0,9966	0,9868	0,9773	0,9868	<b>0,9897</b>
CAZA	0,9999	0,9871	0,9912	0,9964	0,9903	<b>0,9930</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9904</b>	<b>0,9739</b>	<b>0,9700</b>	<b>0,9582</b>	<b>0,9504</b>	<b>0,9690</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 96,90%, lo que indica que un 3,10% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 13 unidades que operan en su escala óptima, un 18,6% del total, de las que 8 lo hacen en 2014, 1 en 2015, 1 en 2016, 1 en 2017 y 2 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 41 hospitales con rendimientos a

escala crecientes (58,6% del total) en comparación con 17 (24,3% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 146.

#### d) DEA 3-1-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 150 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 150. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-1-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9283	8	0,9316	11
	HSR	0,9507	4	0,9870	3
	HMC	0,9461	5	0,9559	6
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9417</b>	<b>2</b>	<b>0,9582</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,8477	5	0,8937	12
	HEB	0,9401	6	0,9632	5
	CAPA	0,9334	7	0,9422	9
	CASG	0,8332	13	0,9430	8
	CASO	0,6512	14	0,6689	14
	CAZA	0,8537	10	0,8597	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8432</b>	<b>4</b>	<b>0,8786</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9277	9	0,9336	10
	CAULE	0,9902	1	0,9941	2
	HURH	0,9681	2	0,9955	1
	HCUVA	0,8471	12	0,9463	7
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9333</b>	<b>3</b>	<b>0,9674</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9614	3	0,9666	4
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9614</b>	<b>1</b>	<b>0,9666</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), a continuación los hospitales del grupo III, y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo ostentan ahora los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV, a continuación los hospitales comarcales del grupo I y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.3.2. Variante DEA 3-2-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 151.

**Tabla 151. Índices de eficiencia modelo DEA 3-2-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9275	0,9685	0,9576	Increasing
CAUBU_2014	0,9647	0,9735	0,9910	Decreasing
HSA_2014	0,9766	0,9772	0,9994	Increasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8315	0,8378	0,9924	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9179	0,9182	0,9996	Increasing
CAAV_2015	0,8909	0,9679	0,9205	Increasing
CAUBU_2015	0,8909	0,8972	0,9929	Decreasing
HSA_2015	0,9770	0,9801	0,9968	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9956	0,9958	0,9998	Decreasing
HEB_2015	0,9487	0,9638	0,9844	Increasing
CAPA_2015	0,9625	0,9627	0,9998	Increasing
CAUSA_2015	0,9113	0,9219	0,9884	Decreasing
CASG_2015	0,9038	1,0000	0,9038	Increasing
CASO_2015	0,7502	0,7553	0,9932	Decreasing
HURH_2015	0,9298	0,9942	0,9352	Increasing
HCUVA_2015	0,9250	0,9717	0,9519	Increasing
HMC_2015	0,9838	0,9864	0,9974	Increasing
CAZA_2015	0,8866	0,8878	0,9986	Increasing
CAAV_2016	0,8360	0,8791	0,9510	Increasing
CAUBU_2016	0,8451	0,8616	0,9809	Increasing
HSA_2016	0,8967	0,9050	0,9908	Increasing
HSR_2016	0,9477	0,9741	0,9729	Increasing
CAULE_2016	0,9875	1,0000	0,9875	Decreasing
HEB_2016	0,8506	0,9262	0,9184	Increasing
CAPA_2016	0,8930	0,9158	0,9751	Increasing
CAUSA_2016	0,9801	0,9832	0,9968	Increasing
CASG_2016	0,8477	0,9307	0,9108	Increasing
CASO_2016	0,8438	0,8498	0,9929	Decreasing
HURH_2016	0,9863	1,0000	0,9863	Increasing
HCUVA_2016	0,8407	0,9323	0,9018	Increasing
HMC_2016	0,9339	0,9467	0,9866	Increasing
CAZA_2016	0,8579	0,8621	0,9951	Increasing
CAAV_2017	0,8278	0,8414	0,9838	Increasing
CAUBU_2017	0,8214	0,8504	0,9658	Increasing
HSA_2017	0,8486	0,8712	0,9741	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9742	0,9765	0,9977	Increasing
HEB_2017	0,9367	0,9594	0,9763	Increasing
CAPA_2017	0,8882	0,8959	0,9914	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,7981	0,9078	0,8792	Increasing
CASO_2017	0,6379	0,6392	0,9980	Decreasing
HURH_2017	0,9445	0,9794	0,9643	Increasing
HCUVA_2017	0,8993	0,9229	0,9745	Increasing
HMC_2017	0,9598	0,9657	0,9938	Increasing
CAZA_2017	0,8593	0,8608	0,9982	Increasing
CAAV_2018	0,7536	0,7984	0,9439	Increasing
CAUBU_2018	0,8380	0,8569	0,9779	Increasing
HSA_2018	0,8202	0,8555	0,9587	Increasing
HSR_2018	0,8630	0,9348	0,9232	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8484	0,9476	0,8953	Increasing
CAPA_2018	0,9167	0,9426	0,9725	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7341	0,8802	0,8340	Increasing
CASO_2018	0,5965	0,5980	0,9974	Increasing
HURH_2018	0,9316	1,0000	0,9316	Increasing
HCUVA_2018	0,8657	0,9049	0,9568	Increasing
HMC_2018	0,9347	0,9424	0,9919	Increasing
CAZA_2018	0,8368	0,8383	0,9983	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9065</b>	<b>0,9300</b>	<b>0,9747</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5965</b>	<b>0,5980</b>	<b>0,8340</b>	
Unid. Eficientes	14	18	14	
% Unid. Efic.	20,0%	25,7%	20,0%	
Unid. Ineficientes	56	52	56	
% Unid. Ineficientes	80,0%	74,3%	80,0%	

Fuente: Elaboración propia.



### b) DEA 3-2-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 152.

**Tabla 152. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-2-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9275	0,8909	0,8360	0,8278	0,7536	<b>0,8472</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9647	0,8909	0,8451	0,8214	0,8380	<b>0,8720</b>	<b>10</b>
<i>HSA</i>	0,9766	0,9770	0,8967	0,8486	0,8202	<b>0,9038</b>	<b>9</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9477	1,0000	0,8630	<b>0,9621</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9956	0,9875	0,9742	1,0000	<b>0,9915</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9487	0,8506	0,9367	0,8484	<b>0,9169</b>	<b>7</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9625	0,8930	0,8882	0,9167	<b>0,9321</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,9113	0,9801	1,0000	1,0000	<b>0,9783</b>	<b>2</b>
<i>CASG</i>	1,0000	0,9038	0,8477	0,7981	0,7341	<b>0,8567</b>	<b>12</b>
<i>CASO</i>	0,8315	0,7502	0,8438	0,6379	0,5965	<b>0,7320</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9298	0,9863	0,9445	0,9316	<b>0,9584</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9250	0,8407	0,8993	0,8657	<b>0,9062</b>	<b>8</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9838	0,9339	0,9598	0,9347	<b>0,9625</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,9179	0,8866	0,8579	0,8593	0,8368	<b>0,8717</b>	<b>11</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9727</b>	<b>0,9254</b>	<b>0,8962</b>	<b>0,8854</b>	<b>0,8528</b>	<b>0,9065</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 90,65%, lo que indica que sería necesario reducir en un 9,35% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 14 observaciones, lo que representa un 20% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 9 unidades eficientes, 1 en 2015, 0 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Hay 9 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2014, 15, 17), CAULE 2 veces (2014, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 1 vez (2014), HCUVA 1 vez (2014) y HMC 1 vez (2014). Hay 5 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia ha ido descendiendo los cinco años. La caída total en el periodo ha sido de 11,99 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 99,15%, habiendo alcanzado en dos ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,20%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 59,65%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 9 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAULE con un 99,15%, CAUSA con un 97,83%, HMC con un 96,25%, HURH con un 95,84%, HSR con un 96,21%, CAPA con un 93,21%, HEB con un 91,69%, HCUVA con un 90,62% y HSA con un 90,38%), cuatro por encima del 80% (CAUBU con un 87,20%, CAZA con un 87,17%, CASG con un 85,17%, y CAAV con un 84,72%) y uno por encima del 70% (CASO con un 73,20%).

Las 14 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-2-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 153.

Tabla 153. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-2-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9685	0,9679	0,8791	0,8414	0,7984	<b>0,8911</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9735	0,8972	0,8616	0,8504	0,8569	<b>0,8879</b>	<b>12</b>
HSA	0,9772	0,9801	0,9050	0,8712	0,8555	<b>0,9178</b>	<b>10</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9741	1,0000	0,9348	<b>0,9818</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9958	1,0000	0,9765	1,0000	<b>0,9945</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9638	0,9262	0,9594	0,9476	<b>0,9594</b>	<b>6</b>
CAPA	1,0000	0,9627	0,9158	0,8959	0,9426	<b>0,9434</b>	<b>9</b>
CAUSA	1,0000	0,9219	0,9832	1,0000	1,0000	<b>0,9810</b>	<b>4</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9307	0,9078	0,8802	<b>0,9438</b>	<b>8</b>
CASO	0,8378	0,7553	0,8498	0,6392	0,5980	<b>0,7361</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9942	1,0000	0,9794	1,0000	<b>0,9947</b>	<b>1</b>
HCUVA	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9049	<b>0,9463</b>	<b>7</b>
HMC	1,0000	0,9864	0,9467	0,9657	0,9424	<b>0,9682</b>	<b>5</b>
CAZA	0,9182	0,8878	0,8621	0,8608	0,8383	<b>0,8734</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9768</b>	<b>0,9489</b>	<b>0,9262</b>	<b>0,9050</b>	<b>0,8928</b>	<b>0,9300</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 93%, lo cual supone 2,35 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 7% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 18 observaciones, 7 más que con el modelo CCR, que representan un 25,7% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente. La caída total en el periodo ha sido de 8,40 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es ahora el HURH, con una eficiencia media del 99,47%, habiendo alcanzado la eficiencia plena

en tres ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,61%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 59,80%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora diez centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HURH con un 99,47%, CAULE con un 99,45%, HSR con un 98,18%, CAUSA con un 96,66%, HMC con un 96,82%, HEB con un 95,94%, HCUVA con un 94,63%, CASG con un 94,38%, CAPA con un 94,34% y HSA con un 91,28%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CAAV con un 89,11%, CAUBU con un 88,79% y CAZA con un 87,34%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 73,61%).

### c) DEA 3-2-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 154.

Tabla 154. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-2-I-(EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9576	0,9205	0,9510	0,9838	0,9439	<b>0,9507</b>
CAUBU	0,9910	0,9929	0,9809	0,9658	0,9779	<b>0,9821</b>
HSA	0,9994	0,9968	0,9908	0,9741	0,9587	<b>0,9848</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9729	1,0000	0,9232	<b>0,9800</b>
CAULE	1,0000	0,9998	0,9875	0,9977	1,0000	<b>0,9970</b>
HEB	1,0000	0,9844	0,9184	0,9763	0,8953	<b>0,9557</b>
CAPA	1,0000	0,9998	0,9751	0,9914	0,9725	<b>0,9880</b>
CAUSA	1,0000	0,9884	0,9968	1,0000	1,0000	<b>0,9972</b>
CASG	1,0000	0,9038	0,9108	0,8792	0,8340	<b>0,9078</b>
CASO	0,9924	0,9932	0,9929	0,9980	0,9974	<b>0,9945</b>
HURH	1,0000	0,9352	0,9863	0,9643	0,9316	<b>0,9635</b>
HCUVA	1,0000	0,9519	0,9018	0,9745	0,9568	<b>0,9575</b>
HMC	1,0000	0,9974	0,9866	0,9938	0,9919	<b>0,9940</b>
CAZA	0,9996	0,9986	0,9951	0,9982	0,9983	<b>0,9980</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9958</b>	<b>0,9752</b>	<b>0,9676</b>	<b>0,9783</b>	<b>0,9552</b>	<b>0,9748</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,48%, lo que indica que un 2,52% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 14 unidades que operan en su escala óptima, un 20% del total, de las que 9 lo hacen en 2014, 1 en 2015, 0 en 2016, 2 en 2017 y 2 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 49 hospitales con rendimientos a escala crecientes (70% del total) en comparación con 9 (12,8% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 151.

#### d) DEA 3-2-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 155 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 155. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-2-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9038	9	0,9178	10
	HSR	0,9621	4	0,9818	3
	HMC	0,9625	3	0,9682	5
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9428</b>	<b>2</b>	<b>0,9559</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8472	13	0,8911	11
	HEB	0,9169	7	0,9594	6
	CAPA	0,9321	6	0,9434	9
	CASG	0,8567	12	0,9438	8
	CASO	0,7320	14	0,7361	14
	CAZA	0,8717	11	0,8734	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8528</b>	<b>4</b>	<b>0,8912</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,8720	10	0,8879	12
	CAULE	0,9915	1	0,9945	2
	HURH	0,9584	5	0,9947	1
	HCUVA	0,9062	8	0,9463	7
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9320</b>	<b>3</b>	<b>0,9559</b>	<b>3</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9783	2	0,9810	4
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9783</b>	<b>1</b>	<b>0,9810</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (los más pequeños), a continuación los hospitales del grupo III, y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos; el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguido por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación los hospitales del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.3.3. Variante DEA 3-3-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 156.

Tabla 156. Índices de eficiencia modelo DEA 3-3-I.

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9289	0,9732	0,9545	Increasing
CAUBU_2014	0,9509	0,9549	0,9958	Decreasing
HSA_2014	0,9902	0,9909	0,9994	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8162	0,8226	0,9922	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9125	0,9125	1,0000	Decreasing
CAAV_2015	0,8813	0,9698	0,9088	Increasing
CAUBU_2015	0,8640	0,8640	1,0000	Decreasing
HSA_2015	0,9603	0,9661	0,9940	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9879	0,9939	0,9939	Increasing
HEB_2015	0,9296	0,9614	0,9669	Increasing
CAPA_2015	0,9500	0,9532	0,9967	Increasing
CAUSA_2015	0,8949	0,8955	0,9993	Increasing
CASG_2015	0,8831	1,0000	0,8831	Increasing
CASO_2015	0,7438	0,7494	0,9926	Decreasing
HURH_2015	0,9189	0,9942	0,9243	Increasing
HCUVA_2015	0,9589	0,9717	0,9869	Increasing
HMC_2015	0,9727	0,9836	0,9889	Increasing
CAZA_2015	0,8722	0,8723	0,9999	Decreasing
CAAV_2016	0,8288	0,8824	0,9392	Increasing
CAUBU_2016	0,9008	0,9028	0,9978	Increasing
HSA_2016	0,9024	0,9055	0,9967	Increasing
HSR_2016	0,9003	0,9741	0,9242	Increasing
CAULE_2016	0,9918	1,0000	0,9918	Decreasing
HEB_2016	0,8210	0,9258	0,8868	Increasing
CAPA_2016	0,9027	0,9232	0,9778	Increasing
CAUSA_2016	0,9592	0,9721	0,9868	Increasing
CASG_2016	0,8510	0,9307	0,9144	Increasing
CASO_2016	0,8327	0,8389	0,9925	Decreasing
HURH_2016	0,9736	1,0000	0,9736	Increasing
HCUVA_2016	0,8904	0,9323	0,9551	Increasing
HMC_2016	0,9345	0,9467	0,9872	Increasing
CAZA_2016	0,8648	0,8673	0,9971	Increasing
CAAV_2017	0,8162	0,8417	0,9698	Increasing
CAUBU_2017	0,8848	0,8868	0,9978	Decreasing
HSA_2017	0,8383	0,8667	0,9673	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9670	0,9763	0,9905	Increasing
HEB_2017	0,9097	0,9578	0,9498	Increasing
CAPA_2017	0,8796	0,8945	0,9834	Increasing
CAUSA_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2017	0,7873	0,9111	0,8641	Increasing
CASO_2017	0,6347	0,6360	0,9980	Decreasing
HURH_2017	0,9377	0,9771	0,9598	Increasing
HCUVA_2017	0,9059	0,9229	0,9816	Increasing
HMC_2017	0,9739	0,9814	0,9924	Increasing
CAZA_2017	0,8454	0,8454	1,0000	Decreasing
CAAV_2018	0,7852	0,8132	0,9655	Increasing
CAUBU_2018	0,9126	0,9395	0,9715	Decreasing
HSA_2018	0,8444	0,8661	0,9749	Increasing
HSR_2018	0,9474	0,9619	0,9849	Increasing
CAULE_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HEB_2018	0,8661	0,9613	0,9010	Increasing
CAPA_2018	0,9531	0,9662	0,9864	Increasing
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7957	0,8936	0,8904	Increasing
CASO_2018	0,6166	0,6166	0,9999	Decreasing
HURH_2018	0,9374	1,0000	0,9374	Increasing
HCUVA_2018	0,9099	0,9100	0,9998	Increasing
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,8675	0,8677	0,9998	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9112</b>	<b>0,9332</b>	<b>0,9766</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,8641</b>	
Unid. Eficientes	15	19	18	
% Unid. Efic.	21,4%	27,1%	25,7%	
Unid. Ineficientes	55	51	52	
% Unid. Ineficientes	78,6%	72,9%	74,3%	

Fuente: Elaboración propia.

### b) DEA 3-3-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 157.

**Tabla 157. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-3-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9289	0,8813	0,8288	0,8162	0,7852	<b>0,8481</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9509	0,8640	0,9008	0,8848	0,9126	<b>0,9026</b>	<b>10</b>
<i>HSA</i>	0,9902	0,9603	0,9024	0,8383	0,8444	<b>0,9071</b>	<b>8</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9003	1,0000	0,9474	<b>0,9695</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9879	0,9918	0,9670	1,0000	<b>0,9893</b>	<b>1</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9296	0,8210	0,9097	0,8661	<b>0,9053</b>	<b>9</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9500	0,9027	0,8796	0,9531	<b>0,9371</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,8949	0,9592	1,0000	1,0000	<b>0,9708</b>	<b>3</b>
<i>CASG</i>	1,0000	0,8831	0,8510	0,7873	0,7957	<b>0,8634</b>	<b>12</b>
<i>CASO</i>	0,8162	0,7438	0,8327	0,6347	0,6166	<b>0,7288</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9189	0,9736	0,9377	0,9374	<b>0,9535</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9589	0,8904	0,9059	0,9099	<b>0,9330</b>	<b>7</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9727	0,9345	0,9739	1,0000	<b>0,9762</b>	<b>2</b>
<i>CAZA</i>	0,9125	0,8722	0,8648	0,8454	0,8675	<b>0,8725</b>	<b>11</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9713</b>	<b>0,9155</b>	<b>0,8967</b>	<b>0,8843</b>	<b>0,8883</b>	<b>0,9112</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,12%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,88% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 15 observaciones, lo que representa un 21,4% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 9 unidades eficientes, 1 en 2015, 0 en 2016, 2 en 2017 y 3 en 2018. Hay 9 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 3 veces (2014, 15, 17), CAULE 2 veces (2014, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 3 veces (2014, 17, 18), CASG 1 vez (2014), HURH 1 vez (2014), HCUVA 1 vez (2014) y HMC 2 veces (2014, 18). Hay 5 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CAUBU, HSA, CASO, y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, siendo la caída total en el periodo de 8,3 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el CAULE, con una eficiencia media del 98,93%, habiendo alcanzado en dos ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 72,88%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 61,66%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (CAULE con un 98,93%, HMC con un 97,62%, CAUSA con un 97,08%, HSR con un 96,95%, HURH con un 95,35%, CAPA con un 93,71%, HCUVA con un 93,30%, HSA con un 90,71%, HEB con un 90,53% y CAUBU con un 90,26%), tres por encima del 80% (CAZA con un 87,25%, CASG con un 86,34%, y CAAV con un 84,81%) y uno por encima del 70% (CASO con un 72,88%).

Las 15 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-3-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 158.

Tabla 158. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-3-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9732	0,9698	0,8824	0,8417	0,8132	<b>0,8961</b>	<b>12</b>
CAUBU	0,9549	0,8640	0,9028	0,8868	0,9395	<b>0,9096</b>	<b>11</b>
HSA	0,9909	0,9661	0,9055	0,8667	0,8661	<b>0,9190</b>	<b>10</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9741	1,0000	0,9619	<b>0,9872</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9939	1,0000	0,9763	1,0000	<b>0,9940</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9614	0,9258	0,9578	0,9613	<b>0,9612</b>	<b>6</b>
CAPA	1,0000	0,9532	0,9232	0,8945	0,9662	<b>0,9474</b>	<b>7</b>
CAUSA	1,0000	0,8955	0,9721	1,0000	1,0000	<b>0,9735</b>	<b>5</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9307	0,9111	0,8936	<b>0,9471</b>	<b>9</b>
CASO	0,8226	0,7494	0,8389	0,6360	0,6166	<b>0,7327</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9942	1,0000	0,9771	1,0000	<b>0,9943</b>	<b>1</b>
HCUVA	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9100	<b>0,9474</b>	<b>8</b>
HMC	1,0000	0,9836	0,9467	0,9814	1,0000	<b>0,9823</b>	<b>4</b>
CAZA	0,9125	0,8723	0,8673	0,8454	0,8677	<b>0,8730</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9753</b>	<b>0,9411</b>	<b>0,9287</b>	<b>0,9070</b>	<b>0,9140</b>	<b>0,9332</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 93,32%, lo cual supone 2,2 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 6,68% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 19 observaciones, 4 más que con el modelo CCR, que representan un 27,1% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, con una ligera subida en el ejercicio 2018. La caída total en el periodo ha sido de 6,13 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HURH con una eficiencia media del 99,43%,

habiendo alcanzado la eficiencia plena en dos ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,27%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 61,66%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora once centros por encima del 90 % de eficiencia, variándose el orden de prelación (HURH con 99,43%, CAULE con un 99,40%, HSR con un 98,72%, HMC con un 98,23%, CAUSA con un 97,35%, HEB con un 96,12%, CAPA con un 94,74%, HCUVA con un 94,74%, CASG con un 94,71%, HSA con un 91,90% y CAUBU con un 90,96%), dos por encima del 80% pero muy próximos al 90% (CAAV con un 89,61% y CAZA con un 87,30%) y uno por encima del 70% (CASO con un 73,27%)

### c) DEA 3-3-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 159.

Tabla 159. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-3-I-(EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9545	0,9088	0,9392	0,9698	0,9655	<b>0,9465</b>
CAUBU	0,9958	1,0000	0,9978	0,9978	0,9715	<b>0,9924</b>
HSA	0,9994	0,9940	0,9967	0,9673	0,9749	<b>0,9870</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9242	1,0000	0,9849	<b>0,9821</b>
CAULE	1,0000	0,9939	0,9918	0,9905	1,0000	<b>0,9953</b>
HEB	1,0000	0,9669	0,8868	0,9498	0,9010	<b>0,9418</b>
CAPA	1,0000	0,9967	0,9778	0,9834	0,9864	<b>0,9891</b>
CAUSA	1,0000	0,9993	0,9868	1,0000	1,0000	<b>0,9972</b>
CASG	1,0000	0,8831	0,9144	0,8641	0,8904	<b>0,9117</b>
CASO	0,9922	0,9926	0,9925	0,9980	0,9999	<b>0,9947</b>
HURH	1,0000	0,9243	0,9736	0,9598	0,9374	<b>0,9590</b>
HCUVA	1,0000	0,9869	0,9551	0,9816	0,9998	<b>0,9848</b>
HMC	1,0000	0,9889	0,9872	0,9924	1,0000	<b>0,9938</b>
CAZA	1,0000	0,9999	0,9971	1,0000	0,9998	<b>0,9993</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9959</b>	<b>0,9729</b>	<b>0,9656</b>	<b>0,9750</b>	<b>0,9718</b>	<b>0,9765</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,65%, lo que indica que un 2,35% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 18 unidades que operan en su escala óptima, un 25,7% del total, de las que 10 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 0 en 2016, 3 en 2017 y 3 en 2018. Las ineficiencias de escala



pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 40 hospitales con rendimientos a escala crecientes (57,1% del total) en comparación con 15 (21,4% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 156.

#### d) DEA 3-3-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 160 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 160. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-3-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9071	8	0,9190	10
	HSR	0,9695	4	0,9872	3
	HMC	0,9762	2	0,9823	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9509</b>	<b>2</b>	<b>0,9628</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8481	13	0,8961	12
	HEB	0,9053	9	0,9612	6
	CAPA	0,9371	6	0,9474	7
	CASG	0,8634	12	0,9471	9
	CASO	0,7288	14	0,7327	14
	CAZA	0,8725	11	0,8730	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8592</b>	<b>4</b>	<b>0,8929</b>	<b>3</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9026	10	0,9096	11
	CAULE	0,9893	1	0,9940	2
	HURH	0,9535	5	0,9943	1
	HCUVA	0,9330	7	0,9474	8
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9446</b>	<b>3</b>	<b>0,9613</b>	<b>4</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9708	3	0,9735	5
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9708</b>	<b>1</b>	<b>0,9735</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido de los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), a continuación hospitales del grupo III y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura se mantiene el mismo ranking: el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguido por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación los hospitales del grupo III y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.3.4. Variante DEA 3-4-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 161.

**Tabla 161. Índices de eficiencia modelo DEA 3-4-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9507	0,9861	0,9641	Increasing
CAUBU_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9523	0,9590	0,9931	Decreasing
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,7393	0,7433	0,9946	Decreasing
HURH_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9075	0,9076	0,9999	Decreasing
CAAV_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAUBU_2015	0,9525	0,9584	0,9938	Increasing
HSA_2015	0,9885	0,9887	0,9998	Decreasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9880	0,9898	0,9982	Decreasing
HEB_2015	0,9602	0,9706	0,9893	Increasing
CAPA_2015	0,9566	0,9584	0,9982	Increasing
CAUSA_2015	0,8756	0,8822	0,9925	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,6775	0,6811	0,9948	Decreasing
HURH_2015	0,9569	0,9594	0,9974	Increasing
HCUVA_2015	0,9843	1,0000	0,9843	Increasing
HMC_2015	0,9711	0,9745	0,9966	Increasing
CAZA_2015	0,8697	0,8766	0,9921	Decreasing
CAAV_2016	0,8362	0,8792	0,9511	Increasing
CAUBU_2016	0,9579	0,9606	0,9972	Decreasing
HSA_2016	0,9191	0,9265	0,9920	Increasing
HSR_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2016	0,9667	1,0000	0,9667	Decreasing
HEB_2016	0,9061	0,9380	0,9660	Increasing
CAPA_2016	0,8824	0,9201	0,9590	Increasing
CAUSA_2016	0,9575	0,9577	0,9998	Increasing
CASG_2016	0,8883	0,9731	0,9129	Increasing
CASO_2016	0,7574	0,7613	0,9949	Decreasing
HURH_2016	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2016	0,9544	0,9833	0,9707	Increasing
HMC_2016	0,9353	0,9522	0,9823	Increasing
CAZA_2016	0,8536	0,8667	0,9849	Increasing
CAAV_2017	0,7941	0,8405	0,9448	Increasing
CAUBU_2017	0,9684	0,9755	0,9928	Decreasing
HSA_2017	0,8889	1,0000	0,8889	Increasing
HSR_2017	0,9304	0,9849	0,9446	Increasing
CAULE_2017	0,9752	0,9811	0,9940	Decreasing
HEB_2017	0,9556	0,9836	0,9715	Increasing
CAPA_2017	0,8965	0,9137	0,9813	Increasing
CAUSA_2017	0,9976	1,0000	0,9976	Increasing
CASG_2017	0,7382	0,9077	0,8132	Increasing
CASO_2017	0,5465	0,5696	0,9595	Increasing
HURH_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2017	0,9666	1,0000	0,9666	Increasing
HMC_2017	0,9161	0,9374	0,9773	Increasing
CAZA_2017	0,8365	0,8382	0,9980	Increasing
CAAV_2018	0,7555	0,8339	0,9059	Increasing
CAUBU_2018	0,9788	0,9954	0,9834	Decreasing
HSA_2018	0,8453	0,9149	0,9240	Increasing
HSR_2018	0,8588	0,9656	0,8894	Increasing
CAULE_2018	0,9939	1,0000	0,9939	Decreasing
HEB_2018	0,9138	1,0000	0,9138	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,7851	0,9105	0,8623	Increasing
CASO_2018	0,5245	0,5460	0,9606	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9799	0,9996	0,9802	Increasing
HMC_2018	0,9089	0,9211	0,9868	Increasing
CAZA_2018	0,8361	0,8368	0,9991	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9191</b>	<b>0,9401</b>	<b>0,9771</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5245</b>	<b>0,5460</b>	<b>0,8132</b>	
Unid. Eficientes	19	26	19	
% Unid. Efic.	27,1%	37,1%	27,1%	
Unid. Ineficientes	51	44	51	
% Unid. Ineficientes	72,9%	62,9%	62,9%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 3-4-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 162.

**Tabla 162. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-4-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9507	1,0000	0,8362	0,7941	0,7555	<b>0,8673</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	1,0000	0,9525	0,9579	0,9684	0,9788	<b>0,9715</b>	<b>4</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9885	0,9191	0,8889	0,8453	<b>0,9284</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9304	0,8588	<b>0,9578</b>	<b>5</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9880	0,9667	0,9752	0,9939	<b>0,9848</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9602	0,9061	0,9556	0,9138	<b>0,9471</b>	<b>7</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9566	0,8824	0,8965	1,0000	<b>0,9471</b>	<b>8</b>
<i>CAUSA</i>	0,9523	0,8756	0,9575	0,9976	1,0000	<b>0,9566</b>	<b>6</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,8883	0,7382	0,7851	<b>0,8823</b>	<b>11</b>
<i>CASO</i>	0,7393	0,6775	0,7574	0,5465	0,5245	<b>0,6490</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9569	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9914</b>	<b>1</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9843	0,9544	0,9666	0,9799	<b>0,9770</b>	<b>3</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9711	0,9353	0,9161	0,9089	<b>0,9463</b>	<b>9</b>
<i>CAZA</i>	0,9075	0,8697	0,8536	0,8365	0,8361	<b>0,8607</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9678</b>	<b>0,9415</b>	<b>0,9154</b>	<b>0,8865</b>	<b>0,8843</b>	<b>0,9191</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,91%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,09% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 19 observaciones, lo que representa un 27,1% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 10 unidades eficientes, 3 en 2015, 2 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Hay 11 unidades que han sido eficientes en algún año: CAUBU 1 vez (2014), HSA 1 vez (2014), HSR 3 veces (2014, 15, 16), CAULE 1 vez (2014), HEB 1 vez (2014), CAPA 1 vez (2014), CAUSA 1 vez (2018), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 4 veces (2014, 16, 17, 18), HCUVA 1 vez (2014) y HMC 1 vez (2014). Hay 3 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CASO, y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, siendo la caída total en el periodo de 8,35 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HURH, con una eficiencia media del 99,14%, habiendo alcanzado en cuatro ejercicios una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 64,90%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 52,45%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 11 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HURH con un 99,14%, CAULE con un 98,48, HCUVA con un 97,70%, CAUBU con un 97,15%, HSR con un 95,78%, CAUSA con un 95,66%, HEB con un 94,71%, CAPA con un 95,66%, HEB con un 94,71%, CAPA con un 94,71%, HMC con un 94,63% y HSA con 92,64%), tres por encima del 80% (CASG con un 88,23%, CAAV con un 86,73% y CAZA con un 86,52%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,03%).

Las 15 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen, salvo el CASG, al grupo de centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-4-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 163.

Tabla 163. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-4-I- RVE (ETP).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9861	1,0000	0,8792	0,8405	0,8339	<b>0,9079</b>	<b>12</b>
<i>CAUBU</i>	1,0000	0,9584	0,9606	0,9755	0,9954	<b>0,9780</b>	<b>6</b>
<i>HSA</i>	1,0000	0,9887	0,9265	1,0000	0,9149	<b>0,9660</b>	<b>7</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	1,0000	0,9849	0,9656	<b>0,9901</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	1,0000	0,9898	1,0000	0,9811	1,0000	<b>0,9942</b>	<b>2</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9706	0,9380	0,9836	1,0000	<b>0,9784</b>	<b>5</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9584	0,9201	0,9137	1,0000	<b>0,9584</b>	<b>9</b>
<i>CAUSA</i>	0,9590	0,8822	0,9577	1,0000	1,0000	<b>0,9598</b>	<b>8</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,9731	0,9077	0,9105	<b>0,9583</b>	<b>10</b>
<i>CASO</i>	0,7433	0,6811	0,7613	0,5696	0,5460	<b>0,6603</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	1,0000	0,9594	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9919</b>	<b>3</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	<b>0,9966</b>	<b>1</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9745	0,9522	0,9374	0,9211	<b>0,9570</b>	<b>11</b>
<i>CAZA</i>	0,9076	0,8766	0,8667	0,8382	0,8368	<b>0,8652</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9711</b>	<b>0,9457</b>	<b>0,9370</b>	<b>0,9237</b>	<b>0,9231</b>	<b>0,9401</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,01%, lo cual supone 2,1 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,99% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 26 observaciones, 7 más que con el modelo CCR, que representan un 37,1% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, siendo la caída total en el periodo de 4,8 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, primera vez que lo alcanza con el modelo DEA-3 con rendimientos variables de escala, con una eficiencia media del 99,66%, habiendo alcanzado la eficiencia plena en

tres ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 66,03%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 54,60%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 12 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HCUVA con un 99,66%, CAULE con un 99,42%, HURH con un 99,19%, HSR con un 99,01%, HEB con un 97,84%, CAUBU con un 97,80%, HSA con un 96,60%, CAUSA con un 95,98%, CAPA con un 95,84%, CASG con un 95,83%, HMC con un 95,70% y CAAV con un 90,79%), uno por encima del 80% (CAZA con un 86,52%) y uno por debajo del 70% (CASO con un 66,03%).

### c) DEA 3-4-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 164.

Tabla 164. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-4-I-(EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9641	1,0000	0,9511	0,9448	0,9059	<b>0,9552</b>
CAUBU	1,0000	0,9938	0,9972	0,9928	0,9834	<b>0,9934</b>
HSA	1,0000	0,9998	0,9920	0,8889	0,9240	<b>0,9610</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	0,9446	0,8894	<b>0,9674</b>
CAULE	1,0000	0,9982	0,9667	0,9940	0,9939	<b>0,9905</b>
HEB	1,0000	0,9893	0,9660	0,9715	0,9138	<b>0,9680</b>
CAPA	1,0000	0,9982	0,9590	0,9813	1,0000	<b>0,9882</b>
CAUSA	0,9931	0,9925	0,9998	0,9976	1,0000	<b>0,9967</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9129	0,8132	0,8623	<b>0,9208</b>
CASO	0,9946	0,9948	0,9949	0,9595	0,9606	<b>0,9830</b>
HURH	1,0000	0,9974	1,0000	1,0000	1,0000	<b>0,9995</b>
HCUVA	1,0000	0,9843	0,9707	0,9666	0,9802	<b>0,9804</b>
HMC	1,0000	0,9966	0,9823	0,9773	0,9868	<b>0,9888</b>
CAZA	0,9999	0,9921	0,9849	0,9980	0,9991	<b>0,9948</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9966</b>	<b>0,9956</b>	<b>0,9769</b>	<b>0,9597</b>	<b>0,9580</b>	<b>0,9776</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,76%, lo que indica que un 2,24% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 19 unidades que operan en su escala óptima, un 27,1% del total, de las que 10 hacen en 2014, 3 en 2015, 2 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo

de la escala óptima, dado que se han encontrado 40 hospitales con rendimientos a escala crecientes (57,1% del total) en comparación con 15 (21,4% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 161.

### e) DEA 3-4-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 165 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 165. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-4-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9284	10	0,9660	7
	HSR	0,9578	5	0,9901	4
	HMC	0,9463	9	0,9570	11
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9442</b>	<b>3</b>	<b>0,9710</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8673	12	0,9079	12
	HEB	0,9471	7	0,9784	5
	CAPA	0,9471	8	0,9584	9
	CASG	0,8823	11	0,9583	10
	CASO	0,6490	14	0,6603	14
	CAZA	0,8607	13	0,8652	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8589</b>	<b>4</b>	<b>0,8866</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9715	4	0,9780	6
	CAULE	0,9848	2	0,9942	2
	HURH	0,9914	1	0,9919	3
	HCUVA	0,9770	3	0,9966	1
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9812</b>	<b>1</b>	<b>0,9902</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9566	6	0,9588	8
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9566</b>	<b>2</b>	<b>0,9588</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales del grupo III, seguidos por el hospital del grupo IV (CAUSA), a continuación los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños y, por último, los del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos: el promedio de eficiencia más alto lo siguen ostentando los hospitales del grupo III, seguidos por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación el hospital del grupo IV y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.3.5. Variante DEA 3-5-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 166.

Tabla 166. Índices de eficiencia modelo DEA 3-5-I.

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9338	0,9693	0,9634	Increasing
CAUBU_2014	0,9699	0,9787	0,9910	Decreasing
HSA_2014	0,9766	0,9772	0,9994	Increasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9690	1,0000	0,9690	Decreasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2014	0,8307	0,8378	0,9915	Decreasing
HURH_2014	0,9755	1,0000	0,9755	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2014	0,9179	0,9182	0,9996	Increasing
CAAV_2015	0,9763	0,9945	0,9816	Increasing
CAUBU_2015	0,8879	0,8972	0,9896	Decreasing
HSA_2015	0,9770	0,9801	0,9968	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9473	0,9958	0,9512	Decreasing
HEB_2015	0,9447	0,9465	0,9981	Increasing
CAPA_2015	0,9625	0,9627	0,9998	Increasing
CAUSA_2015	0,8968	0,9480	0,9461	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7493	0,7553	0,9920	Decreasing
HURH_2015	0,8929	0,9150	0,9758	Increasing
HCUVA_2015	0,9769	1,0000	0,9769	Increasing
HMC_2015	0,9838	0,9864	0,9974	Increasing
CAZA_2015	0,8866	0,8878	0,9986	Increasing
CAAV_2016	0,8353	0,8753	0,9542	Increasing
CAUBU_2016	0,8464	0,8503	0,9955	Increasing
HSA_2016	0,8967	0,9067	0,9889	Increasing
HSR_2016	0,9484	1,0000	0,9484	Increasing
CAULE_2016	0,9300	1,0000	0,9300	Decreasing
HEB_2016	0,8506	0,8968	0,9485	Increasing
CAPA_2016	0,8930	0,9240	0,9664	Increasing
CAUSA_2016	0,9493	0,9499	0,9994	Increasing
CASG_2016	0,8782	0,9731	0,9025	Increasing
CASO_2016	0,8430	0,8498	0,9920	Decreasing
HURH_2016	0,9581	0,9917	0,9661	Increasing
HCUVA_2016	0,9518	0,9833	0,9680	Increasing
HMC_2016	0,9346	0,9523	0,9814	Increasing
CAZA_2016	0,8579	0,8697	0,9864	Increasing
CAAV_2017	0,8278	0,8580	0,9648	Increasing
CAUBU_2017	0,8499	0,8841	0,9613	Increasing
HSA_2017	0,8486	1,0000	0,8486	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAULE_2017	0,9232	0,9766	0,9454	Decreasing
HEB_2017	0,9367	0,9566	0,9791	Increasing
CAPA_2017	0,8882	0,9087	0,9774	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8343	0,9193	0,9076	Increasing
CASO_2017	0,6374	0,6392	0,9972	Decreasing
HURH_2017	0,9838	1,0000	0,9838	Increasing
HCUVA_2017	0,9765	1,0000	0,9765	Increasing
HMC_2017	0,9598	0,9657	0,9938	Increasing
CAZA_2017	0,8593	0,8608	0,9982	Increasing
CAAV_2018	0,7536	0,8241	0,9145	Increasing
CAUBU_2018	0,8716	0,8817	0,9886	Increasing
HSA_2018	0,8202	0,9149	0,8965	Increasing
HSR_2018	0,8630	0,9656	0,8938	Increasing
CAULE_2018	0,9597	1,0000	0,9597	Decreasing
HEB_2018	0,8501	0,9727	0,8739	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,8132	0,9105	0,8931	Increasing
CASO_2018	0,5965	0,5977	0,9979	Increasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9886	0,9996	0,9890	Increasing
HMC_2018	0,9347	0,9424	0,9919	Increasing
CAZA_2018	0,8368	0,8383	0,9983	Increasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9147</b>	<b>0,9399</b>	<b>0,9734</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5965</b>	<b>0,5977</b>	<b>0,8486</b>	
Unid. Eficientes	13	23	13	
% Unid. Efic.	18,6%	32,9%	18,6%	
Unid. Ineficientes	57	47	57	
% Unid. Ineficientes	81,4%	67,1%	81,4%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 3-5-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 167.

**Tabla 167. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-5-I- RCE (ETG).**

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9338	0,9763	0,8353	0,8278	0,7536	<b>0,8653</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9699	0,8879	0,8464	0,8499	0,8716	<b>0,8851</b>	<b>11</b>
<i>HSA</i>	0,9766	0,9770	0,8967	0,8486	0,8202	<b>0,9038</b>	<b>10</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9484	1,0000	0,8630	<b>0,9623</b>	<b>4</b>
<i>CAULE</i>	0,9690	0,9473	0,9300	0,9232	0,9597	<b>0,9458</b>	<b>7</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9447	0,8506	0,9367	0,8501	<b>0,9164</b>	<b>8</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9625	0,8930	0,8882	1,0000	<b>0,9487</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	1,0000	0,8968	0,9493	0,9842	1,0000	<b>0,9661</b>	<b>2</b>
<i>CASG</i>	1,0000	1,0000	0,8782	0,8343	0,8132	<b>0,9052</b>	<b>9</b>
<i>CASO</i>	0,8307	0,7493	0,8430	0,6374	0,5965	<b>0,7314</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9755	0,8929	0,9581	0,9838	1,0000	<b>0,9621</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9769	0,9518	0,9765	0,9886	<b>0,9788</b>	<b>1</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9838	0,9346	0,9598	0,9347	<b>0,9626</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,9179	0,8866	0,8579	0,8593	0,8368	<b>0,8717</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9695</b>	<b>0,9344</b>	<b>0,8981</b>	<b>0,8936</b>	<b>0,8777</b>	<b>0,9147</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,47%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,53% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 13 observaciones, lo que representa un 27,1% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 7 unidades eficientes, 2 en 2015, 0 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: CAUBU 1 vez HSR 3 veces (2014, 15, 17), HEB 1 vez (2014), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 2 veces (2014, 18), CASG 2 veces (2014, 15), HURH 1 vez (2018), HCUVA 1 vez (2014) y HMC 1 vez (2014). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CABU, HSA, CAULE, CASO, y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, siendo la caída total en el periodo de 9,18 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, primera vez que lo alcanza con el modelo DEA-3 con rendimientos constantes a escala, con una eficiencia media del 97,88%, habiendo alcanzado en un ejercicio -2014- una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,14%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 59,65%).



Con los índices de eficiencia media, tenemos 10 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HCUVA con un 97,88%, CAUSA con un 96,61%, HMC con un 96,26%, HSR con un 96,23%, HURH con un 96,21%, CAPA con un 94,87%, CAULE con un 94,58%, HEB con un 91,64%, HEB con un 91,64%, CASG con un 90,52%, HSA con un 90,38%), tres por encima del 80% (CAUBU con un 88,51%, CAZA con un 87,17% y CAAV con un 86,53%) y uno por encima del 70% (CASO con un 73,14%).

Las 13 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-5-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 168.

Tabla 168. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-5-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9693	0,9945	0,8753	0,8580	0,8241	<b>0,9042</b>	<b>11</b>
CAUBU	0,9787	0,8972	0,8503	0,8841	0,8817	<b>0,8984</b>	<b>12</b>
HSA	0,9772	0,9801	0,9067	1,0000	0,9149	<b>0,9558</b>	<b>9</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9656	<b>0,9931</b>	<b>3</b>
CAULE	1,0000	0,9958	1,0000	0,9766	1,0000	<b>0,9945</b>	<b>2</b>
HEB	1,0000	0,9465	0,8968	0,9566	0,9727	<b>0,9545</b>	<b>10</b>
CAPA	1,0000	0,9627	0,9240	0,9087	1,0000	<b>0,9591</b>	<b>8</b>
CAUSA	1,0000	0,9480	0,9499	1,0000	1,0000	<b>0,9796</b>	<b>5</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9731	0,9193	0,9105	<b>0,9606</b>	<b>7</b>
CASO	0,8378	0,7553	0,8498	0,6392	0,5977	<b>0,7360</b>	<b>14</b>
HURH	1,0000	0,9150	0,9917	1,0000	1,0000	<b>0,9813</b>	<b>4</b>
HCUVA	1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	<b>0,9966</b>	<b>1</b>
HMC	1,0000	0,9864	0,9523	0,9657	0,9424	<b>0,9694</b>	<b>6</b>
CAZA	0,9182	0,8878	0,8697	0,8608	0,8383	<b>0,8750</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9772</b>	<b>0,9478</b>	<b>0,9302</b>	<b>0,9264</b>	<b>0,9177</b>	<b>0,9399</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 93,99%, lo cual supone 2,52 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 6,01% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 23 observaciones, 10 más que con el modelo CCR, que representan un 32,9% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, siendo la caída total en el periodo de 5,95 puntos porcentuales. La unidad más eficiente vuelve a ser el HCUVA, segunda vez que lo alcanza con el modelo DEA-3 con rendimientos variables de escala, con una eficiencia media del 99,66%, habiendo alcanzado la eficiencia

plena en tres ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 73,60%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 59,77%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 11 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HCUVA con un 99,66%, CAULE con un 99,45%, HSR con un 99,31%, HURH con un 98,13%, CAUSA con un 97,96%, HMC con un 96,94%, CASG con un 96,06%, CAPA con un 95,91%, HSA con un 95,58%, HEB con un 95,45%, CAAV con un 90,42%), dos por encima del 80% pero próximos al 90% (CAUBU con un 89,84% y CAZA con un 87,50%) y uno por encima 70% (CASO con un 73,60%).

#### d) DEA 3-5-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 169.

Tabla 169. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-5-I-(EE).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
CAAV	0,9634	0,9816	0,9542	0,9648	0,9145	<b>0,9570</b>
CAUBU	0,9910	0,9896	0,9955	0,9613	0,9886	<b>0,9853</b>
HSA	0,9994	0,9968	0,9889	0,8486	0,8965	<b>0,9456</b>
HSR	1,0000	1,0000	0,9484	1,0000	0,8938	<b>0,9690</b>
CAULE	0,9690	0,9512	0,9300	0,9454	0,9597	<b>0,9511</b>
HEB	1,0000	0,9981	0,9485	0,9791	0,8739	<b>0,9601</b>
CAPA	1,0000	0,9998	0,9664	0,9774	1,0000	<b>0,9892</b>
CAUSA	1,0000	0,9461	0,9994	0,9842	1,0000	<b>0,9862</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9025	0,9076	0,8931	<b>0,9423</b>
CASO	0,9915	0,9920	0,9920	0,9972	0,9979	<b>0,9938</b>
HURH	0,9755	0,9758	0,9661	0,9838	1,0000	<b>0,9803</b>
HCUVA	1,0000	0,9769	0,9680	0,9765	0,9890	<b>0,9821</b>
HMC	1,0000	0,9974	0,9814	0,9938	0,9919	<b>0,9930</b>
CAZA	0,9996	0,9986	0,9864	0,9982	0,9983	<b>0,9963</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9921</b>	<b>0,9859</b>	<b>0,9655</b>	<b>0,9646</b>	<b>0,9565</b>	<b>0,9732</b>

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,32%, lo que indica que un 2,68% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 13 unidades que operan en su escala óptima, un 18,6% del total, de las que 7 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 0 en 2016, 1 en 2017 y 3 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo

de la escala óptima, dado que se han encontrado 46 hospitales con rendimientos a escala crecientes (65,7% del total) en comparación con 12 (17,1% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 166.

#### f) DEA 3-5-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 170 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 170. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-5-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9038	10	0,9588	9
	HSR	0,9623	4	0,9931	3
	HMC	0,9626	3	0,9694	6
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9429</b>	<b>3</b>	<b>0,9738</b>	<b>2</b>
GRUPO II	CAAV	0,8653	13	0,9042	11
	HEB	0,9164	8	0,9545	10
	CAPA	0,9487	6	0,9591	8
	CASG	0,9052	9	0,9606	7
	CASO	0,7314	14	0,7360	14
	CAZA	0,8717	12	0,8750	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8732</b>	<b>4</b>	<b>0,9316</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,8851	11	0,8984	12
	CAULE	0,9458	7	0,9945	2
	HURH	0,9621	5	0,9813	4
	HCUVA	0,9788	1	0,9966	1
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9430</b>	<b>2</b>	<b>0,9677</b>	<b>3</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9661	2	0,9796	5
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9661</b>	<b>1</b>	<b>0,9796</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el hospital del grupo IV (CAUSA), seguido por los hospitales del grupo III, a continuación los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños) y, por último, los hospitales del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura varía la ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos: el promedio de eficiencia más alto lo sigue ostentando el hospital del grupo IV, seguido por los hospitales comarcales del grupo I, a continuación los hospitales del grupo III, y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.2.3.6. Variante DEA 3-6-I

Las puntuaciones de eficiencia en los modelos CCR (RC o CRS), BCC (RV o VRS), así como la eficiencia de escala se presentan en la Tabla 171.

**Tabla 171. Índices de eficiencia modelo DEA 3-6-I.**

DMU	eff-CCR	eff-BCC	eff-EE	rts
CAAV_2014	0,9276	0,9742	0,9522	Increasing
CAUBU_2014	0,9492	0,9617	0,9870	Decreasing
HSA_2014	0,9907	0,9909	0,9998	Decreasing
HSR_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2014	0,9625	1,0000	0,9625	Decreasing
HEB_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAPA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2014	0,9857	1,0000	0,9857	Decreasing
CASG_2014	0,9972	1,0000	0,9972	Increasing
CASO_2014	0,8153	0,8226	0,9911	Decreasing
HURH_2014	0,9588	0,9937	0,9649	Increasing
HCUVA_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HMC_2014	1,0000	1,0000	1,0000	Increasing
CAZA_2014	0,9125	0,9125	1,0000	Decreasing
CAAV_2015	0,9574	0,9948	0,9624	Increasing
CAUBU_2015	0,8574	0,8640	0,9923	Decreasing
HSA_2015	0,9603	0,9766	0,9833	Increasing
HSR_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2015	0,9346	0,9824	0,9513	Decreasing
HEB_2015	0,9170	0,9333	0,9825	Increasing
CAPA_2015	0,9500	0,9536	0,9962	Increasing
CAUSA_2015	0,8743	0,9036	0,9675	Decreasing
CASG_2015	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASO_2015	0,7429	0,7494	0,9913	Decreasing
HURH_2015	0,8752	0,9066	0,9653	Increasing
HCUVA_2015	0,9935	1,0000	0,9935	Increasing
HMC_2015	0,9727	0,9836	0,9889	Increasing
CAZA_2015	0,8722	0,8723	0,9998	Decreasing
CAAV_2016	0,8267	0,8785	0,9410	Increasing
CAUBU_2016	0,8963	0,9059	0,9894	Decreasing
HSA_2016	0,9024	0,9160	0,9852	Increasing
HSR_2016	0,9141	1,0000	0,9141	Increasing
CAULE_2016	0,9406	1,0000	0,9406	Decreasing
HEB_2016	0,8208	0,8905	0,9217	Increasing
CAPA_2016	0,9028	0,9297	0,9710	Increasing
CAUSA_2016	0,9291	0,9320	0,9969	Increasing
CASG_2016	0,8814	0,9731	0,9058	Increasing
CASO_2016	0,8317	0,8389	0,9914	Decreasing
HURH_2016	0,9378	0,9879	0,9492	Increasing
HCUVA_2016	0,9593	0,9833	0,9756	Increasing
HMC_2016	0,9353	0,9528	0,9816	Increasing
CAZA_2016	0,8648	0,8753	0,9880	Increasing
CAAV_2017	0,8163	0,8595	0,9497	Increasing
CAUBU_2017	0,8957	0,8971	0,9984	Decreasing
HSA_2017	0,8383	1,0000	0,8383	Increasing
HSR_2017	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2017	0,9206	0,9561	0,9629	Decreasing
HEB_2017	0,9096	0,9489	0,9586	Increasing
CAPA_2017	0,8796	0,9082	0,9686	Increasing
CAUSA_2017	0,9842	1,0000	0,9842	Increasing
CASG_2017	0,8243	0,9219	0,8941	Increasing
CASO_2017	0,6341	0,6360	0,9970	Decreasing
HURH_2017	0,9696	1,0000	0,9696	Increasing
HCUVA_2017	0,9739	1,0000	0,9739	Increasing
HMC_2017	0,9739	0,9814	0,9924	Increasing
CAZA_2017	0,8454	0,8454	1,0000	Decreasing
CAAV_2018	0,7853	0,8467	0,9275	Increasing
CAUBU_2018	0,9183	0,9497	0,9670	Decreasing
HSA_2018	0,8444	0,9213	0,9165	Increasing
HSR_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAULE_2018	0,9648	1,0000	0,9648	Decreasing
HEB_2018	0,8724	0,9743	0,8954	Increasing
CAPA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAUSA_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CASG_2018	0,9166	0,9179	0,9986	Increasing
CASO_2018	0,6165	0,6166	0,9998	Decreasing
HURH_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
HCUVA_2018	0,9950	0,9996	0,9954	Increasing
HMC_2018	1,0000	1,0000	1,0000	Constant
CAZA_2018	0,8675	0,8677	0,9998	Decreasing
<b>Efic. media</b>	<b>0,9171</b>	<b>0,9413</b>	<b>0,9746</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,6165</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,8383</b>	
Unid. Eficientes	13	24	15	
% Unid. Efic.	18,6%	34,3%	21,4%	
Unid. Ineficientes	57	46	55	
% Unid. Ineficientes	81,4%	65,7%	78,6%	

Fuente: Elaboración propia.

### a) DEA 3-6-I, modelo CCR (ETG)

Las puntuaciones de eficiencia por anualidades en el modelo CCR, que supone rendimientos constantes de escala, determinando así la ETG, se presentan en la Tabla 172.

Tabla 172. Eficiencia técnica global por anualidades modelo DEA 3-6-I- RCE (ETG).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
<i>CAAV</i>	0,9276	0,9574	0,8267	0,8163	0,7853	<b>0,8627</b>	<b>13</b>
<i>CAUBU</i>	0,9492	0,8574	0,8963	0,8957	0,9183	<b>0,9034</b>	<b>11</b>
<i>HSA</i>	0,9907	0,9603	0,9024	0,8383	0,8444	<b>0,9072</b>	<b>9</b>
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9141	1,0000	1,0000	<b>0,9828</b>	<b>2</b>
<i>CAULE</i>	0,9625	0,9346	0,9406	0,9206	0,9648	<b>0,9446</b>	<b>7</b>
<i>HEB</i>	1,0000	0,9170	0,8208	0,9096	0,8724	<b>0,9040</b>	<b>10</b>
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9500	0,9028	0,8796	1,0000	<b>0,9465</b>	<b>6</b>
<i>CAUSA</i>	0,9857	0,8743	0,9291	0,9842	1,0000	<b>0,9547</b>	<b>4</b>
<i>CASG</i>	0,9972	1,0000	0,8814	0,8243	0,9166	<b>0,9239</b>	<b>8</b>
<i>CASO</i>	0,8153	0,7429	0,8317	0,6341	0,6165	<b>0,7281</b>	<b>14</b>
<i>HURH</i>	0,9588	0,8752	0,9378	0,9696	1,0000	<b>0,9483</b>	<b>5</b>
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9935	0,9593	0,9739	0,9950	<b>0,9844</b>	<b>1</b>
<i>HMC</i>	1,0000	0,9727	0,9353	0,9739	1,0000	<b>0,9764</b>	<b>3</b>
<i>CAZA</i>	0,9125	0,8722	0,8648	0,8454	0,8675	<b>0,8725</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9642</b>	<b>0,9220</b>	<b>0,8959</b>	<b>0,8904</b>	<b>0,9129</b>	<b>0,9171</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La media de eficiencia lograda es de un 91,71%, lo que indica que sería necesario reducir en un 8,29% en media el uso de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

La frontera, representada por el conjunto de DMUs que tienen un valor de eficiencia igual a 1, está formada por 13 observaciones, lo que representa un 18,6% de unidades eficientes sobre el total. En 2014 hay 5 unidades eficientes, 2 en 2015, 0 en 2016, 1 en 2017 y 5 en 2018. Hay 8 unidades que han sido eficientes en algún año: HSR 4 veces (2014, 15, 17, 18), HEB 1 vez (2014), CAPA 2 veces (2014, 18), CAUSA 1 vez (2018), CASG 1 vez (2015), HURH 1 vez (2018), HCUVA 1 vez (2014) y HMC 2 veces (2014, 18). Hay 6 unidades que no han alcanzado la eficiencia en ningún año: CAAV, CABU, HSA, CAULE, CASO, y CAZA. No hay ninguna unidad que haya permanecido eficiente los 5 años.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, salvo un repunte en 2018. La caída total en el periodo ha sido de 3,33 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HCUVA, segunda vez que lo alcanza con el modelo DEA-3 con rendimientos constantes a escala, con una eficiencia media del 98,44%, habiendo alcanzado en un ejercicio -2014-una eficiencia del 100%, y la que menos es el CASO, que cuenta con una eficiencia media del 72,81%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 61,65%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos 11 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HCUVA con un 98,44%, HSR con un 98,28%, HMC con un 97,64%, CAUSA con un 95,47%, HURH con un 94,83%, CAPA con un 94,65%, CAULE con un 94,46%, CASG con un 92,39%, HSA con un 90,72%, HEB con un 90,40% y CAUBU con un 90,34%), dos por encima del 80% (CAZA con un 87,25% y CAAV con un 86,27%) y uno por encima del 70% (CASO con un 72,81%).

Las 13 observaciones plenamente eficientes con índices iguales a la unidad pertenecen al grupo de centros con eficiencia media por encima del 90%, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción.

### b) DEA 3-6-I, modelo BCC (ETP)

El modelo BCC nos permite calcular la eficiencia técnica pura (ETP), cuyos resultados por anualidades se presentan en la Tabla 173.

Tabla 173. Eficiencia técnica pura por anualidades modelo DEA 3-6-I- RVE (ETP).

DMU	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
CAAV	0,9742	0,9948	0,8785	0,8595	0,8467	<b>0,9107</b>	<b>12</b>
CAUBU	0,9617	0,8640	0,9059	0,8971	0,9497	<b>0,9157</b>	<b>11</b>
HSA	0,9909	0,9766	0,9160	1,0000	0,9213	<b>0,9610</b>	<b>8</b>
HSR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	<b>1,0000</b>	<b>1</b>
CAULE	1,0000	0,9824	1,0000	0,9561	1,0000	<b>0,9877</b>	<b>3</b>
HEB	1,0000	0,9333	0,8905	0,9489	0,9743	<b>0,9494</b>	<b>10</b>
CAPA	1,0000	0,9536	0,9297	0,9082	1,0000	<b>0,9583</b>	<b>9</b>
CAUSA	1,0000	0,9036	0,9320	1,0000	1,0000	<b>0,9671</b>	<b>6</b>
CASG	1,0000	1,0000	0,9731	0,9219	0,9179	<b>0,9626</b>	<b>7</b>
CASO	0,8226	0,7494	0,8389	0,6360	0,6166	<b>0,7327</b>	<b>14</b>
HURH	0,9937	0,9066	0,9879	1,0000	1,0000	<b>0,9776</b>	<b>5</b>
HCUVA	1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	<b>0,9966</b>	<b>2</b>
HMC	1,0000	0,9836	0,9528	0,9814	1,0000	<b>0,9835</b>	<b>4</b>
CAZA	0,9125	0,8723	0,8753	0,8454	0,8677	<b>0,8746</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9754</b>	<b>0,9372</b>	<b>0,9331</b>	<b>0,9253</b>	<b>0,9353</b>	<b>0,9413</b>	

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia media con este modelo aumenta ahora hasta el 94,13%, lo cual supone 2,42 puntos porcentuales por encima del modelo CCR (eficiencia técnica global). Bajo esta hipótesis sería necesario reducir un 5,87% en media el consumo de recursos para alcanzar la frontera. Ahora la frontera está formada por 24 observaciones, 11 más que con el modelo CCR, que representan un 34,3% del total de observaciones.

A nivel agregado se observa que la eficiencia tiene una tendencia decreciente, salvo un ligero repunte en 2018. La caída total del periodo asciende a 4,01 puntos porcentuales. La unidad más eficiente es el HSR, con una eficiencia media del 100%, habiendo alcanzado la eficiencia plena en los cinco ejercicios, y la que menos sigue siendo el CASO, que

cuenta con una eficiencia media del 73,27%, alcanzando en 2018 el índice de menor eficiencia (CASO 2018 = 61,66%).

Con los índices de eficiencia media, tenemos ahora 12 centros hospitalarios por encima del 90 % de eficiencia (HSR con un 100%, HCUVA con un 99,66%, CAULE con un 98,77%, HMC con un 98,35%, HURH con un 97,76%, CAUSA con un 96,71%, CASG con un 96,26%, HSA con un 96,10%, CAPA con un 95,83%, HEB con un 94,94%, CAUBU con un 91,57% y CAAV con un 91,07%), uno por encima del 80% (CAZA con un 87,46%) y uno por encima 70% (CASO con un 73,27%).

### c) DEA 3-6-I, eficiencia de escala (EE)

La eficiencia de escala se obtiene a través del cociente entre la ETG y la ETP, determinando qué DMUs están realmente o no operando en una escala óptima, es decir, contemplando el grado en que los hospitales operan en una escala óptima de producción, tal como se muestra en la Tabla 174.

Tabla 174. Eficiencia de escala por anualidades modelo DEA 3-6-I-(EE).

<i>DMU</i>	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio
<i>CAAV</i>	0,9522	0,9624	0,9410	0,9497	0,9275	0,9472
<i>CAUBU</i>	0,9870	0,9923	0,9894	0,9984	0,9670	0,9866
<i>HSA</i>	0,9998	0,9833	0,9852	0,8383	0,9165	0,9441
<i>HSR</i>	1,0000	1,0000	0,9141	1,0000	1,0000	0,9828
<i>CAULE</i>	0,9625	0,9513	0,9406	0,9629	0,9648	0,9564
<i>HEB</i>	1,0000	0,9825	0,9217	0,9586	0,8954	0,9521
<i>CAPA</i>	1,0000	0,9962	0,9710	0,9686	1,0000	0,9877
<i>CAUSA</i>	0,9857	0,9675	0,9969	0,9842	1,0000	0,9871
<i>CASG</i>	0,9972	1,0000	0,9058	0,8941	0,9986	0,9598
<i>CASO</i>	0,9911	0,9913	0,9914	0,9970	0,9998	0,9937
<i>HURH</i>	0,9649	0,9653	0,9492	0,9696	1,0000	0,9700
<i>HCUVA</i>	1,0000	0,9935	0,9756	0,9739	0,9954	0,9877
<i>HMC</i>	1,0000	0,9889	0,9816	0,9924	1,0000	0,9927
<i>CAZA</i>	1,0000	0,9998	0,9880	1,0000	0,9998	0,9975
<b>Promedio</b>	0,9886	0,9838	0,9601	0,9623	0,9761	0,9743

Fuente: Elaboración propia.

La eficiencia de escala promedio en el período ha sido del 97,61%, lo que indica que un 2,39% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

Hay 15 unidades que operan en su escala óptima, un 21,4% del total, de las que 6 lo hacen en 2014, 2 en 2015, 0 en 2016, 2 en 2017 y 5 en 2018. Las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que se han encontrado 36 hospitales con rendimientos a

escala crecientes (51,4% del total) en comparación con 22 (31,4% del total) que operan con rendimientos a escala decrecientes, tal como muestra la Tabla 171.

#### d) DEA 3-6-I, eficiencia y grupos de hospitales

En la Tabla 175 se relaciona la puntuación media de eficiencia técnica global y pura clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

Tabla 175. Índices de eficiencia promedio por grupo de hospitales modelo DEA 3-6-I.

Grupo	Denominac.	Efic. CCR		Efic. BCC	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9072	9	0,9610	8
	HSR	0,9828	2	1,0000	1
	HMC	0,9764	3	0,9835	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9555</b>	<b>1</b>	<b>0,9815</b>	<b>1</b>
GRUPO II	CAAV	0,8627	13	0,9107	12
	HEB	0,9040	10	0,9494	10
	CAPA	0,9465	6	0,9583	9
	CASG	0,9239	8	0,9626	7
	CASO	0,7281	14	0,7327	14
	CAZA	0,8725	12	0,8746	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8730</b>	<b>4</b>	<b>0,8981</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9034	11	0,9157	11
	CAULE	0,9446	7	0,9877	3
	HURH	0,9483	5	0,9776	5
	HCUVA	0,9844	1	0,9966	2
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9452</b>	<b>2</b>	<b>0,9694</b>	<b>2</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9547	4	0,9671	6
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9547</b>	<b>3</b>	<b>0,9671</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanzan los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños), seguidos por los hospitales del grupo III, a continuación el hospital del grupo IV (CAUSA) y, por último, los hospitales del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura se mantiene la misma ordenación en cuanto a la eficiencia por grupos: el promedio de eficiencia más alto lo siguen ostentando los hospitales comarcales del grupo I, seguidos por los hospitales del grupo III, a continuación el hospital del grupo IV (CAUSA) y, cerrando, siguen los del grupo II.



## 6.2.4. Resumen de los resultados de los tres modelos anteriores

En este apartado vamos a resumir brevemente los resultados obtenidos en cada una de las seis variantes de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, distinguiendo entre la eficiencia técnica global, la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala.

### 6.2.4.1 Eficiencia técnica global (ETG)

Los resultados agrupados de la eficiencia técnica global (ETG), resultantes de trabajar con rendimientos constantes de escala (modelo CCR con CRS -RCE-) se contemplan en la Tabla 176.

En los tres modelos la eficiencia promedio está por encima del 90%, salvo la primera variante del modelo DEA-3 (variante DEA 3.1, con un 89,85%), y nos muestran unos resultados muy parecidos (DEA-2 con el 92,63%, DEA-1 con el 92,30% y DEA-3 con el 91,12%), con una diferencia de solo 1,51 puntos porcentuales entre los valores máximo y mínimo, lo que indica que, al compararse los hospitales y complejos hospitalarios públicos de Castilla y León entre sí, sin tener en cuenta ni los hospitales privados de la comunidad autónoma ni, lo que es más importante, los hospitales públicos de otros sistemas regionales de salud, podemos considerar que nuestros hospitales públicos están en unos niveles altos de eficiencia.

En términos generales nos encontramos, sobre las 70 posibles, con un número de unidades eficientes que oscilan entre el 21% de media en el modelo DEA-3 hasta el 24% de los modelos DEA-1 y DEA-2, siendo la variante 4 en los tres modelos la que presenta mayor número de unidades eficientes (21 en los modelos DEA-1 y DEA-2) y 19 en el modelo DEA 3, lo que hace también que el nivel de eficiencia promedio de la variante 4 sea superior al del resto de las variantes en cada uno de los modelos (DEA-1.4 = 93,33%, DEA-2.4 = 93,44% y DEA-3.4 = 91,91%). Dicha variante, la 4, se produce cuando, con independencia de las variables inputs<sup>71</sup> utilizadas, pues estas son las que sirven para caracterizar a los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, se consideran como variables outputs las dos siguientes:  $Y_1$  como número total de altas sin ponderar e  $Y'_2$  como la componente principal primera de la actividad hospitalaria ambulatoria (urgencias no ingresadas, intervenciones quirúrgicas sin ingresos, tratamientos en hospital de día, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

---

<sup>71</sup> Los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3 difieren exclusivamente en la distinta consideración del factor trabajo en cada uno de ellos: así en el modelo DEA-1 consideramos al número de efectivos sanitarios, en el modelo DEA-2 al número total de efectivos (sanitarios y no sanitarios) y en el modelo DEA-3 al gasto total en retribuciones del total de efectivos (sanitarios y no sanitarios).

**Tabla 176. Eficiencia Técnica Global (ETG). Modelos DEA 1, DEA-2 y DEA-3, con RCE, resumen variantes 1 a 6.**

	DEA 1 -RCE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 1.1	DEA 1.2	DEA 1.3	DEA 1.4	DEA 1.5	DEA 1.6	Promedio	Ranking
DEA-1	CAAV	0,8958	0,8783	0,8715	0,9113	0,8914	0,8812	<b>0,8882</b>	<b>13</b>
	CAUBU	0,9114	0,8670	0,9004	0,9621	0,8888	0,9083	<b>0,9063</b>	<b>11</b>
	HSA	0,9364	0,9095	0,9061	0,9385	0,9101	0,9094	<b>0,9183</b>	<b>9</b>
	HSR	0,9484	0,9570	0,9285	0,9480	0,9576	0,9447	<b>0,9474</b>	<b>6</b>
	CAULE	0,9903	0,9893	0,9835	0,9876	0,9841	0,9751	<b>0,9850</b>	<b>1</b>
	HEB	0,9869	0,9315	0,9125	0,9918	0,9334	0,9171	<b>0,9455</b>	<b>7</b>
	CAPA	0,9573	0,9511	0,9518	0,9667	0,9649	0,9599	<b>0,9586</b>	<b>5</b>
	CAUSA	0,9615	0,9784	0,9708	0,9552	0,9662	0,9547	<b>0,9645</b>	<b>4</b>
	CASG	0,9053	0,9143	0,8997	0,9183	0,9334	0,9378	<b>0,9181</b>	<b>10</b>
	CASO	0,6663	0,7480	0,7419	0,6634	0,7476	0,7412	<b>0,7180</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9724	0,9588	0,9535	0,9917	0,9640	0,9494	<b>0,9650</b>	<b>3</b>
	HCUVA	0,8253	0,8951	0,9228	0,9607	0,9813	0,9840	<b>0,9282</b>	<b>8</b>
	HMC	0,9753	0,9857	0,9902	0,9753	0,9857	0,9902	<b>0,9837</b>	<b>2</b>
	CAZA	0,8918	0,8985	0,8930	0,8953	0,8985	0,8937	<b>0,8951</b>	<b>12</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,9160</b>	<b>0,9187</b>	<b>0,9161</b>	<b>0,9333</b>	<b>0,9291</b>	<b>0,9248</b>	<b>0,9230</b>	
	<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5650</b>	<b>0,6513</b>	<b>0,6491</b>	<b>0,5615</b>	<b>0,6513</b>	<b>0,6487</b>	<b>0,6212</b>	
Unid. Eficientes	18	16	15	21	16	14	<b>17</b>		
% Unid. Efic.	25,7%	22,9%	21,4%	30,0%	22,9%	20,0%	<b>24%</b>		
Unid. Ineficientes	52	54	55	49	54	56	<b>53</b>		
% Unid. Ineficientes	74,3%	77,1%	78,6%	70,0%	77,1%	80,0%	<b>76%</b>		
	DEA 2 -RCE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 2.1	DEA 2.2	DEA 2.3	DEA 2.4	DEA 2.5	DEA 2.6	Promedio	Ranking
DEA-2	CAAV	0,9054	0,8869	0,8785	0,9183	0,9019	0,8899	<b>0,8968</b>	<b>12</b>
	CAUBU	0,9751	0,9111	0,9396	0,9932	0,9322	0,9437	<b>0,9491</b>	<b>7</b>
	HSA	0,9160	0,8878	0,8902	0,9241	0,8890	0,8935	<b>0,9001</b>	<b>11</b>
	HSR	0,9516	0,9737	0,9651	0,9515	0,9737	0,9834	<b>0,9665</b>	<b>3</b>
	CAULE	0,9925	0,9911	0,9852	0,9900	0,9869	0,9777	<b>0,9872</b>	<b>1</b>
	HEB	0,9887	0,9319	0,9134	0,9934	0,9323	0,9143	<b>0,9457</b>	<b>8</b>
	CAPA	0,9580	0,9528	0,9532	0,9665	0,9657	0,9607	<b>0,9595</b>	<b>6</b>
	CAUSA	0,9613	0,9782	0,9708	0,9546	0,9661	0,9547	<b>0,9643</b>	<b>4</b>
	CASG	0,8944	0,8927	0,8910	0,9024	0,9278	0,9326	<b>0,9068</b>	<b>10</b>
	CASO	0,6640	0,7458	0,7400	0,6618	0,7454	0,7393	<b>0,7160</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9691	0,9586	0,9535	0,9903	0,9621	0,9483	<b>0,9636</b>	<b>5</b>
	HCUVA	0,8471	0,9190	0,9469	0,9822	0,9897	0,9851	<b>0,9450</b>	<b>9</b>
	HMC	0,9694	0,9840	0,9916	0,9694	0,9840	0,9916	<b>0,9816</b>	<b>2</b>
	CAZA	0,8803	0,8895	0,8856	0,8834	0,8897	0,8864	<b>0,8858</b>	<b>13</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,9195</b>	<b>0,9217</b>	<b>0,9218</b>	<b>0,9344</b>	<b>0,9319</b>	<b>0,9286</b>	<b>0,9263</b>	
	<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5673</b>	<b>0,6483</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,5465</b>	<b>0,6482</b>	<b>0,6495</b>	<b>0,6183</b>	
Unid. Eficientes	16	17	16	21	18	16	<b>17</b>		
% Unid. Efic.	22,9%	24,3%	22,9%	30,0%	25,7%	22,9%	<b>24%</b>		
Unid. Ineficientes	54	53	54	49	52	54	<b>53</b>		
% Unid. Ineficientes	77,1%	75,7%	77,1%	70,0%	74,3%	77,1%	<b>76%</b>		
	DEA 3-RCE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 3.1	DEA 3.2	DEA 3.3	DEA 3.4	DEA 3.5	DEA 3.6	Promedio	Ranking
DEA-3	CAAV	0,8477	0,8472	0,8481	0,8673	0,8653	0,8627	<b>0,8564</b>	<b>13</b>
	CAUBU	0,9277	0,8720	0,9026	0,9715	0,8851	0,9034	<b>0,9104</b>	<b>10</b>
	HSA	0,9283	0,9038	0,9071	0,9284	0,9038	0,9072	<b>0,9131</b>	<b>9</b>
	HSR	0,9507	0,9621	0,9695	0,9578	0,9623	0,9828	<b>0,9642</b>	<b>3</b>
	CAULE	0,9902	0,9915	0,9893	0,9848	0,9458	0,9446	<b>0,9744</b>	<b>1</b>
	HEB	0,9401	0,9169	0,9053	0,9471	0,9164	0,9040	<b>0,9216</b>	<b>8</b>
	CAPA	0,9334	0,9321	0,9371	0,9471	0,9487	0,9465	<b>0,9408</b>	<b>6</b>
	CAUSA	0,9614	0,9783	0,9708	0,9566	0,9661	0,9547	<b>0,9646</b>	<b>2</b>
	CASG	0,8332	0,8567	0,8634	0,8823	0,9052	0,9239	<b>0,8775</b>	<b>11</b>
	CASO	0,6512	0,7320	0,7288	0,6490	0,7314	0,7281	<b>0,7034</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9681	0,9584	0,9535	0,9914	0,9621	0,9483	<b>0,9636</b>	<b>4</b>
	HCUVA	0,8471	0,9062	0,9330	0,9770	0,9788	0,9844	<b>0,9377</b>	<b>7</b>
	HMC	0,9461	0,9625	0,9762	0,9463	0,9626	0,9764	<b>0,9617</b>	<b>5</b>
	CAZA	0,8537	0,8717	0,8725	0,8607	0,8717	0,8725	<b>0,8671</b>	<b>12</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,8985</b>	<b>0,9065</b>	<b>0,9112</b>	<b>0,9191</b>	<b>0,9147</b>	<b>0,9171</b>	<b>0,9112</b>	
	<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5283</b>	<b>0,5965</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,5245</b>	<b>0,5965</b>	<b>0,6165</b>	<b>0,5798</b>	
Unid. Eficientes	13	14	15	19	13	13	<b>15</b>		
% Unid. Efic.	18,6%	20,0%	21,4%	27,1%	18,6%	18,6%	<b>21%</b>		
Unid. Ineficientes	57	56	55	51	57	57	<b>55</b>		
% Unid. Ineficientes	81,4%	80,0%	78,6%	72,9%	81,4%	81,4%	<b>56%</b>		

Fuente: Elaboración propia.

La variante que menor promedio de eficiencia alcanza en cada uno de los tres modelos es la variante 1 (DEA-1.1 = 91,60%, DEA-2.1 = 91,95% y DEA-3.1 = 89,85%, esta última única que baja del 90% en los tres modelos), donde ahora las dos variables outputs son:  $Y_1$ , al igual que en la variante 4, como número total de altas sin ponderar, e  $Y_2$ , componente principal primera del resto de la actividad asistencial distinta a las altas de hospitalización (urgencias, intervenciones quirúrgicas, partos, consultas externas, pruebas diagnósticas TAC, pruebas diagnósticas RM).

La variación de la eficiencia promedio de la variante 1 a la variante 4 se debe, fundamentalmente, a pequeños aumentos en las eficiencias de los hospitales CAAV, CASG, HURH, de entre uno y dos puntos porcentuales, pero, sobre todo, al incremento de eficiencia del CAUBU, de entre dos y cinco puntos porcentuales, y al gran incremento de eficiencia del HCUVA, de entre trece y catorce puntos porcentuales. Así, por ejemplo, este último hospital en el modelo DEA-1, pasa de una eficiencia promedio del 82,53% en la variante DEA-1.1 a un 96,07% en la variante DEA-1.4; en el modelo DEA-2, pasa de un 84,71% de la variante DEA-2.1 a un 98,22% de la variante DEA-2.4; por último, en el modelo DEA-3, pasa de un también 84,71% en la variante DEA-3.1 a un 97,70% en la variante DEA-3.4.

En la Tabla 177 se muestra la eficiencia promedio de los tres modelos conjuntamente (un 92,02% de eficiencia) y se ordenan los hospitales por su grado de eficiencia promedio conjunto. En los tres modelos es de destacar también que, salvo los hospitales CAAV, CASO y CAZA, que nunca han alcanzado la eficiencia plena en ningún ejercicio, todos los demás hospitales o complejos hospitalarios la han alcanzado alguna vez en alguna de las seis variantes con las que hemos trabajado. Destaca por su baja eficiencia el CASO, que tiene una eficiencia promedio en los tres modelos del 71,25%, ocupando el último lugar en el ranking autonómico, habiendo alcanzado mínimos de eficiencia del 56,50% en el modelo DEA-1, del 54,65% en el DEA-2 o del 52,83% del DEA-3.

**Tabla 177. Eficiencia técnica global promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3.  
(Rendimientos constantes de escala -CRS o RCE-)**

DEA-RCE-I (Promedio 2014-2018)					
DMU	DEA 1	DEA 2	DEA 3	Promedio	Ranking
CAAV	0,8882	0,8968	0,8564	<b>0,8805</b>	<b>13</b>
CAUBU	0,9063	0,9491	0,9104	<b>0,9219</b>	<b>9</b>
HSA	0,9183	0,9001	0,9131	<b>0,9105</b>	<b>10</b>
HSR	0,9474	0,9665	0,9642	<b>0,9594</b>	<b>5</b>
CAULE	0,9850	0,9872	0,9744	<b>0,9822</b>	<b>1</b>
HEB	0,9455	0,9457	0,9216	<b>0,9376</b>	<b>7</b>
CAPA	0,9586	0,9595	0,9408	<b>0,9530</b>	<b>6</b>
CAUSA	0,9645	0,9643	0,9646	<b>0,9645</b>	<b>3</b>
CASG	0,9181	0,9068	0,8775	<b>0,9008</b>	<b>11</b>
CASO	0,7180	0,7160	0,7034	<b>0,7125</b>	<b>14</b>
HURH	0,9650	0,9636	0,9636	<b>0,9641</b>	<b>4</b>
HCUVA	0,9282	0,9450	0,9377	<b>0,9370</b>	<b>8</b>
HMC	0,9837	0,9816	0,9617	<b>0,9757</b>	<b>2</b>
CAZA	0,8951	0,8858	0,8671	<b>0,8827</b>	<b>12</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9230</b>	<b>0,9263</b>	<b>0,9112</b>	<b>0,9202</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Sería necesario reducir en torno a, prácticamente, un 8% de media el consumo de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones, aunque el porcentaje de reducción varía según los hospitales. Así, por ejemplo, los tres hospitales más eficientes, CAULE, HMC y CAUSA, deberían reducir menos de ese porcentaje, en concreto, un 1,78%, un 2,43% y un 3,55%, respectivamente; por el contrario, los tres hospitales más ineficientes, CAZA, CAAV y CASO, deben reducir un 11,73%, un 11,95% y un 28,75% su consumo de inputs.

Gráficamente, los resultados anteriores, ordenados de mayor a menor eficiencia promedio, se presentan en la Figura 54.

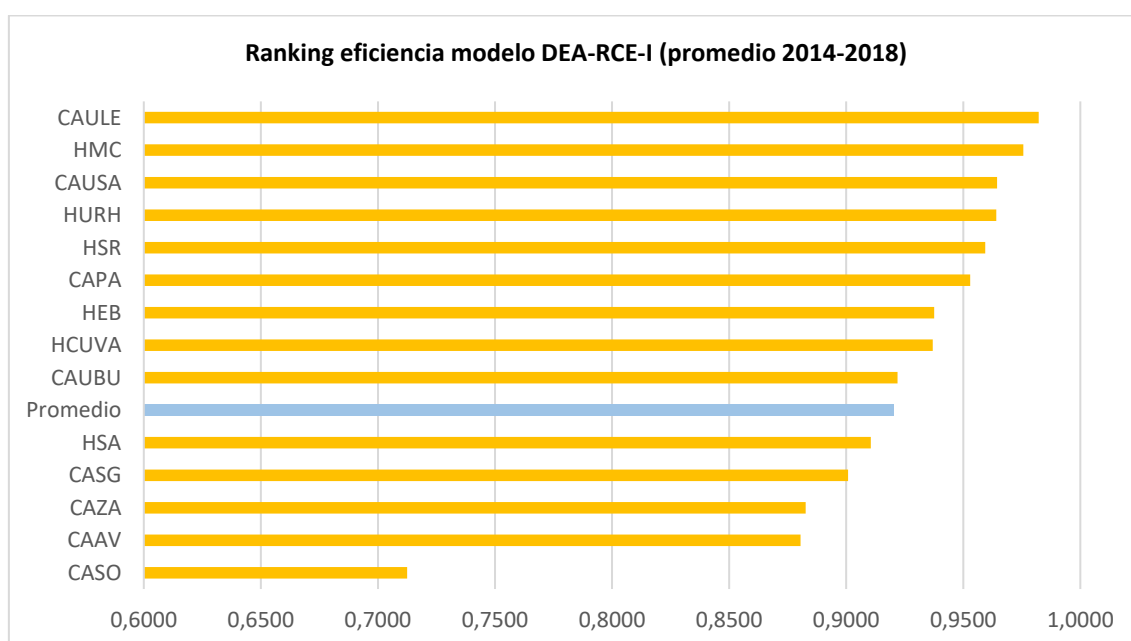


Figura 54. Eficiencia técnica global promedio conjunta ordenada modelo DEA-RCE-I.

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.2.4.2. Eficiencia técnica pura (ETP)

Los resultados agrupados de la eficiencia técnica pura (ETP), resultantes de trabajar con rendimientos variables de escala (modelo BCC con VRS -RVE-) se contemplan en la Tabla 178.

**Tabla 178. Eficiencia Técnica Pura (ETP). Modelos DEA 1, DEA-2 y DEA-3, con RVE, resumen variantes 1 a 6.**

	DEA 1 -RVE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 1.1	DEA 1.2	DEA 1.3	DEA 1.4	DEA 1.5	DEA 1.6	Promedio	Ranking
DEA-1	CAAV	0,9236	0,9191	0,9251	0,9273	0,9238	0,9263	<b>0,9242</b>	<b>11</b>
	CAUBU	0,9220	0,8797	0,9031	0,9675	0,9181	0,9143	<b>0,9174</b>	<b>12</b>
	HSA	0,9389	0,9153	0,9132	0,9742	0,9354	0,9651	<b>0,9404</b>	<b>10</b>
	HSR	0,9857	0,9769	0,9824	0,9803	0,9813	0,9957	<b>0,9837</b>	<b>4</b>
	CAULE	0,9907	0,9904	0,9870	0,9908	0,9897	0,9817	<b>0,9884</b>	<b>2</b>
	HEB	0,9927	0,9734	0,9722	0,9937	0,9830	0,9604	<b>0,9792</b>	<b>5</b>
	CAPA	0,9655	0,9653	0,9683	0,9707	0,9675	0,9700	<b>0,9679</b>	<b>7</b>
	CAUSA	0,9628	0,9799	0,9735	0,9588	0,9688	0,9664	<b>0,9684</b>	<b>6</b>
	CASG	0,9588	0,9643	0,9733	0,9622	0,9646	0,9729	<b>0,9660</b>	<b>8</b>
	CASO	0,6776	0,7510	0,7465	0,6676	0,7107	0,7451	<b>0,7164</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9905	0,9916	0,9902	0,9929	0,9913	0,9780	<b>0,9891</b>	<b>1</b>
	HCUVA	0,8915	0,9386	0,9515	0,9917	0,9433	0,9961	<b>0,9521</b>	<b>9</b>
	HMC	0,9799	0,9863	0,9919	0,9799	0,9845	0,9919	<b>0,9857</b>	<b>3</b>
	CAZA	0,8962	0,9001	0,8968	0,8979	0,8978	0,8978	<b>0,8978</b>	<b>13</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,9340</b>	<b>0,9380</b>	<b>0,9411</b>	<b>0,9468</b>	<b>0,9400</b>	<b>0,9473</b>	<b>0,9412</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5921</b>	<b>0,6526</b>	<b>0,6491</b>	<b>0,5726</b>	<b>0,6515</b>	<b>0,6494</b>	<b>0,6279</b>		
Unid. Eficientes	23	19	21	27	25	25	<b>23</b>		
% Unid. Efic.	32,9%	27,1%	30,0%	38,6%	35,7%	35,7%	<b>33,3%</b>		
Unid. Ineficientes	47	51	49	43	45	45	<b>47</b>		
% Unid. Ineficientes	67,1%	72,9%	70,0%	61,4%	64,3%	64,3%	<b>66,7%</b>		
	DEA 2 -RVE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 2.1	DEA 2.2	DEA 2.3	DEA 2.4	DEA 2.5	DEA 2.6	Promedio	Ranking
DEA-2	CAAV	0,9350	0,9357	0,9396	0,9316	0,9304	0,9315	<b>0,9340</b>	<b>11</b>
	CAUBU	0,9790	0,9420	0,9517	0,9938	0,9419	0,9505	<b>0,9598</b>	<b>10</b>
	HSA	0,9223	0,8929	0,8949	0,9630	0,9447	0,9504	<b>0,9280</b>	<b>12</b>
	HSR	0,9865	0,9865	0,9938	0,9815	0,9884	0,9961	<b>0,9888</b>	<b>2</b>
	CAULE	0,9937	0,9935	0,9905	0,9931	0,9914	0,9838	<b>0,9910</b>	<b>1</b>
	HEB	0,9948	0,9774	0,9738	0,9951	0,9629	0,9561	<b>0,9767</b>	<b>6</b>
	CAPA	0,9675	0,9670	0,9697	0,9708	0,9719	0,9688	<b>0,9693</b>	<b>9</b>
	CAUSA	0,9628	0,9798	0,9734	0,9565	0,9769	0,9663	<b>0,9693</b>	<b>8</b>
	CASG	0,9644	0,9687	0,9750	0,9673	0,9710	0,9747	<b>0,9702</b>	<b>7</b>
	CASO	0,6762	0,7495	0,7449	0,6653	0,7491	0,7435	<b>0,7214</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9891	0,9897	0,9888	0,9912	0,9815	0,9776	<b>0,9863</b>	<b>3</b>
	HCUVA	0,9404	0,9718	0,9804	0,9981	1,0000	0,9994	<b>0,9817</b>	<b>5</b>
	HMC	0,9768	0,9849	0,9935	0,9768	0,9849	0,9935	<b>0,9851</b>	<b>4</b>
	CAZA	0,8850	0,8908	0,8880	0,8870	0,8909	0,8878	<b>0,8883</b>	<b>13</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,9410</b>	<b>0,9450</b>	<b>0,9470</b>	<b>0,9479</b>	<b>0,9490</b>	<b>0,9486</b>	<b>0,9464</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5941</b>	<b>0,6502</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,5652</b>	<b>0,6483</b>	<b>0,6499</b>	<b>0,6263</b>		
Unid. Eficientes	22	21	23	29	29	29	<b>26</b>		
% Unid. Efic.	31,4%	30,0%	32,9%	41,4%	41,4%	41,4%	<b>36,4%</b>		
Unid. Ineficientes	48	49	37	41	41	41	<b>43</b>		
% Unid. Ineficientes	68,6%	70,0%	67,1%	58,6%	58,6%	58,6%	<b>63,6%</b>		
	DEA 3-RVE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 3.1	DEA 3.2	DEA 3.3	DEA 3.4	DEA 3.5	DEA 3.6	Promedio	Ranking
DEA-3	CAAV	0,8937	0,8911	0,8961	0,9079	0,9042	0,9107	<b>0,9006</b>	<b>12</b>
	CAUBU	0,9336	0,8879	0,9096	0,9780	0,8984	0,9157	<b>0,9205</b>	<b>11</b>
	HSA	0,9316	0,9178	0,9190	0,9660	0,9558	0,9610	<b>0,9419</b>	<b>10</b>
	HSR	0,9870	0,9818	0,9872	0,9901	0,9931	1,0000	<b>0,9899</b>	<b>2</b>
	CAULE	0,9941	0,9945	0,9940	0,9942	0,9945	0,9877	<b>0,9932</b>	<b>1</b>
	HEB	0,9632	0,9594	0,9612	0,9784	0,9545	0,9494	<b>0,9610</b>	<b>7</b>
	CAPA	0,9422	0,9434	0,9474	0,9584	0,9591	0,9583	<b>0,9515</b>	<b>9</b>
	CAUSA	0,9666	0,9810	0,9735	0,9598	0,9796	0,9671	<b>0,9713</b>	<b>5</b>
	CASG	0,9430	0,9438	0,9471	0,9583	0,9606	0,9626	<b>0,9525</b>	<b>8</b>
	CASO	0,6689	0,7361	0,7327	0,6603	0,7360	0,7327	<b>0,7111</b>	<b>14</b>
	HURH	0,9955	0,9947	0,9943	0,9919	0,9813	0,9776	<b>0,9892</b>	<b>3</b>
	HCUVA	0,9463	0,9463	0,9474	0,9966	0,9966	0,9966	<b>0,9716</b>	<b>4</b>
	HMC	0,9559	0,9682	0,9823	0,9570	0,9694	0,9835	<b>0,9694</b>	<b>6</b>
	CAZA	0,8597	0,8734	0,8730	0,8652	0,8750	0,8746	<b>0,8702</b>	<b>13</b>
	<b>Efic. media</b>	<b>0,9272</b>	<b>0,9300</b>	<b>0,9332</b>	<b>0,9401</b>	<b>0,9399</b>	<b>0,9413</b>	<b>0,9353</b>	
<b>Efic. mínima</b>	<b>0,5675</b>	<b>0,5980</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,5460</b>	<b>0,5977</b>	<b>0,6166</b>	<b>0,5904</b>		
Unid. Eficientes	20	18	19	26	23	24	<b>22</b>		
% Unid. Efic.	28,6%	25,7%	27,1%	37,1%	32,9%	34,3%	<b>31,4%</b>		
Unid. Ineficientes	50	52	51	44	47	46	<b>48</b>		
% Unid. Ineficientes	71,4%	74,3%	72,9%	62,9%	67,1%	65,7%	<b>68,6%</b>		

Fuente: Elaboración propia.

En los tres modelos la eficiencia promedio está por encima del 93%, y nos muestran unos resultados muy parecidos (DEA-2 con el 94,64%, DEA-1 con el 94,12% y DEA-3 con el 93,53%), con una diferencia de solo 1,11 puntos porcentuales entre los valores máximo y mínimo. Dichos valores están del orden de 2 puntos porcentuales por encima de los alcanzados con el modelo de rendimientos constantes de escala.

En términos generales nos encontramos, sobre las 70 posibles, con un número de unidades eficientes que oscilan entre el 31,4% de media en el modelo DEA-3 hasta el 36,4% del modelo DEA-2, subiendo del orden del 9,33% en DEA-1 (pasando de 17 a 23 unidades eficientes de media, 6 unidades eficientes más), del 10,4% el número de unidades eficientes en DEA-3 (pasando de 15 a 22 unidades eficientes de media, 7 unidades eficientes más), y del 12,4% el número de unidades eficientes en DEA-2 (pasando de 17 a 26 unidades eficientes de media, 9 unidades eficientes más).

Las variantes que mayor número de unidades eficientes presentan son la 4 en el modelo DEA-1 (27 unidades eficientes), las variantes, 4, 5 y 6 en el modelo DEA-2 (29 unidades eficientes cada una) y la variante 4 en el modelo DEA-3 (26 unidades eficientes).

La variante que mayor eficiencia promedio presenta en cada uno de los modelos es la variante 6 en el modelo DEA-1 (un 94,73% de eficiencia), la variante 5 en el modelo DEA-2 (un 94,90% de eficiencia) y la variante 6 en el modelo DEA-3 (un 94,13% de eficiencia), todas ellas por encima del 94%. La variante 6 (mayor eficiencia promedio en los modelos DEA-1 y DEA-3), se produce con la utilización las variables  $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$  como inputs en el modelo DEA-1,  $X_1$ ,  $X''_2$  y  $X_3$  como inputs en el modelo DEA-3 y, en ambos casos, las variables  $Y''_1$  e  $Y'_2$  como outputs. La variante 5 (mayor eficiencia promedio en el modelo DEA-2), se produce con la utilización de las variables  $X_1$ ,  $X'_2$  y  $X_3$  como inputs y de las variables  $Y'_1$  e  $Y'_2$  como outputs.

La variante que menor promedio de eficiencia alcanza en cada uno de los tres modelos es la variante 1 (DEA-1.1 = 93,40%, DEA-2.1 = 94,10% y DEA-3.1 = 92,72%) donde ahora las variables inputs utilizadas en los tres modelos difieren en la distinta consideración del factor trabajo, puesto que en DEA-1 usamos  $X_2$ , en DEA-2 usamos  $X'_2$ , en DEA-3 usamos  $X''_2$ , siendo las dos variables outputs las mismas en los tres modelos,  $Y_1$  e  $Y_2$ .

Al considerar rendimientos variables de escala, lógicamente, puesto que estamos comparando centros con similar dimensión, al contrario que sucede con la utilización de rendimientos constantes de escala, no difieren tanto la variación de la eficiencia promedio de la variante 1 (la de menor índice de eficiencia en los tres modelos), con las variantes de mayor eficiencia (variantes 5 o 6, según los modelos). Así, tenemos que las variaciones entre los valores mínimos y máximos en cada modelo son: en DEA-1 (DEA-1.1 con 93,40%, frente a DEA-1.6 con 94,73%; una diferencia de 1,33%), en DEA-2 (DEA-2.1 con

94,10%, frente a DEA-2.5 con 94,90%; una diferencia de 0,80%) y en DEA-3 (DEA-3.1 con 92,72%, frente a DEA-3.6 con 94,13%; una diferencia de 1,41%).

En la Tabla 179 se muestra la eficiencia promedio de los tres modelos conjuntamente (un 94,10% de eficiencia) y se ordenan los hospitales por su grado de eficiencia promedio conjunto. En los tres modelos es de destacar también que, salvo el hospital CASO, que nunca ha alcanzado la eficiencia plena en ningún ejercicio, todos los demás hospitales o complejos hospitalarios la han alcanzado alguna vez en alguna de las seis variantes con las que hemos trabajado. Destaca por su baja eficiencia el CASO, que tiene una eficiencia promedio en los tres modelos del 71,63% (0,38% superior al modelo con rendimientos constantes), ocupando el último lugar en el ranking autonómico, habiendo alcanzado mínimos de eficiencia del 57,26% en el modelo DEA-1, del 56,52% en el DEA-2 o del 54,60% del DEA-3.

**Tabla 179. Eficiencia técnica pura promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3. (Rendimientos variables de escala -VRS o RVE-)**

DMU	DEA-RVE-I (Promedio 2014-2018)			Promedio	Ranking
	DEA 1	DEA 2	DEA 3		
CAAV	0,9242	0,9340	0,9006	<b>0,9196</b>	<b>12</b>
CAUBU	0,9174	0,9598	0,9205	<b>0,9326</b>	<b>11</b>
HSA	0,9404	0,9280	0,9419	<b>0,9368</b>	<b>10</b>
HSR	0,9837	0,9888	0,9899	<b>0,9875</b>	<b>3</b>
CAULE	0,9884	0,9910	0,9932	<b>0,9908</b>	<b>1</b>
HEB	0,9792	0,9767	0,9610	<b>0,9723</b>	<b>5</b>
CAPA	0,9679	0,9693	0,9515	<b>0,9629</b>	<b>9</b>
CAUSA	0,9684	0,9693	0,9713	<b>0,9696</b>	<b>6</b>
CASG	0,9660	0,9702	0,9525	<b>0,9629</b>	<b>8</b>
CASO	0,7164	0,7214	0,7111	<b>0,7163</b>	<b>14</b>
HURH	0,9891	0,9863	0,9892	<b>0,9882</b>	<b>2</b>
HCUVA	0,9521	0,9817	0,9716	<b>0,9685</b>	<b>7</b>
HMC	0,9857	0,9851	0,9694	<b>0,9801</b>	<b>4</b>
CAZA	0,8978	0,8883	0,8702	<b>0,8854</b>	<b>13</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9412</b>	<b>0,9464</b>	<b>0,9353</b>	<b>0,9410</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Sería necesario reducir en torno a un 6% de media (2 puntos porcentuales menos que el modelo CCR) el consumo de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones, aunque el porcentaje de reducción varía según los hospitales. Así, por ejemplo, los tres hospitales más eficientes, CAULE, HURH y HSR, deberían reducir menos de ese porcentaje, en concreto, un 0,92%, un 1,18% y un 1,25%, respectivamente; por el contrario, los tres hospitales más ineficientes, CAAV, CAZA, y CASO, deben reducir un 8,04%, un 11,46% y un 28,37% su consumo de inputs.

Gráficamente, los resultados anteriores, ordenados de mayor a menor eficiencia promedio, se presentan en la Figura 55.

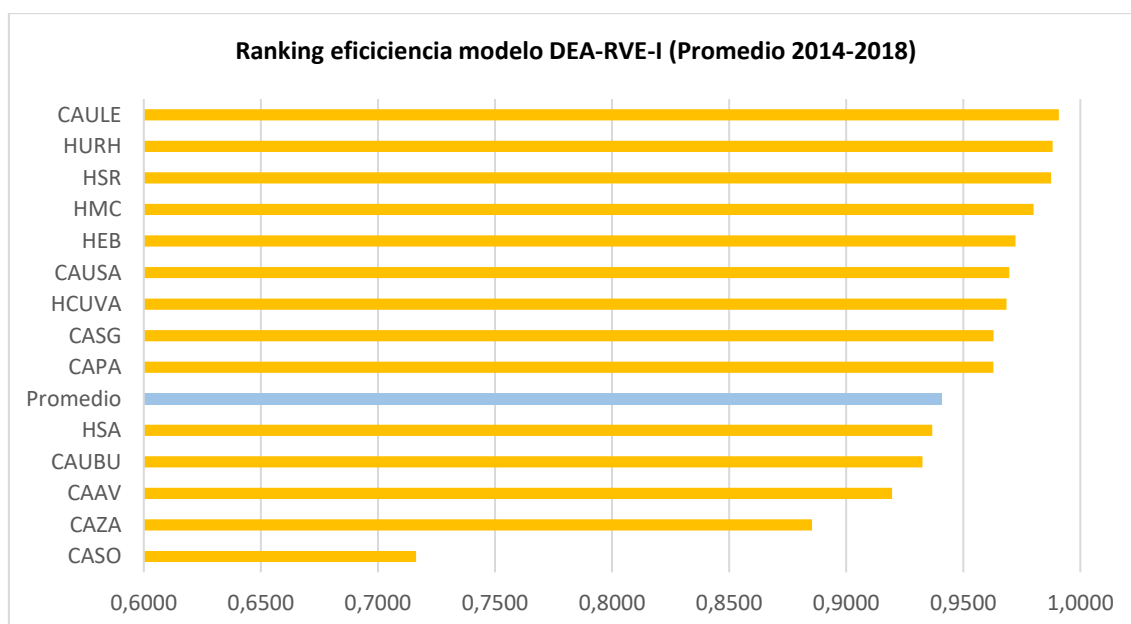


Figura 55. Eficiencia técnica pura promedio conjunta ordenada modelo DEA-RCE-I.

Fuente: Elaboración propia

### 6.2.4.3. Eficiencia de Escala (EE)

Los resultados agrupados de la eficiencia de escala (EE), para cada uno de los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3), se contemplan en la Tabla 180.

La eficiencia de escala (cociente entre la ETG y la ETP) promedio en los tres modelos está por encima del 97%, lo que indica que, en los tres, algo menos del 3% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos (o retornos) crecientes o decrecientes de escala. Así, el número de unidades que operan en su escala óptima oscila, en el modelo DEA-1, entre las 17 de las variantes 3, 5 y 6, y las 21 de la variante 4, con una media de 18,5; en el modelo DEA-2, entre las 16 de las variantes 1 y 6 y las 21 de la variante 4, con una media de 17,5; en el modelo DEA-3, entre las 13 de las variantes 1 y 5 y las 19 de la variante 4, con una media de 15,3. Es, por consiguiente, el modelo DEA-1 el que, de los tres, cuenta con mayor número de unidades trabajando en su escala óptima.

En los tres modelos las ineficiencias de escala pueden atribuirse al hecho de que los hospitales se encuentran produciendo por debajo de la escala óptima, dado que, en el modelo DEA-1 nos encontramos con un promedio de 41 hospitales con rendimientos a escala crecientes por cada variante (58,6% del total) en comparación con 14 (20% del total) por variante que operan con rendimientos a escala decrecientes; en el modelo DEA-2 nos encontramos con un promedio de 40 hospitales por variante (57,1% del total) operando con rendimientos a escala crecientes en comparación con 13 (18,6% del total) por variante que operan con rendimientos a escala decrecientes; en el modelo DEA-3



nos encontramos con un promedio de 42 hospitales por variante (60% del total) operando con rendimientos a escala crecientes frente a 15 (21,4% del total) por variante que lo hacen con rendimientos a escala decrecientes.

**Tabla 180. Eficiencia de Escala (EE). Modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, resumen variantes 1 a 6.**

	DEA 1 -EE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 1.1	DEA 1.2	DEA 1.3	DEA 1.4	DEA 1.5	DEA 1.6	Promedio	Ranking
DEA-1	CAAV	0,9699	0,9556	0,9420	0,9828	0,9658	0,9513	<b>0,9612</b>	<b>13</b>
	CAUBU	0,9884	0,9856	0,9971	0,9943	0,9898	0,9934	<b>0,9914</b>	<b>6</b>
	HSA	0,9974	0,9936	0,9922	0,9634	0,9470	0,9423	<b>0,9726</b>	<b>9</b>
	HSR	0,9622	0,9797	0,9451	0,9670	0,9684	0,9488	<b>0,9619</b>	<b>12</b>
	CAULE	0,9996	0,9989	0,9965	0,9967	0,9943	0,9933	<b>0,9965</b>	<b>2</b>
	HEB	0,9941	0,9570	0,9385	0,9982	0,9658	0,9549	<b>0,9681</b>	<b>10</b>
	CAPA	0,9915	0,9853	0,9829	0,9958	0,9919	0,9896	<b>0,9895</b>	<b>7</b>
	CAUSA	0,9986	0,9984	0,9973	0,9963	0,9890	0,9879	<b>0,9946</b>	<b>4</b>
	CASG	0,9442	0,9481	0,9244	0,9544	0,9654	0,9639	<b>0,9501</b>	<b>14</b>
	CASO	0,9833	0,9960	0,9938	0,9936	0,9958	0,9948	<b>0,9929</b>	<b>5</b>
	HURH	0,9817	0,9670	0,9630	0,9989	0,9815	0,9707	<b>0,9771</b>	<b>8</b>
	HCUVA	0,9257	0,9536	0,9698	0,9688	0,9839	0,9878	<b>0,9649</b>	<b>11</b>
	HMC	0,9953	0,9994	0,9983	0,9953	0,9994	0,9983	<b>0,9977</b>	<b>1</b>
	CAZA	0,9951	0,9982	0,9957	0,9970	0,9955	0,9954	<b>0,9962</b>	<b>3</b>
Efic. media	<b>0,9807</b>	<b>0,9795</b>	<b>0,9735</b>	<b>0,9857</b>	<b>0,9807</b>	<b>0,9762</b>	<b>0,9794</b>		
DEA-2	DEA 2 -EE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 2.1	DEA 2.2	DEA 2.3	DEA 2.4	DEA 2.5	DEA 2.6	Promedio	Ranking
	CAAV	0,9688	0,9479	0,9350	0,9857	0,9694	0,9553	<b>0,9603</b>	<b>13</b>
	CAUBU	0,9961	0,9673	0,9873	0,9993	0,9897	0,9928	<b>0,9887</b>	<b>7</b>
	HSA	0,9934	0,9943	0,9948	0,9596	0,9410	0,9402	<b>0,9705</b>	<b>10</b>
	HSR	0,9640	0,9871	0,9712	0,9695	0,9851	0,9872	<b>0,9773</b>	<b>8</b>
	CAULE	0,9988	0,9976	0,9946	0,9969	0,9955	0,9938	<b>0,9962</b>	<b>3</b>
	HEB	0,9940	0,9535	0,9379	0,9983	0,9682	0,9563	<b>0,9680</b>	<b>11</b>
	CAPA	0,9902	0,9853	0,9830	0,9956	0,9937	0,9917	<b>0,9899</b>	<b>6</b>
	CAUSA	0,9984	0,9983	0,9972	0,9980	0,9889	0,9879	<b>0,9948</b>	<b>4</b>
	CASG	0,9243	0,9215	0,9139	0,9329	0,9555	0,9568	<b>0,9341</b>	<b>14</b>
	CASO	0,9799	0,9951	0,9933	0,9947	0,9951	0,9943	<b>0,9921</b>	<b>5</b>
	HURH	0,9798	0,9686	0,9643	0,9991	0,9802	0,9700	<b>0,9770</b>	<b>9</b>
	HCUVA	0,9007	0,9456	0,9659	0,9841	0,9897	0,9857	<b>0,9619</b>	<b>12</b>
HMC	0,9921	0,9991	0,9981	0,9924	0,9991	0,9981	<b>0,9965</b>	<b>2</b>	
CAZA	0,9947	0,9985	0,9973	0,9960	0,9986	0,9985	<b>0,9973</b>	<b>1</b>	
Efic. media	<b>0,9770</b>	<b>0,9753</b>	<b>0,9733</b>	<b>0,9857</b>	<b>0,9820</b>	<b>0,9790</b>	<b>0,9787</b>		
DEA-3	DEA 3-EE-I (Promedio 2014-2018)								
	DMU	DEA 3.1	DEA 3.2	DEA 3.3	DEA 3.4	DEA 3.5	DEA 3.6	Promedio	Ranking
	CAAV	0,9485	0,9507	0,9465	0,9552	0,9570	0,9472	<b>0,9509</b>	<b>13</b>
	CAUBU	0,9937	0,9821	0,9924	0,9934	0,9853	0,9866	<b>0,9889</b>	<b>4</b>
	HSA	0,9965	0,9848	0,9870	0,9610	0,9456	0,9441	<b>0,9698</b>	<b>10</b>
	HSR	0,9632	0,9800	0,9821	0,9674	0,9690	0,9828	<b>0,9741</b>	<b>9</b>
	CAULE	0,9960	0,9970	0,9953	0,9905	0,9511	0,9564	<b>0,9811</b>	<b>7</b>
	HEB	0,9760	0,9557	0,9418	0,9680	0,9601	0,9521	<b>0,9589</b>	<b>12</b>
	CAPA	0,9907	0,9880	0,9891	0,9882	0,9892	0,9877	<b>0,9888</b>	<b>6</b>
	CAUSA	0,9946	0,9972	0,9972	0,9967	0,9862	0,9871	<b>0,9932</b>	<b>2</b>
	CASG	0,8836	0,9078	0,9117	0,9208	0,9423	0,9598	<b>0,9210</b>	<b>14</b>
	CASO	0,9737	0,9945	0,9947	0,9830	0,9938	0,9937	<b>0,9889</b>	<b>5</b>
	HURH	0,9725	0,9635	0,9590	0,9995	0,9803	0,9700	<b>0,9741</b>	<b>8</b>
	HCUVA	0,8951	0,9575	0,9848	0,9804	0,9821	0,9877	<b>0,9646</b>	<b>11</b>
HMC	0,9897	0,9940	0,9938	0,9888	0,9930	0,9927	<b>0,9920</b>	<b>3</b>	
CAZA	0,9930	0,9980	0,9993	0,9948	0,9963	0,9975	<b>0,9965</b>	<b>1</b>	
Efic. media	<b>0,9690</b>	<b>0,9748</b>	<b>0,9765</b>	<b>0,9776</b>	<b>0,9732</b>	<b>0,9743</b>	<b>0,9742</b>		

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los tres modelos conjuntamente, se puede decir que, en promedio, hay 17 unidades por variante (24,3% del total) que operan en su escala óptima, frente a las 41 unidades por variante (58,6% del total) que operan con rendimientos crecientes de escala y las 14 unidades por variante (20% del total) que lo hacen con rendimientos

decrecientes de escala. En los tres modelos, CASO y CAUBU son los hospitales que más veces aparecen con rendimientos decrecientes a escala, frente al resto que, o bien trabajan más veces en su escala óptima (HMC, CAUSA, CAULE), o bien lo hacen más veces bajo rendimientos crecientes a escala con lo que sería adecuado aumentar su dimensión (CAAV, CAPA, GASG, CAZA, HCUVA, HEB, HSA, HSR, HURH).

En la Tabla 181 se muestra la eficiencia de escala promedio de los tres modelos conjuntamente (un 97,74% de eficiencia) y se ordenan los hospitales por su grado de eficiencia de escala promedio conjunto.

**Tabla 181. Eficiencia de escala promedio conjunta de los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3.**

DEA-EE-I (Promedio 2014-2018)					
DMU	DEA 1	DEA 2	DEA 3	Promedio	Ranking
CAZA	0,9962	0,9973	0,9965	<b>0,9966</b>	<b>1</b>
HMC	0,9977	0,9965	0,9920	<b>0,9954</b>	<b>2</b>
CAUSA	0,9946	0,9948	0,9932	<b>0,9942</b>	<b>3</b>
CASO	0,9929	0,9921	0,9889	<b>0,9913</b>	<b>4</b>
CAULE	0,9965	0,9962	0,9811	<b>0,9913</b>	<b>5</b>
CAUBU	0,9914	0,9887	0,9889	<b>0,9897</b>	<b>6</b>
CAPA	0,9895	0,9899	0,9888	<b>0,9894</b>	<b>7</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,9794</b>	<b>0,9787</b>	<b>0,9742</b>	<b>0,9774</b>	<b>–</b>
HURH	0,9771	0,9770	0,9741	<b>0,9761</b>	<b>8</b>
HSR	0,9619	0,9773	0,9741	<b>0,9711</b>	<b>9</b>
HSA	0,9726	0,9705	0,9698	<b>0,9710</b>	<b>10</b>
HEB	0,9681	0,9680	0,9589	<b>0,9650</b>	<b>11</b>
HCUVA	0,9649	0,9619	0,9646	<b>0,9638</b>	<b>12</b>
CAAV	0,9612	0,9603	0,9509	<b>0,9575</b>	<b>13</b>
CASG	0,9501	0,9341	0,9210	<b>0,9351</b>	<b>14</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **6.2.4.4. Eficiencia promedio conjunta y grupos de hospitales (ETG y ETP)**

En la Tabla 182 se relaciona la puntuación promedio conjunta de eficiencia técnica global y pura de los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) clasificada en función de los grupos a los que pertenecen los hospitales, así como la eficiencia promedio de cada grupo.

**Tabla 182. Eficiencia promedio conjunta de los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3) por grupo de hospitales.**

Grupo	Denominac.	Efic. CCR (ETG)		Efic. BCC (ETP)	
		Índice	Ranking	Índice	Ranking
GRUPO I	HSA	0,9105	10	0,9368	10
	HSR	0,9594	5	0,9875	3
	HMC	0,9757	2	0,9801	4
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9485</b>	<b>3</b>	<b>0,9681</b>	<b>3</b>
GRUPO II	CAAV	0,8805	13	0,9196	12
	HEB	0,9376	7	0,9723	5
	CAPA	0,9530	6	0,9629	9
	CASG	0,9008	11	0,9629	8
	CASO	0,7125	14	0,7163	14
	CAZA	0,8827	12	0,8854	13
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8749</b>	<b>4</b>	<b>0,9032</b>	<b>4</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9219	9	0,9326	11
	CAULE	0,9822	1	0,9908	1
	HURH	0,9641	4	0,9882	2
	HCUVA	0,9370	8	0,9685	7
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9513</b>	<b>2</b>	<b>0,9700</b>	<b>1</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9645	3	0,9696	6
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9645</b>	<b>1</b>	<b>0,9696</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra como la mayor puntuación de eficiencia técnica global media la alcanza el grupo IV, constituido por un único hospital (CAUSA), seguido por los hospitales del grupo III, a continuación, los hospitales comarcales del grupo I (lo más pequeños) y, por último, los hospitales del grupo II. Si hablamos de eficiencia técnica pura, se reduce la diferencia entre las eficiencias promedio ya que, prácticamente, los hospitales de los grupos III, IV y I alcanzan la misma puntuación de eficiencia, con un 97,00%, 96,96% y 96,81%, respectivamente y, cerrando, siguen los del grupo II.

### 6.3. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS ANTERIORES Y CIERTAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS ANALIZADOS.

En este epígrafe vamos a relacionar, en un primer momento, los índices de eficiencia obtenidos en el apartado anterior con tres características de los centros analizados como son, en primer lugar, su carácter (si son hospitales o complejos asistenciales), en segundo lugar, el gasto total y la población de su área de referencia, a través del gasto medio por TSI y, por último y en tercer lugar, el número total de efectivos (sanitarios y no sanitarios) que prestan servicios en cada uno.

En primer lugar, cuando nos referimos al **carácter de los centros**, distinguimos entre complejos asistenciales (8 centros) y hospitales (6 centros). Los hospitales presentan índices de eficiencia media mayores que los complejos asistenciales, tanto en ETG como con ETP, aunque tienen menos eficiencia de escala, tal y como se muestra en la Tabla 183.

Tabla 183. Eficiencia promedio y carácter de los centros.

Modelos	ETG		ETP		EE	
	Complejos Asistenciales	Hospitales	Complejos Asistenciales	Hospitales	Complejos Asistenciales	Hospitales
DEA-1	0,9042	0,9480	0,9183	0,9717	0,9841	0,9737
DEA-2	0,9082	0,9504	0,9254	0,9744	0,9817	0,9752
DEA-3	0,8988	0,9374	0,9089	0,9705	0,9761	0,9723
<b>Promedio</b>	<b>0,9037</b>	<b>0,9453</b>	<b>0,9175</b>	<b>0,9722</b>	<b>0,9806</b>	<b>0,9737</b>

Fuente: Elaboración propia

Todo esto indica una cierta superioridad de los hospitales, tanto en los modelos que trabajan con rendimientos constantes a escala, DEA-CCR (CRS), donde la diferencia es de más de un 4%, como en los que trabajan con rendimientos variables de escala, DEA-BCC (VRS), con una diferencia cercana al 5,5%.

En segundo lugar, si nos fijamos ahora en otras dos variables importantes, como son el gasto total medio de los centros y el número medio de tarjetas sanitarias individuales (TSI) asignadas a cada centro, podemos determinar el **gasto total medio por TSI** para el período 2014-2018, que oscila entre los 1.137,75€ del HCUVA y los 550,06€ del HMC. El gasto medio por TSI es de 864,39€, con 6 centros por encima de la media (HCUVA, CAUSA, CAULE, HSA, CAUBU y CASO) y 8 por debajo (CAZA, HURH, CAPA, HEB, HSR, CAAV, CASG y HMC). Los hospitales y complejos asistenciales que tienen un gasto por TSI superior a la media son menos eficientes, tanto en términos de ETG como de ETP, pero, sin embargo, son algo superiores en eficiencia de escala, tal como se muestra en la Tabla 184.

Tabla 184. Eficiencia promedio y gasto medio por TSI.

Modelos	ETG		ETP		EE	
	Por encima de la media	Por debajo de la media	Por encima de la media	Por debajo de la media	Por encima de la media	Por debajo de la media
DEA-1	0,9034	0,9377	0,9138	0,9617	0,9855	0,9752
DEA-2	0,9103	0,9383	0,9252	0,9623	0,9841	0,9751
DEA-3	0,9006	0,9191	0,9183	0,9480	0,9811	0,9695
<b>Promedio</b>	<b>0,9048</b>	<b>0,9317</b>	<b>0,9191</b>	<b>0,9573</b>	<b>0,9836</b>	<b>0,9733</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior indica una cierta superioridad en eficiencia de aquellos centros cuyo gasto medio por TSI en el período 2014-2018 está por debajo de los 864,39€, tanto en

los modelos que trabajan con rendimientos constantes a escala, con una diferencia de casi un 2,7%, como en los que trabajan con rendimientos variables de escala, con una diferencia muy similar, superior al 2,6%.

Por último, podemos relacionar también la eficiencia media con el **total de los efectivos medios** (sanitarios y no sanitarios) del período 2014-2018, cuyo rango de variación oscila entre los 3.945 del CAUSA y los 419 de HMC. El número medio de efectivos es de 1.829, con 5 centros por encima de la media (CAUSA, CAULE, CAUBU, HCUVA y HURH, los cinco grandes) y 9 por debajo (CAZA, CAPA, CAAV, CASG, HEB, CASO, HSA, HSR y HMC, el resto). La Tabla 185 nos muestra la relación existente.

Tabla 185. Eficiencia promedio y efectivos medios.

Modelos	ETG		ETP		EE	
	Por encima de la media	Por debajo de la media	Por encima de la media	Por debajo de la media	Por encima de la media	Por debajo de la media
DEA-1	0,9498	0,9081	0,9631	0,9290	0,9849	0,9767
DEA-2	0,9619	0,9065	0,9776	0,9291	0,9837	0,9762
DEA-3	0,9502	0,8895	0,9692	0,9164	0,9804	0,9712
<b>Promedio</b>	<b>0,9540</b>	<b>0,9014</b>	<b>0,9700</b>	<b>0,9248</b>	<b>0,9830</b>	<b>0,9747</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que los centros que tienen un número de trabajadores por encima de la media son más eficientes, tanto en términos de rendimientos constantes a escala (ETG), con una diferencia algo superior al 5%, como en términos de rendimientos variables a escala (ETP), con una diferencia ligeramente superior al 4,5%, y también en EE. Esto corrobora que, en nuestro estudio, los hospitales grandes y muy grandes (pertenecientes a los grupos III y IV), que son los que cuentan con un mayor número de trabajadores, son más eficientes que los hospitales medianos y pequeños (grupos I y II), que cuentan con un menor número de trabajadores.

Con independencia de esas tres características relevantes, se ha pretendido relacionar también, en un segundo momento, la eficiencia técnica global con otras trece características más de los hospitales y complejos asistenciales, que se enuncian a continuación:

- Gasto medio (GM) por cama instalada.
- Gasto medio (GM) por cama en funcionamiento.
- Gasto medio (GM) por empleado.
- Coste medio (CM) por empleado.
- Gasto medio (GM) por alta hospitalaria.
- Relación entre el Gasto de Personal y el Gasto Total (GP/GT).
- Relación entre el Personal no Sanitario y el Personal Sanitario (PNS/PS).
- Relación entre el Personal Sanitario no Facultativo y el Personal Sanitario facultativo (PSNT/PSF).

- Altas por camas en funcionamiento.
- Intervenciones Quirúrgicas (IQ) por personal facultativo.
- Consultas Externas (CE) por personal facultativo.
- Urgencias por Tarjeta Sanitaria Individual (TSI).
- Estancia Media (EM).

Para ello se ha contrastado la existencia o no de correlación lineal entre las características anteriores y la ETG conjunta de los tres modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, a través del coeficiente de correlación de Spearman, con nivel de significación del 0,05, habiéndose producido resultados negativos al respecto (ver Anexo VI).

No obstante, tal como se muestra en la Tabla 186, de todas esas características se ha determinado su valor máximo, su valor mínimo, su rango de variación, su valor medio, así como el valor promedio de la ETG de aquellos hospitales que se sitúan por encima y por debajo de ese valor medio.

**Tabla 186. Eficiencia promedio y otras características hospitalarias.**

DESCRIPCIÓN	GM por cama instalada (€)	GM por cama func. (€)	GM por empleado (€)	CM por empleado (€)	GM por alta hospít. (€)	Relación GP/GT (%)	Relación PNS/PS (%)	Relación PSNF/PSF (núm.)	Altas por cama func. (núm.)	IQ por pers. facultativo (núm.)	CE por pers. Facultativo (núm.)	Urgencias por TSI (núm)	EM (días)
máximo	333.958,57	382.345,82	87.058,93	48.582,02	9.975,10	67,49%	40,43%	3,39	50,04	118,17	1.327,89	0,61	7,98
mínimo	221.513,97	267.143,49	68.508,85	44.848,40	6.093,18	52,79%	23,49%	2,68	31,08	39,76	770,35	0,28	5,04
rango	112.444,60	115.202,33	18.550,08	3.733,62	3.881,92	14,70%	16,94%	0,70	18,96	78,46	557,54	0,33	2,94
total Sacyl	281.394,99	331.196,33	79.895,96	46.325,30	8.326,14	57,98%	33,86%	3,12	39,78	64,50	1.006,85	0,43	6,72
ETG conjunta para valores superiores al total Sacyl	0,9440	0,9619	0,9596	0,9047	0,9102	0,8997	0,9149	0,8992	0,9418	0,9288	0,9499	0,9476	0,8953
ETG conjunta para valores inferiores al total Sacyl	0,9106	0,9035	0,9136	0,9356	0,9277	0,9571	0,9394	0,9223	0,8914	0,9115	0,9037	0,8928	0,9340

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se muestra como para siete de esas características los hospitales que se sitúan por encima del valor medio para el total del Sacyl tienen un valor promedio de ETG superior al de los hospitales que se sitúan por debajo de dicho valor: GM por cama instalada, GM por cama en funcionamiento, GM por empleado, Altas por cama en funcionamiento, IQ por facultativo, CE por facultativo y Urgencias por TSI. Así, a modo de ejemplo, si hablamos del GM medio por cama instalada, tenemos que su valor máximo asciende a 333.958,57€ (correspondiente al CAUSA), el mínimo es de 221.513,97€ (correspondiente al CAZA, un 33,67% inferior), la diferencia entre ambos valores es de 112.444,60€ y el valor medio para el total del Sacyl es de 281.394,99€; hay cuatro centros con valores por encima de ese valor medio (CAUSA, HURH, HCUVA y HSA, por ese orden) cuyo promedio de ETG, solo para esos cuatro centros, asciende a 0,9440, los otros diez centros restantes (CAULE, CASG, CAUBU, HSR, CAAV, HMC, HEB, CAPA, CASO y CAZA, por ese orden) tienen un valor de GM por cama instalada inferior al valor medio y presentan un valor promedio de ETG de 0,9106, que es inferior en 3,34 puntos porcentuales a la de los primeros cuatro centros. Esos datos nos indican una cierta

superioridad en eficiencia de aquellos centros cuyo GM por cama instalada en el período 2014-2018 está por encima de los 281.394,99€. De la misma manera se razonaría con el resto de las características a las que nos referimos en este párrafo.

Igualmente, existen otras seis características donde los hospitales que se sitúan por encima del valor medio para el total del Sacyl un valor promedio de ETG inferior al de los hospitales que se sitúan por debajo de dicho valor, como son: CM por empleado, GM por alta hospitalaria, relación entre el Gasto de Personal y el Gasto Total (GP/GT), relación entre el Personal No Sanitario y el Personal sanitario (PNS/PS), relación entre el Personal Sanitario No Facultativo y el Personal Sanitario Facultativo (PSNF/PSF) y Estancia media (EM). De la misma manera, y a modo de ejemplo, ciñéndonos ahora a la estancia media (EM), tenemos un valor máximo de 7,98 días (correspondiente al CASO), un valor mínimo de 5,04 días (correspondiente al HSA, un 36,84% inferior), la diferencia entre ambos es de 2,94 días y el valor medio para el total del Sacyl es de 6,72 días; hay cinco centros por encima de ese valor medio (CASO, CAAV, CAULE, CAUSA y HCUVA, por ese orden) cuyo promedio de ETG, solo para esos cinco centros, asciende a 0,8953, los nueve centros restantes (CAZA, HEB, CAUBU, CAPA, HURH, CASG, HSR, HMC y HSA, por ese orden) tiene una estancia media inferior al valor medio y presentan un valor promedio de ETG de 0,9340, que es inferior en 3,87 puntos porcentuales a la de los primeros cinco centros. Esos datos nos indican una cierta superioridad en eficiencia de aquellos centros cuya EM en el período 2014-2018 está por debajo de los 6,72 días. De la misma manera se razonaría con el resto de las características a las que nos referimos en este párrafo.

El Anexo VI refleja también las representaciones gráficas de las trece características anteriores junto el gasto medio por TSI.

## 6.4. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DINÁMICA MEDIANTE EL ÍNDICE DE MALMQUIST (IM).

Como se ha señalado en el capítulo V, Metodología, es habitual que el comportamiento y desempeño de las organizaciones varíe en el tiempo, por lo que se precisan obtener mediciones que capten estas variaciones, y también es probable que la tecnología cambie debido al progreso tecnológico natural. La **eficiencia dinámica** nos ofrece medidas que permiten captar como varía el rendimiento o productividad de las organizaciones en el tiempo y en qué medida estos cambios son atribuibles bien al progreso tecnológico (avances tecnológicos) o bien a las iniciativas particulares de cada organización (incrementos de eficiencia).

Utilizaremos el **Índice de Malmquist** para medir la productividad total de los factores y sus componentes, cuyo planteamiento teórico se expuso en el capítulo III, aunque previamente se muestran en la Tabla 187 la evolución de la eficiencia técnica global en los tres modelos utilizados (DEA-1, DEA-2 y DEA-3), con sus 6 variantes, a lo largo de los cinco ejercicios que constituyen nuestro período de estudio.

**Tabla 187. Evolución temporal eficiencia promedio modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3, input orientados, con rendimientos constantes de escala (mod. DEA-CCR)**

	EJERCICIO	DEA 1.1	DEA 1.2	DEA 1.3	DEA 1.4	DEA 1.5	DEA 1.6	Promedio
	<b>DEA-1</b>	2014	0,9568	0,9657	0,9633	0,9652	0,9643	0,9575
2015		0,9301	0,9333	0,9154	0,9460	0,9409	0,9252	<b>0,9318</b>
2016		0,9381	0,9265	0,9252	0,9475	0,9322	0,9258	<b>0,9326</b>
2017		0,8722	0,8911	0,8771	0,8938	0,9032	0,8863	<b>0,8873</b>
2018		0,8828	0,8722	0,8997	0,9139	0,9047	0,9290	<b>0,9004</b>
Promedio		<b>0,9160</b>	<b>0,9187</b>	<b>0,9161</b>	<b>0,9333</b>	<b>0,9291</b>	<b>0,9248</b>	<b>0,9230</b>
	EJERCICIO	DEA 2.1	DEA 2.2	DEA 2.3	DEA 2.4	DEA 2.5	DEA 2.6	Promedio
	<b>DEA-2</b>	2014	0,9590	0,9702	0,9687	0,9663	0,9679	0,9623
2015		0,9337	0,9317	0,9179	0,9462	0,9427	0,9266	<b>0,9331</b>
2016		0,9398	0,9272	0,9268	0,9462	0,9326	0,9253	<b>0,9330</b>
2017		0,8790	0,8960	0,8848	0,9002	0,9081	0,8953	<b>0,8939</b>
2018		0,8859	0,8832	0,9106	0,9128	0,9081	0,9337	<b>0,9057</b>
Promedio		<b>0,9195</b>	<b>0,9217</b>	<b>0,9218</b>	<b>0,9344</b>	<b>0,9319</b>	<b>0,9286</b>	<b>0,9263</b>
	EJERCICIO	DEA 3.1	DEA 3.2	DEA 3.3	DEA 3.4	DEA 3.5	DEA 3.6	Promedio
	<b>DEA-3</b>	2014	0,9618	0,9727	0,9713	0,9678	0,9695	0,9642
2015		0,9185	0,9254	0,9155	0,9415	0,9344	0,9220	<b>0,9262</b>
2016		0,8998	0,8962	0,8967	0,9154	0,8981	0,8959	<b>0,9003</b>
2017		0,8623	0,8854	0,8843	0,8865	0,8936	0,8904	<b>0,8837</b>
2018		0,8502	0,8528	0,8883	0,8843	0,8777	0,9129	<b>0,8777</b>
Promedio		<b>0,8985</b>	<b>0,9065</b>	<b>0,9112</b>	<b>0,9191</b>	<b>0,9147</b>	<b>0,9171</b>	<b>0,9112</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observa cómo hay una tendencia anual decreciente de la eficiencia promedio en los tres modelos, si bien en los dos primeros, DEA-1 y DEA-2, parece que en 2018 se produce una leve recuperación, siendo la variante 1 la de menor eficiencia y la variante 4 la de mayor, lo cual también se representa gráficamente en la Figura 56.



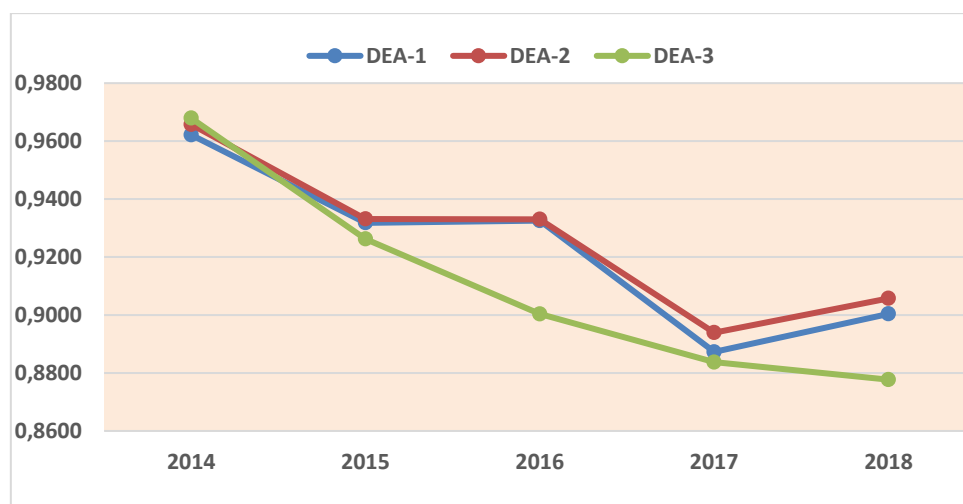


Figura 56. Evolución temporal de la eficiencia técnica global.

Fuente: Elaboración propia.

De los tres modelos utilizados, a modo de ejemplo, vamos a analizar la evolución de la productividad del modelo DEA-3, y solo en las variantes 1, 2 y 3 (Tabla 188). En términos dinámicos, el **Índice de Malmquist** pone de manifiesto que se ha producido un ligero empeoramiento de la productividad media de los hospitales en el período 2014-2018 en las variantes 1 y 2 (0,9972 y 0,9944) y un ligero incremento en la variante 3 (1,0052). 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 Técnica o **catch-up** de 0,9879, 0,9863 y 0,9937, respectivamente), que no ha sido compensado por una mejora en la frontera tecnológica o **frontier-shift** en las variantes 1 y 2 (Cambio Tecnológico de 1,0093 y 1,0082, respectivamente), pero sí en la variante 3 (Cambio Tecnológico de 1,0115).

Tabla 188. Eficiencia dinámica en los modelos DEA-3.1, DEA-3.2 y DEA-3.3.

Período	Variante DEA-3.1			Variante DEA-3.2			Variante DEA-3.3		
	IM	CE	CT	IM	CE	CT	IM	CE	CT
2014-2015	1,0261	0,9952	1,0311	1,0132	0,9870	1,0266	1,0222	0,9925	1,0299
2015-2016	0,9558	0,9543	1,0016	0,9525	0,9510	1,0016	0,9588	0,9577	1,0023
2016-2017	0,9998	0,9996	1,0002	1,0118	1,0117	1,0001	1,0137	1,0133	1,0004
2017-2018	1,0070	1,0025	1,0045	1,0001	0,9957	1,0044	1,0252	1,0115	1,0135
Promedio	0,9972	0,9879	1,0093	0,9944	0,9863	1,0082	1,0052	0,9937	1,0115

Fuente: Elaboración propia.

En la variante **DEA-3.1** hay un ligero retroceso de un 0,28% en la productividad total de los factores, siendo ocho los hospitales con productividad total de los factores por debajo de la unidad y seis por encima, conforme muestra la Tabla 189. Todos los hospitales, a excepción de CAPA y CAZA, que permanecen estancados, experimentan progreso tecnológico. Los seis hospitales que incrementan su productividad en el período son todos los de mayor tamaño (grupos III y IV) y el HSR del grupo I (los de menor tamaño). De esos seis hospitales hay dos que empeoran su eficiencia (CAUBU y HCUVA). El hospital que mayor incremento de productividad experimenta en el período analizado es el

CAUSA, con una subida del 3,92%, y el que más retrocede es el HSA con una disminución del -3,95%.

**Tabla 189. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.1.**

DMU	IM	CE	CT
HSA	0,9605	0,9600	1,0006
CASO	0,9712	0,9654	1,0060
CAPA	0,9732	0,9732	1,0000
HMC	0,9844	0,9837	1,0007
CAZA	0,9883	0,9883	1,0000
HEB	0,9900	0,9868	1,0032
CAAV	0,9948	0,9902	1,0047
CASG	0,9971	0,9900	1,0072
CAUBU	1,0011	0,9957	1,0054
HURH	1,0070	1,0038	1,0032
HCUVA	1,0083	0,9895	1,0190
HSR	1,0187	1,0000	1,0187
CAULE	1,0252	1,0000	1,0252
CAUSA	1,0392	1,0027	1,0363
Promedio	0,9972	0,9879	1,0093
Mediana	0,9960	0,9897	1,0051

Fuente: Elaboración propia.

En la variante **DEA-3.2** hay un retroceso de un -0,56% en la productividad total de los factores, siendo ocho los hospitales con productividad total de los factores por debajo de la unidad y seis por encima, conforme muestra la Tabla 190. Todos los hospitales experimentan progreso tecnológico. Los seis hospitales que incrementan su productividad en el período son todos los de mayor tamaño (grupos III y IV) y el HSR del grupo I (los de menor tamaño). De esos seis hospitales sólo el HCUVA ha empeorado su eficiencia. El hospital que mayor incremento de productividad experimenta en el período analizado es el CAULE, con una subida del 2,62%, y el que más retrocede es el CASO con una disminución del -5,01%.

**Tabla 190. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.2.**

DMU	IM	CE	CT
CASO	0,9499	0,9495	1,0004
HSA	0,9595	0,9572	1,0024
HEB	0,9746	0,9719	1,0027
CAPA	0,9756	0,9752	1,0004
HMC	0,9845	0,9824	1,0022
CAZA	0,9850	0,9849	1,0001
CAAV	0,9907	0,9869	1,0039
CASG	0,9958	0,9898	1,0060
HCUVA	1,0014	0,9895	1,0121
HSR	1,0178	1,0000	1,0178
CAUBU	1,0178	1,0082	1,0096
HURH	1,0181	1,0116	1,0065
CAUSA	1,0244	1,0000	1,0244
CAULE	1,0262	1,0000	1,0262
Promedio	0,9944	0,9863	1,0082
Mediana	0,9933	0,9882	1,0050

Fuente: Elaboración propia

En la variante **DEA-3.3** hay un incremento de un 0,52% en la productividad total de los factores, siendo cinco los hospitales con productividad total de los factores por debajo de la unidad y nueve por encima, conforme muestra la Tabla 191. Todos los hospitales experimentan progreso tecnológico. Los nueve hospitales que incrementan su productividad en el período son los cinco de mayor tamaño (grupos III y IV), los hospitales CAAV y CASG del grupo II y los hospitales HSR y HMC del grupo I (los de menor tamaño). De esos nueve hospitales sólo el HCUVA y el CAAV han empeorado su eficiencia. El hospital que mayor incremento de productividad experimenta en el período analizado es el CAUBU, con una subida del 3,16%, y el que más retrocede es el CASO con una disminución del -3,93%.

**Tabla 191. Evolución media de la productividad por DMU de la variante DEA-3.3.**

DMU	IM	CE	CT
CASO	0,9607	0,9604	1,0003
HSA	0,9675	0,9598	1,0081
HEB	0,9839	0,9790	1,0049
CAPA	0,9865	0,9848	1,0017
CAZA	0,9984	0,9982	1,0001
HCUVA	1,0014	0,9895	1,0121
CAAV	1,0030	0,9962	1,0069
HMC	1,0119	1,0000	1,0119
CASG	1,0122	1,0028	1,0094
HSR	1,0255	1,0000	1,0255
CAUSA	1,0288	1,0011	1,0277
HURH	1,0292	1,0206	1,0084
CAULE	1,0310	1,0000	1,0310
CAUBU	1,0316	1,0184	1,0130
Promedio	1,0052	0,9937	1,0115
Mediana	1,0075	0,9991	1,0089

Fuente: Elaboración propia.

## 6.5. EVALUACIÓN DE UNA DMU: EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID (HCUVA).

A partir de los datos anteriores de eficiencias y de otros también calculados por el aplicativo DEA R software versión 4.0.2 (2020-06-22) como son las holguras (*slacks*), las unidades de referencia (*references*) y los valores objetivo (*targets*) se pueden obtener los planes de actuación para la mejora de eficiencia. Para exponerlo, y con la intención de no ser reiterativos, se comentan los datos de uno solo de los hospitales, en concreto, los referidos al HCUVA.

### 6.5.1. Eficiencia técnica global, pura y de escala

#### 6.5.1.1. Eficiencia técnica global (ETG)

La Tabla 192 representa, resumidamente, los valores de eficiencia técnica global, pura y de escala del HCUVA, así como el ranking del mismo en cada una de las variantes sobre los 14 hospitales y complejos hospitalarios del Sacyl y el ranking promedio.

Tabla 192. Eficacia técnica global, pura y de escala del HCUVA.

	Modelo	Variante	2014	2015	2016	2017	2018	Promedio	Ranking
Eficiencia Técnica Global (ETG)	DEA-1	Var. 1	0,8944	0,8301	0,8154	0,7806	0,8057	0,8253	13
		Var. 2	0,9876	0,8940	0,8415	0,8798	0,8723	0,8951	11
		Var. 3	0,9903	0,9276	0,8955	0,8801	0,9205	0,9228	7
		Var. 4	0,9828	0,9530	0,9608	0,9329	0,9741	0,9607	7
		Var. 5	1,0000	0,9755	0,9621	0,9742	0,9947	0,9813	3
		Var. 6	1,0000	0,9854	0,9746	0,9598	1,0000	0,9840	2
	Promedio	0,9759	0,9276	0,9083	0,9013	0,9279	0,9282	8	
	DEA-2	Var. 1	0,9002	0,8556	0,8384	0,8081	0,8335	0,8471	13
		Var. 2	0,9946	0,9213	0,8653	0,9115	0,9024	0,9190	8
		Var. 3	0,9943	0,9560	0,9208	0,9114	0,9522	0,9469	7
		Var. 4	0,9958	0,9702	0,9816	0,9644	0,9993	0,9822	5
		Var. 5	1,0000	0,9888	0,9644	0,9951	1,0000	0,9897	1
		Var. 6	1,0000	0,9859	0,9700	0,9694	1,0000	0,9851	2
	Promedio	0,9808	0,9463	0,9234	0,9266	0,9479	0,9450	9	
	DEA-3	Var. 1	0,9280	0,8666	0,8186	0,8112	0,8111	0,8471	12
		Var. 2	1,0000	0,9250	0,8407	0,8993	0,8657	0,9062	8
		Var. 3	1,0000	0,9589	0,8904	0,9059	0,9099	0,9330	7
		Var. 4	1,0000	0,9843	0,9544	0,9666	0,9799	0,9770	3
Var. 5		1,0000	0,9769	0,9518	0,9765	0,9886	0,9788	1	
Var. 6		1,0000	0,9935	0,9593	0,9739	0,9950	0,9844	1	
Promedio	0,9880	0,9509	0,9025	0,9223	0,9250	0,9377	7		
Eficiencia Técnica Pura (ETP)	DEA-1	Var. 1	0,9258	0,8938	0,9063	0,8534	0,8783	0,8915	13
		Var. 2	0,9980	0,9429	0,9240	0,9106	0,9175	0,9386	9
		Var. 3	1,0000	0,9593	0,9459	0,9113	0,9411	0,9515	9
		Var. 4	0,9970	0,9795	1,0000	0,9819	1,0000	0,9917	3
		Var. 5	1,0000	0,9953	1,0000	0,9914	1,0000	0,9973	1
		Var. 6	1,0000	0,9979	1,0000	0,9828	1,0000	0,9961	1
	Promedio	0,9868	0,9614	0,9627	0,9386	0,9561	0,9611	9	
	DEA-2	Var. 1	0,9598	0,9464	0,9561	0,9100	0,9298	0,9404	10
		Var. 2	1,0000	0,9812	0,9688	0,9509	0,9583	0,9718	7
		Var. 3	1,0000	0,9925	0,9841	0,9508	0,9745	0,9804	5
		Var. 4	1,0000	0,9938	1,0000	0,9968	1,0000	0,9981	1
		Var. 5	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1
		Var. 6	1,0000	1,0000	1,0000	0,9968	1,0000	0,9994	1
	Promedio	0,9933	0,9856	0,9848	0,9676	0,9771	0,9817	5	
	DEA-3	Var. 1	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9049	0,9463	7
		Var. 2	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9100	0,9474	8
		Var. 3	1,0000	0,9717	0,9323	0,9229	0,9100	0,9474	8
		Var. 4	1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	0,9966	1
Var. 5		1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	0,9966	1	
Var. 6		1,0000	1,0000	0,9833	1,0000	0,9996	0,9966	2	
Promedio	1,0000	0,9858	0,9578	0,9614	0,9531	0,9716	4		
Eficiencia de Escala (EE)	DEA-1	Var. 1	0,9661	0,9288	0,8997	0,9147	0,9174	0,9257	
		Var. 2	0,9896	0,9481	0,9108	0,9662	0,9508	0,9536	
		Var. 3	0,9903	0,9670	0,9467	0,9658	0,9781	0,9698	
		Var. 4	0,9858	0,9729	0,9608	0,9501	0,9741	0,9688	
		Var. 5	1,0000	0,9801	0,9621	0,9827	0,9947	0,9839	
		Var. 6	1,0000	0,9875	0,9746	0,9766	1,0000	0,9878	
	Promedio	0,9886	0,9641	0,9425	0,9593	0,9692	0,9649		
	DEA-2	Var. 1	0,9379	0,9041	0,8769	0,8880	0,8964	0,9007	
		Var. 2	0,9946	0,9390	0,8931	0,9585	0,9417	0,9456	
		Var. 3	0,9943	0,9632	0,9357	0,9586	0,9771	0,9659	
		Var. 4	0,9958	0,9762	0,9816	0,9674	0,9993	0,9841	
		Var. 5	1,0000	0,9888	0,9644	0,9951	1,0000	0,9897	
		Var. 6	1,0000	0,9859	0,9700	0,9725	1,0000	0,9857	
	Promedio	0,9871	0,9871	0,9871	0,9871	0,9871	0,9871		
	DEA-3	Var. 1	0,9280	0,8918	0,8781	0,8790	0,8964	0,8951	
		Var. 2	1,0000	0,9519	0,9018	0,9745	0,9568	0,9575	
		Var. 3	1,0000	0,9869	0,9551	0,9816	0,9998	0,9848	
		Var. 4	1,0000	0,9843	0,9707	0,9666	0,9802	0,9804	
Var. 5		1,0000	0,9769	0,9680	0,9765	0,9890	0,9821		
Var. 6		1,0000	0,9935	0,9756	0,9739	0,9954	0,9877		
Promedio	0,9880	0,9880	0,9880	0,9880	0,9880	0,9880			

Fuente: Elaboración propia

Al referirnos a la eficiencia técnica global, en los tres modelos la eficiencia promedio conjunta está por encima del 92%, siendo el modelo DEA-2 el que más valor de eficiencia presenta (un 94,50%), frente a los otros dos (DEA-1 un 92,82% y DEA-3 un 93,77%). La variante primera de los tres modelos es la que menor valor de eficiencia presenta, con valores inferiores al 85% de eficiencia media, lo cual es debido a la consideración como output de las altas hospitalarias sin ponderar sabiendo, además, que de los 14 hospitales analizados, es el HCUVA el que tiene una mayor complejidad de case-mix, como se refleja en la Figura 44 del epígrafe 6.1.2.2. Cuando se introduce la ponderación de las altas por su grado de complejidad la eficiencia del hospital se incrementa considerablemente, superando el 97 y el 98% en las variantes 4, 5 y 6, evidenciando que las puntuaciones de eficiencia de las tres primeras variantes, fundamentalmente las dos primeras, son significativamente inferiores a las tres siguientes.

En las variantes 5 y 6, en los tres modelos, la puntuación de eficiencia promedio ha derivado que, en términos de ranking frente a los otros hospitales, el HCUVA se posiciona en puestos de liderazgo: ocupando, en dichas variantes, los puestos tercero y segundo en DEA-1, primero y segundo en DEA-2 y primero en ambas en DEA-3. El liderazgo absoluto lo ha detentado en tres ocasiones, lo cual representa un 16,67% de las 18 variantes posibles.

Además, ha alcanzado eficiencia plena, es decir, el 100% de eficiencia, en tres ocasiones en el modelo DEA-1, anualidad 2014 de la variante 5 y anualidades 2014 y 2018 de la variante 6, en cuatro ocasiones en el modelo DEA-2, anualidades 2014 y 2018 de las variantes 5 y 6, y en cinco ocasiones en el modelo DEA-3, anualidad 2014 de las variantes 2, 3, 4, 5 y 6.

La eficiencia promedio más baja ha sido la variante 1 del modelo DEA-1, un 82,53%, y la más elevada, la variante 5 del modelo DEA-2, un 98,97%, siendo la anualidad 2017 de la variante 1 del modelo DEA-1 la que presenta un menor valor de eficiencia (78,06%).

#### **6.5.1.2. Eficiencia técnica pura (ETP)**

La eficiencia técnica pura, resultante de comparar el HCUVA con otros de dimensión similar dentro de la muestra de hospitales analizada, conlleva a que los índices de eficiencia sean superiores a los obtenidos en la eficiencia técnica global. En los tres modelos la eficiencia promedio conjunta está por encima del 96%, siendo también el modelo DEA-2 el que más valor de eficiencia presenta (un 98,17%), frente a los otros dos (DEA-1 un 96,11% y DEA-3 un 97,16%), habiendo crecido la eficiencia más de tres puntos porcentuales frente a la ETG (3,29 puntos el modelo DEA-1; 3,67 puntos el modelo DEA-2 y 3,39 puntos el modelo DEA-3).

La variante que menor valor de eficiencia presenta en los tres modelos es la variante primera, habiéndose alcanzado la eficiencia plena en la variante cinco del modelo DEA-2 (100% de eficiencia). Hay ocho variantes con valores de eficiencia por encima del 99%, muy próximos, por tanto, a la eficiencia plena: variantes 4, 5 y 6 del modelo DEA-1, variantes 4 y 6 del modelo DEA-2 y variantes 4, 5 y 6 del modelo DEA-3.

En términos de ranking frente a otros hospitales, el hospital se afianza en puestos de liderazgo, ya que lo ha detentado en siete ocasiones de las 18 posibles, lo que representa un 38,9%, habiendo alcanzado la eficiencia plena (100%) en un total de 33 ocasiones (7 en el modelo DEA-1, 14 en el modelo DEA-2 y 12 en el modelo DEA-3). Si añadimos también la vez que ha sido segundo y la vez que ha sido tercero, llegamos a la conclusión de que el HCUVA ha ocupado puestos de liderazgo en el 50% de las ocasiones (9 veces sobre 18 posibles), aunque, evidentemente, las veces en que no ocupa esos puestos relevantes relegan su posición media hasta la novena, quinta y cuarta plaza, respectivamente, en los modelos DEA-1, DEA-2 y DEA-3.

La eficiencia promedio más baja ha sido la variante 1 del modelo DEA-1, un 89,15%, y la más elevada, la variante 5 del modelo DEA-2, un 100%, siendo la anualidad 2017 de la variante 1 del modelo DEA-1 la que presenta un menor valor de eficiencia (85,34%).

### **6.5.1.3. Eficiencia de escala (EE)**

Sabemos que la eficiencia de escala se calcula mediante el cociente entre la eficiencia técnica obtenida bajo rendimientos constantes a escala (ETG) y la eficiencia técnica calculada con rendimientos variables a escala (ETP).

La EE, como cualquier eficiencia con orientación input, puede tomar valores menores o iguales a 1. Si  $EE = 1$  entonces la DMU opera a retornos constantes a escala. Si  $EE < 1$  entonces se puede estar en presencia de rendimientos crecientes o decrecientes a escala. Así, por ejemplo, si un aumento de un 1% en los recursos (inputs) genera un aumento del 1% en los productos, los rendimientos son constantes. Cuando el aumento del 1% en los recursos genera un aumento mayor al 1% en los productos los rendimientos son crecientes y serán decrecientes en el caso en que el aumento sea inferior al 1%.

La eficiencia de escala promedio en los tres modelos, DEA-1, DEA-2 y DEA-3, es inferior a la unidad, lo que significa que el HCUVA no opera a un nivel óptimo, sino con rendimientos a escala. En concreto, en todas las variantes de los tres modelos los rendimientos son mayoritariamente crecientes salvo contadas excepciones donde son constantes (anualidad 2014 de la variante 5 y anualidades 2014 y 2018 del modelo DEA-1, anualidades 2014 y 2018 de las variantes 5 y 6 del modelo DEA-2, anualidad 2014 de las variantes 2, 3, 4, 5 y 6 del modelo DEA-3); es decir, de 90 opciones posibles ( $90 = 3$  modelos

x 6 variantes x 5 ejercicios), los rendimientos del HCUVA son crecientes en 78 ocasiones (un 86,7% de los casos) y constantes las 12 restantes (13,3% de los casos). En definitiva, el HCUVA se encuentra produciendo sus servicios hospitalarios por debajo de la escala óptima.

El rango de variación de la EE oscila, según modelos, entre el 89,51% de la variante 1 del modelo DEA-3 y el 98,97% de la variante 5 del modelo DEA-2, lo cual significa, para esos casos concretos, que un 10,49% o un 1,03% de la ineficiencia técnica global estimada se debe a que el HCUVA no funciona a su nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes a escala.

### 6.5.2. Eficiencia dinámica

En términos dinámicos, el Índice de Malmquist, en relación con las variantes 1, 2 y 3 del modelo DEA-3, pone de manifiesto que se ha producido un ligero incremento de la productividad media del hospital en el período 2014-2018 del 0,37%, sustentado en una disminución de la eficiencia técnica del -1,08% (Cambio de Eficiencia Técnica o efecto *catch-up*), que ha sido compensado por una mejora en la frontera tecnológica del 1,44%,

(Cambio Tecnológico o efecto *frontier-shift*), tal como muestra la Tabla 193.

Tabla 193. Evolución media de la productividad del HCUVA.

Variante	IM	CE	CT
DEA-3.1	1,0083	0,9885	1,0190
DEA-3.2	1,0014	0,9895	1,0121
DEA-3.3	1,0014	0,9895	1,0121
<b>Promedio</b>	<b>1,0037</b>	<b>0,9892</b>	<b>1,0144</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.5.3. Mejoras potenciales

En el análisis DEA podemos comparar los valores de las variables inputs y outputs con los valores objetivos asignados a las mismas (*targets*), identificando así cuánto y en qué áreas debe mejorar una DMU ineficiente para llegar a la eficiencia. Esto permite el establecimiento de objetivos que sirvan de guía de actuación.

Hemos realizado el análisis con una muestra sólo de seis variantes de las dieciocho posibles, que nos sirve perfectamente para ilustrar la forma de razonar con todas las demás. Así, se han analizado las variantes 1 y 2 del modelo DEA-1, las variantes 3 y 4 del modelo DEA-2 y las variantes 5 y 6 del modelo DEA-3, con los resultados que se muestran en la Tabla 194.



En las tres primeras variantes analizadas se producen unos ahorros de recursos muy importantes para producir la misma cantidad de outputs e incluso algo más, como muestran las variantes DEA 1-2 y DEA 2-3 (con crecimiento del segundo output una media del 6,89% y del 11,126%, respectivamente). Así, por ejemplo, disminuyendo en la primera variante del modelo DEA-1, variante DEA 1-1, el primer input (componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos) una media de un 35,51%, el segundo input (número de efectivos de personal sanitario) una media de un 17,47% y el tercer input (gasto en capítulo II) una media de un 19,06%, se puede mantener el mismo nivel de outputs, con lo que es evidente el nivel de mejora posible utilizando mejor los recursos puestos a disposición del hospital.

En las otras tres variantes analizadas, modelos DEA 2-4, DEA 3-5 y DEA 3-6, la disminución en el consumo de recursos (las holguras, en definitiva) son menos pronunciadas, pero también se producen, lo que evidencia que, para alcanzar la eficiencia, el HCUVA debe disminuir el consumo de sus recursos en los porcentajes señalados.

A los valores óptimos o *target* resultantes de las tablas anteriores se llega también, dependiendo si es input u output, haciendo uso de las variables de holgura o *slacks* determinadas por el DEA (ver Anexo VII), a través de las dos expresiones siguientes:

Nivel óptimo de un input	=	Nivel actual del input	x	Coefic. de eficiencia	-	Variable de holgura ( <i>slack</i> )
--------------------------------	---	------------------------------	---	-----------------------------	---	--

Nivel óptimo de un output	=	Nivel actual del output	+	Variable de holgura ( <i>slack</i> )
---------------------------------	---	-------------------------------	---	--

Tabla 194. Mejoras potenciales en el HCUVA.

DEA	año	ETG	Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %					
			Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas (Y1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas (Y1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas (Y1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	
DEA 1-1	2014	0,8944	0,860293	2.052	102.282.635,64	25.323	0,951208	0,644561	1.835,30	91.480.979,80	25323	0,951208	25,08%	10,56%	10,56%	0,00%	0,00%	
	2015	0,8301	1,093241	2.121	117.548.806,61	24.744	0,993782	0,655376	1.760,62	93.743.781,79	24744	0,993782	40,05%	16,99%	20,25%	0,00%	0,00%	
	2016	0,8154	1,077734	2.123	117.090.284,69	24.254	1,018888	0,684648	1.731,09	92.807.702,46	24254	1,018888	36,47%	18,46%	20,74%	0,00%	0,00%	
	2017	0,7806	1,132658	2.234	118.299.479,24	24.392	1,003702	0,677079	1.743,94	92.348.676,91	24392	1,003702	40,23%	21,94%	21,94%	0,00%	0,00%	
	2018	0,8057	1,111981	2.247	123.945.456,62	25.375	1,061797	0,714950	1.810,49	96.896.858,64	25375	1,061797	35,70%	19,43%	21,82%	0,00%	0,00%	
	Promedio	0,8253	1,055181	2.155	115.833.332,56	24.818	1,005875	0,675323	1.776,29	93.455.599,92	24.818	1,005875	35,51%	17,47%	19,06%	0,00%	0,00%	
DEA 1-2				Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %				
	año	ETG	Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Personal sanitario (X2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	
	2014	0,9876	0,860293	2.052	102.282.635,64	28.845,43	0,951208	0,637320	2.026,62	101.017.403,09	28.845,43	0,951208	25,92%	1,24%	1,24%	0,00%	0,00%	
	2015	0,8940	1,093241	2.121	117.548.806,61	27.584,61	0,993782	0,751870	1.896,11	101.516.751,13	27.584,61	1,115032	31,23%	10,60%	13,64%	0,00%	-12,20%	
	2016	0,8415	1,077734	2.123	117.090.284,69	25.990,59	1,018888	0,708422	1.786,54	95.650.428,86	25.990,59	1,050598	34,27%	15,85%	18,31%	0,00%	-3,11%	
2017	0,8798	1,132658	2.234	118.299.479,24	28.528,88	1,003702	0,747058	1.965,51	104.081.744,75	28.528,88	1,109848	34,04%	12,02%	12,02%	0,00%	-10,58%		
2018	0,8723	1,111981	2.247	123.945.456,62	28.515,79	1,061797	0,777251	1.960,12	104.943.673,09	28.515,79	1,152673	30,10%	12,77%	15,33%	0,00%	-8,56%		
Promedio	0,8951	1,055181	2.155	115.833.332,56	27.893,06	1,005875	0,724384	1.926,98	101.442.000,19	27.893,06	1,075872	31,11%	10,49%	12,11%	0,00%	-6,89%		
DEA 2-3				Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %				
	año	ETG	Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª resto activ. asist. (Y2)	
	2014	1,0000	0,860293	2.725	102.282.635,64	27.984,45	0,951208	0,633704	2.709,38	101.696.364,37	27.984,45	0,951208	35,76%	0,57%	0,57%	0,00%	0,00%	
	2015	0,9250	1,093241	2.776	117.548.806,61	27.950,82	0,993782	0,780188	2.653,89	105.340.208,15	27.950,82	1,157028	40,13%	4,40%	10,39%	0,00%	-16,43%	
	2016	0,8407	1,077734	2.785	117.090.284,69	27.009,25	1,018888	0,753906	2.564,48	101.791.655,35	27.009,25	1,118052	42,95%	7,92%	13,07%	0,00%	-9,73%	
2017	0,8993	1,132658	2.902	118.299.479,24	27.855,66	1,003702	0,777532	2.644,85	104.981.578,07	27.855,66	1,153089	45,67%	8,86%	11,26%	0,00%	-14,88%		
2018	0,8657	1,111981	2.930	123.945.456,62	29.384,25	1,061797	0,820199	2.789,99	110.742.466,43	29.384,25	1,216365	35,57%	4,78%	10,63%	0,00%	-14,56%		
Promedio	0,9062	1,055181	2.824	115.833.332,56	28.036,89	1,005875	0,753106	2.672,52	104.910.454,47	28.036,89	1,119148	40,11%	5,35%	9,43%	0,00%	-11,26%		
DEA 2-4				Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %				
	año	ETG	Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas (Y1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas (Y1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Efectivos totales (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	
	2014	0,9958	0,860293	2.725	102.282.635,64	25.323	1,129540	0,856640	2.713,43	101.848.404,37	25.323	1,129540	0,00%	0,42%	0,42%	0,00%	0,00%	
	2015	0,9702	1,093241	2.776	117.548.806,61	24.744	1,259277	1,060621	2.693,17	105.585.561,97	24.744	1,259277	3,08%	2,98%	10,18%	0,00%	0,00%	
	2016	0,9816	1,077734	2.785	117.090.284,69	24.254	1,312390	1,057908	2.733,77	104.589.028,20	24.254	1,312390	1,84%	1,84%	10,68%	0,00%	0,00%	
2017	0,9644	1,132658	2.902	118.299.479,24	24.392	1,363167	1,092295	2.798,59	105.876.265,27	24.392	1,363167	3,70%	3,56%	10,50%	0,00%	0,00%		
2018	0,9993	1,111981	2.930	123.945.456,62	25.375	1,420646	1,111216	2.927,39	109.928.391,52	25.375	1,420646	0,07%	0,07%	11,31%	0,00%	0,00%		
Promedio	0,9822	1,055181	2.824	115.833.332,56	24.818	1,297004	1,035736	2.773,39	105.565.530,27	24.818	1,297004	1,88%	1,78%	8,86%	0,00%	0,00%		
DEA 3-5				Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %				
	año	ETG	Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso español (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	
	2014	1,0000	0,860293	118.833.386,25	102.282.635,64	28.845,43	1,129540	0,860293	118.833.386,25	102.282.635,64	28.845,43	1,129540	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
	2015	0,9769	1,093241	125.106.206,52	117.548.806,61	27.584,61	1,259277	1,007693	122.216.000,73	102.662.783,14	27.584,61	1,259277	7,83%	2,31%	12,66%	0,00%	0,00%	
	2016	0,9518	1,077734	132.120.669,13	117.090.284,69	25.990,59	1,312390	1,025775	125.750.998,99	103.008.622,55	25.990,59	1,312390	4,82%	4,82%	12,03%	0,00%	0,00%	
2017	0,9765	1,132658	132.416.191,62	118.299.479,24	28.528,88	1,104972	1,104972	129.310.335,21	107.823.335,90	28.528,88	1,363167	2,44%	2,35%	8,86%	0,00%	0,00%		
2018	0,9886	1,111981	139.166.215,39	123.945.456,62	28.515,79	1,420646	1,099297	137.578.802,63	112.829.359,91	28.515,79	1,420646	1,14%	1,14%	8,97%	0,00%	0,00%		
Promedio	0,9788	1,055181	129.528.533,78	115.833.332,56	27.893,06	1,297004	1,019606	126.737.904,76	105.721.347,43	27.893,06	1,297004	3,25%	2,13%	8,50%	0,00%	0,00%		
DEA 3-6				Valores reales					Valores objetivo (target)					Mejoras potenciales (potential improvements) %				
	año	ETG	Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		Inputs			Outputs		
			CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	CP 1ª RFyT (X1)	Gasto cap. I (X'2)	Gasto Cap. II (X3)	Altas pond. peso amer. (Y'1)	CP 1ª activ. hosp. ambu. (Y'2)	
	2014	1,0000	0,860293	118.833.386,25	102.282.635,64	27.984,45	1,129540	0,860293	118.833.386,25	102.282.635,64	27.984,45	1,129540	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
	2015	0,9935	1,093241	125.106.206,52	117.548.806,61	27.950,82	1,259277	0,997839	124.298.096,50	104.968.270,66	27.950,82	1,259277	8,73%	0,65%	10,70%	0,00%	0,00%	
	2016	0,9593	1,077734	132.120.669,13	117.090.284,69	27.009,25	1,312390	1,033887	126.745.411,35	104.984.867,49	27.009,25	1,312390	4,07%	4,07%	10,34%	0,00%	0,00%	
2017	0,9739	1,132658	132.416.191,62	118.299.479,24	27.855,66	1,363167	1,103125	128.963.561,49	107.201.161,01	27.855,66	1,363167	2,61%	2,61%	9,38%	0,00%	0,00%		
2018	0,9950	1,111981	139.166.215,39	123.945.456,62	29.384,25	1,420646	1,106396	138.467.254,77	114.584.902,06	29.384,25	1,420646	0,50%	0,50%	7,55%	0,00%	0,00%		
Promedio	0,9844	1,055181	129.528.533,78	115.833.332,56	28.036,89	1,297004	1,020308	127.461.542,07	106.804.367,37	28.036,89	1,297004	3,18%	1,56%	7,59%	0,00%	0,00%		

Fuente. Elaboración propia

## 6.5.4. Referencias

El análisis DEA nos muestra también información sobre las unidades eficientes que son referencia de la unidad estudiada, formando lo que se denomina su Conjunto de Referencia. En nuestro caso particular, las unidades de referencia más importantes (ver Anexo VII) en las variantes analizadas, serían:

- DEA 1-1: CAULE-2014 (1 vez, para el año 2014) y CAULE-2016 (5 veces, para los años 2014, 15, 16, 17 y 18).
- DEA 1-2: CAULE-2014 (1 vez, para el año 2014) y CAULE-2016 (5 veces, para los años 2014, 15, 16, 17 y 18).
- DEA 2-3: CAPA-2014 (1 vez, para el año 2014) y CAULE-2016 (5 veces, para los años 2014, 15, 16, 17 y 18).
- DEA 2-4: CAUBU-2018 (1 vez, para el año 2015), CAULE-2018 (5 veces, para los años 2014, 15, 16, 17 y 18), CAUSA-2018 (5 veces, para los años 2014, 15, 16, 17 y 18), HURH-2017 (1 vez, para el año 2014) y HURH-2018 (4 veces, para los años 2014, 16, 17 y 18).
- DEA 3-5: CAUSA-2018 (4 veces, para los años 2015, 16, 17 y 18), HCUVA-2014 (4 veces, para los años 2015, 16, 17 y 18) y HURH-18 (2 veces, para los años 2016, 18).
- DEA 3-6: CAUSA-2018 (4 veces, para los años 2015, 16, 17 y 18), HCUVA-2014 (4 veces, para los años 2015, 16, 17 y 18) y HURH-18 (3 veces, para los años 2016, 17 y 18).

## 6.6. DISCUSIÓN

### 6.6.1. Consideraciones globales

Las técnicas que se han utilizado a lo largo de la tesis en los diversos análisis que se han llevado a cabo encuentran su apoyo en métodos matemáticos y estadísticos, como es la programación lineal y el análisis descriptivo de datos.

La metodología DEA se muestra como una técnica idónea para evaluar la eficiencia técnica de los hospitales. La técnica DEA es una de las técnicas para la evaluación de la eficiencia que se engloba dentro de las conocidas como “metodologías de frontera” desarrolladas a partir de los trabajos de Farrell en 1957. Se muestra como un técnica muy eficaz para la evaluación de la eficiencia técnica en el sector público, dado que en dicho sector es muy difícil asignar precios tanto a los recursos utilizados como a los resultados del proceso productivo; el DEA es una técnica de programación matemática que permite comparar la eficiencia técnica de organizaciones o unidades organizativas

(DMUs), que operan en un entorno similar y que se caracterizan por tener multidimensionalidad tanto de inputs como de outputs, siendo las unidades eficientes aquellas que observan las mejores prácticas.

Una de las ventajas del DEA es que no hay que suponer a priori ninguna forma específica para la función de producción, supuesto que sí hay que hacer si se opta por técnicas paramétricas de estimación, como es el Análisis de Frontera Estocástica (SFA). Con el DEA se configura una frontera formada por las unidades que resultan eficientes, mientras que el resto, las ineficientes (o “no eficientes”), resultan “envueltas” por esa frontera. Junto a esa innegable ventaja, el DEA presenta otra serie de ventajas para medir la eficiencia de organizaciones sanitarias (Agrell y Bogetoft, 2002): no requiere prácticamente información sobre preferencias, precios, prioridades o tecnología; permite multidimensionalidad de inputs y outputs; proporciona unidades de referencia e identifica la mejor práctica.

La utilización de datos longitudinales permite comparar una unidad consigo misma en múltiples años, discriminar entre unidades eficientes, dotar de mayor robustez a los datos, y disminuir el problema de estudios con muestras pequeñas (O’Neill *et al.*, 2008).

El DEA permite medir la eficiencia técnica y la asignativa, la existencia de economías de escala, y la eficiencia dinámica mediante el índice de Malmquist que nos permite identificar el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico a lo largo de los períodos objeto de análisis.

Otra de las ventajas prácticas de esta técnica es el poder disponer de softwares suficientemente desarrollados que permiten no solo determinar las unidades eficientes y no eficientes, sino que, además, permite obtener una gran información de las unidades no eficientes sin tener que usar software adicional. Así, por ejemplo, la aplicación utilizada en nuestro estudio (deaR, versión 4.0.2) cuenta con una serie de funciones específicas como son: *slacks*, extrae las holguras, tanto de inputs como de outputs; *targets*, extrae los valores objetivo o targets que tendrían que lograr las unidades ineficientes para ser eficientes; *lambdas*, extrae las intensidades o lambdas; *references*, extrae el conjunto unidades referentes (o *peers*) de las unidades ineficientes; *returns*, extrae los rendimientos a escala que caracterizan a una unidad; *multipliers*, extrae los multiplicadores (o pesos) del modelo DEA en forma multiplicativa; todo ello, sin duda, una información muy útil para los gestores.

Pero también tiene inconvenientes, que provienen de su carácter determinista, entre los que se pueden citar: la caracterización y medición frecuentemente reduccionista e incierta de los outputs e inputs; el DEA mide el error aleatorio como si fuera ineficiencia; sus resultados son muy sensibles para muestras pequeñas o cuando se está en presencia

de valores atípicos (*outliers*, en inglés). El DEA es también muy sensible a los datos, de forma que cualquier variación en una sola de las variables escogidas puede proporcionar resultados de eficiencia muy diferentes. Por ello una de las tareas más importantes antes de la aplicación de la técnica es la de seleccionar adecuadamente las variables (inputs y outputs) a tener en cuenta para la evaluación, una elección que, desafortunadamente, está estrechamente condicionada a los datos disponibles en las diferentes bases de datos a las que se pueda tener acceso.

Aunque a nivel teórico la SF presenta mayor robustez metodológica, la flexibilidad y mayor facilidad de aplicación del DEA hace que este sea predominante en el sector sanitario; por otro lado, la evidencia empírica señala que la SF hace que los hospitales más pequeños sean más eficientes, mientras que en el DEA sucede al revés (O'Neill, 2008). Por ello se considera que la técnica DEA es la mejor para los análisis de eficiencia, pero hay que insistir que los resultados de estos análisis solo podrán ser aceptados por todos los agentes implicados si se definen y se acuerdan previamente por parte de estos agentes qué son las variables input y output a tener en cuenta, cuáles son los indicadores para medirlos y en qué condiciones se recogen los datos. De otra manera, los rankings que se obtienen según el nivel de eficiencia logrado por cada unidad evaluada pueden ser muy cuestionados.

El debate sobre la sostenibilidad del sistema sanitario público adquiere cada vez una mayor importancia sobre todo si se relaciona el mismo con crisis económicas. Los sistemas sanitarios públicos (modelos Beveridge) y las demás prestaciones del Estado del Bienestar, al estar financiados vía presupuestos, dependen en gran medida de los ingresos tributarios, fundamentalmente los derivados de impuestos (directos e indirectos), que a su vez guardan una estrecha relación con la propia evolución de la actividad económica. En épocas de crisis<sup>72</sup> como la que tuvo lugar en Europa en 2008 (con origen fue de tipo financiero, derivado de la caída de uno de los cinco principales bancos de Estados Unidos -Lehman Brothers, el 15 de septiembre de 2008-, que hizo que los bancos desconfiasen entre sí y no se prestasen dinero, precipitando al mundo a la peor recesión económica desde los años treinta, cuyos efectos se prolongaron en ciertos países europeos<sup>73</sup> hasta 2014-2015), la actividad económica aparece fuertemente afectada,

---

<sup>72</sup> Existe **crisis económica** (recesión) cuando la tasa de variación del PIB es negativa durante dos trimestres consecutivos (Claessens y Kose, 2013). Durante las crisis económicas, con frecuencia precedidas por crisis financieras (Reinhart y Rogoff, 2009), aumenta el desempleo y el empobrecimiento de las familias. Dependiendo de su duración y su gravedad también afectan en menor o mayor medida a servicios públicos básicos como la educación o la sanidad. En España la crisis económico-financiera se ha manifestado con caídas continuadas en el PIB (las tasas de variación real negativas del PIB llegaron en el último trimestre del 2008; desde esa fecha hasta finales de 2009 se sucedieron siete trimestres consecutivos de caída del PIB, 2010 fue un año de transición, a comienzos de 2011 se inicia la "segunda recesión", encadenándose 11 trimestres consecutivos de contracción de la actividad económica), pérdidas de ingresos públicos, incremento del desempleo y otros problemas estructurales.

<sup>73</sup> Los llamados países mediterráneos España, Italia, Chipre, Grecia y Portugal.

estancándose e incluso contrayéndose<sup>74</sup>, con importantes consecuencias ya que aumenta el desempleo, disminuye la recaudación fiscal, los déficits presupuestarios se disparan y el efecto negativo es inmediato, entre otros, sobre sanidad, educación, pensiones y ayudas sociales. Más recientemente, años 2020 y 2021, la pandemia originada por la Covid-19 ha tenido también su fuerte impacto en la evolución de la economía, debido a la paralización de la actividad en los sectores no considerados esenciales.

Ante una situación como la descrita en los párrafos precedentes, la reacción de todos los gobiernos fue la contención o la reducción del gasto público total, consecuencia lógica de la disminución de ingresos con que financiarlo, aunque se ha intentado paliar la disminución recaudatoria acudiendo al endeudamiento, lo cual ha elevado considerablemente el nivel de deuda pública respecto al PIB, llegándose a sobrepasar el 100% en ciertos países. Según Eurostat, un total de 7 países de la UE contabilizaban ratios de endeudamiento por encima del 100 % del PIB al cerrar 2020: Grecia (206,3%), Italia (155,6%), Portugal (135,2%), España (120%), Chipre (115,3%), Francia (115%) y Bélgica (112,8%). En España, el gasto sanitario, tras las pensiones, supone la segunda partida más importante del gasto público total y esa decisión, de contención o reducción, le ha afectado de forma importante.

En la crisis de 2008-2014 en la mayoría de los países miembros de la UE el gasto sanitario se estabilizó, pero en los países rescatados o con ayudas especiales, como España, dicho gasto disminuyó de forma notable. Siendo el ámbito temporal de estudio de la tesis el quinquenio 2014-2018, se realizó, sin embargo, un análisis mucho más amplio de la evolución del gasto total del sistema sanitario español, abarcando el período comprendido entre los ejercicios 2003-2018, dentro del cual se contempla el quinquenio estudiado.

En el período 2003-2018 el gasto sanitario total ha crecido un 75,20%, lo cual supone un promedio anual de crecimiento del 4,70%, si bien en esta evolución se diferencian tres intervalos temporales distintos: de 2003 a 2010 (8 años), período de fuerte crecimiento, con un promedio del 7,49% anual; de 2011 a 2013 (3 años), años álgidos de crisis económica, el gasto descendió a un ritmo medio del -2,20% anual; de 2014 a 2018 (5 años), recuperación de la senda de crecimiento, donde el gasto total volvió a recuperarse a un ritmo medio anual del 3,46%.

La evolución del gasto sanitario público y privado no ha transcurrido de la misma manera: mientras que el **gasto sanitario privado** (con un incremento total del 81,51%), salvo un ligero descenso en 2009, ha mantenido siempre una tendencia alcista, a un ritmo medio del 5,10% anual, el **gasto sanitario público** (con un incremento total del

---

<sup>74</sup> En España se ha tardado entre 6 y 9 años en recuperar el PIB per cápita de 2008, encontrándose diferencias de hasta 3 años entre unas comunidades autónomas y otras. La mayoría de las comunidades lo hicieron en 2014, pero Cantabria, Asturias, Castilla-La Mancha, Valencia, Murcia y Andalucía no lo hicieron hasta 2017.

72,68%), lo ha hecho a un ritmo menor del 4,54% medio anual pero, al igual que el gasto total, en tres fases distintas; así, durante los años 2003-2009 (7 años), que es cuando se alcanzó el máximo del gasto sanitario público (75.527 millones de euros), el crecimiento medio ascendió al 9,78%; de 2010 a 2013 (4 años), el gasto sanitario público descendió a un ritmo medio anual del -2,99%; en el quinquenio 2014 a 2018, el gasto ha crecido a razón del 3,29% anual, superándose en 2018, por primera vez, la cifra de 2009, lo que nos indica que se han tardado 9 años en recuperar las cifras de gasto público sanitario.

En relación con la población, el gasto sanitario ha aumentado de 2003 a 2009, al pasar de 1.486 a 2.160 euros por persona, disminuyendo progresivamente en los cuatro años siguientes, hasta 2013, donde alcanzó la cifra de 2.010 euros; a partir de ahí, en los años 2014 a 2018 se ha ido recuperando, cerrando el ejercicio 2018 en 2.351 euros por habitante. A diferencia del plazo de recuperación del gasto total (9 años), en el caso del gasto sanitario per cápita se ha tardado dos ejercicios menos (7 años, por tanto), ya que en 2016 se alcanzó un gasto de 2.176 euros por persona, superándose así la cifra de 2009 (2.160 euros).

Según el Sistema de Cuentas de Salud, el gasto total del sistema sanitario español, entendido como la suma de los recursos asistenciales públicos y privados, ascendió en el año 2018 a 109.855 millones de euros (77.404 millones financiados por el sector público y 32.451 millones financiados por el sector privado), lo que representa el 9,14% del PIB (6,44% el gasto sanitario público y 2,70% el gasto sanitario privado). El gasto per cápita es de 2.351 euros por habitante (1.656 euros el gasto sanitario público y 694 euros el gasto sanitario privado). Hay que destacar, no obstante, que la media anual de crecimiento del gasto sanitario público en el quinquenio 2014-2018 fue de un 3,2%.

En 2018 el gasto total de los hospitales fue de 47.943M€, un 43,6% del gasto sanitario total, donde 38.209M€ se originaron en hospitales de titularidad pública (79,70%) y 9.735M€ en hospitales de titularidad privada (20,30%). Sin embargo, en función de la financiación de la asistencia, la financiación pública asciende a 43.102M€ (89,90%) y la privada a 4.841M€ (10,10%). Además, cabe destacar el gasto de los proveedores de atención ambulatoria, con un 23,5%, el de los minoristas y otros proveedores de productos médicos, con un 22,4%, y el de los establecimientos de atención medicalizada y residencial, con un 5,5%.

En la **Comunidad de Castilla y León** en 2018 el presupuesto inicial de la Gerencia Regional de Salud ascendió a 3.495,11 M€ euros, el más alto de la historia hasta ese momento, lo cual supone el 32,19% del presupuesto total de la Comunidad Autónoma (10.859,22 M€) o bien el 33,04% si se contempla el presupuesto consolidado de la Consejería de Sanidad (3.588,17 M€). El presupuesto de la Gerencia Regional de Salud ha ido creciendo



anualmente, salvo en el cuatrienio 2011-2014, años donde más incidió la crisis, destinándose en 2018 1.441 M€ más que en 2002, lo que supone un incremento del 70,15%.

En todos los países de la UE, y España no ha sido una excepción, los estancamientos y las minoraciones<sup>75</sup> del gasto sanitario han estado acompañados de reformas de diverso calado, aunque sin entrar muy a fondo en los problemas estructurales. Todas las reformas tienen en común el aumento de los controles sobre los gastos innecesarios o que pueden considerarse más superfluos y el uso o consumo de los recursos, siendo un denominador común todas aquellas tendentes a reducir la prescripción, el precio y la factura total de los medicamentos, que era las medidas más fáciles de implementar<sup>76</sup>. No obstante, esas reformas, a pesar de no contar con un fuerte impacto estructural, han generado un profundo desgaste para los gobiernos impulsores de las mismas, que, en muchas ocasiones, no se han atrevido a implementar todas las medidas que se anunciaban.

Ahora bien, no solo la evolución de la economía es causante del problema, sino también otras importantes razones, fundamentalmente demográficas, como son el envejecimiento de la población y la baja natalidad (el llamado “desastre demográfico”<sup>77</sup>) e incluso la importante carga de las enfermedades crónicas, lo convierten en un problema endémico y cuyas soluciones no deben de ser coyunturales sino, todo lo contrario, más bien de carácter estructural. Por ello, se considera que cualquier propuesta para abordar el problema debe comprender no sólo el gasto sanitario como partida independiente del resto sino que debe abordarse un estudio conjunto de todas las políticas públicas que deben perseguirse, lo cual implica analizar todo el proceso de la actividad

---

<sup>75</sup> En lenguaje más sencillo y coloquial y un tanto, quizás, peyorativo, utilizado tanto por ciudadanos, como por profesionales sanitarios o incluso por periodistas, políticos y economistas, se ha utilizado la expresión o denominación de “recortes”, con profundos debates abiertos en ese sentido.

<sup>76</sup> En el caso español, el 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 contempla seis grandes líneas de actuación: garantizar el derecho de asistencia sanitaria a todos los españoles y avanzar en la universalización de la sanidad; sentar las bases para establecer, con criterios de igualdad, calidad, eficacia y eficiencia, una cartera de servicios común; modificar el sistema de aportaciones (copago) del usuario en farmacia, estando la financiación pública de medicamentos sometida al sistema de precios de referencia y mecanismos de precios como instrumentos de ahorro en el gasto farmacéutico, al mismo tiempo que se potencia el uso de medicamentos genéricos y donde los envases de los medicamentos se adecuarán a la duración de los tratamientos; se implantan diversas medidas en el ámbito de la e-salud, que implican una mayor y mejor utilización de las nuevas tecnologías (tarjeta sanitaria, receta electrónica e historia clínica digital), estableciéndose también la creación de una Plataforma de Compras Centralizada; se pretende ordenar los recursos humanos a través de la elaboración catálogo homogéneo de categorías profesionales donde se establezcan equivalencias y se crea el Registro Estatal de Profesionales Sanitarios; y, por último, se incluyen mecanismos reforma para que el sector de la Sanidad y el de los Servicios Sociales funcionen de manera coordinada, y así se aprovechen los recursos de forma ordenada en beneficio de los pacientes.

<sup>77</sup> El año 2020 ha sido desastroso no solo en términos sociales y económicos, sino también demográficos. El saldo se situó en 2020 en 149.000 muertes más que nacimientos, cuando en 2019 había sido de 67.000. La pandemia ha hecho que 2020 sea el año con mayor número de muertes desde que en 1941 se inició el cómputo homologable: 493.700, 66.055 más que el año anterior (un 18% más). Y los nacimientos cayeron también en una proporción mayor de la esperada: 341.300 frente a los 360.600, casi un 5,4% menos. (Fuente: INE, fenómenos demográficos).



económico-financiera del sector público, desde la captación de recursos (recaudación impositiva), la gestión de los mismos y su aplicación en forma de gastos públicos (asignación, priorización y supervisión de partidas presupuestarias) para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado del Bienestar, y de manera especial los del Sistema Sanitario.

En muchas ocasiones políticos y gestores se preocupan y evalúan la actividad del sector público, y del sistema sanitario como caso particular, utilizando como único criterio el de **eficacia**, entendido como el logro de los fines y objetivos fijados (grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos), sin tener en cuenta el nivel de recursos (humanos, materiales y financieros) que han sido utilizados para conseguirlo<sup>78</sup> ni, por supuesto, su coste. Por ello, no podemos estar más de acuerdo con Fernández Gómez (2015) y Ferrándiz Gomis (2017), cuando señalan que este proceder ha originado dos importantes problemas en el sistema: en primer lugar, un elevado crecimiento presupuestario, que atiende al principio de *“cuantos más recursos mejor”* o simplemente *“más es mejor”*, situación que se vuelve complicada porque no pone límite a la propia mejora, con la consecuencia de importantes desajustes entre los créditos asignados para funcionar y los gastos realizados<sup>79</sup>; en segundo lugar, una más que evidente atracción por el progreso tecnológico que atiende a otro principio como es *“lo nuevo, lo último y lo complejo es mejor”*. Ahora bien, al ser los hospitales públicos parte de las Administraciones Públicas y estas, por mandato constitucional, no persiguen fines lucrativos sino *“fines generales”*<sup>80</sup>, en múltiples ocasiones no se analiza si el coste de una nueva tecnología compensa la mejora de salud<sup>81</sup>, y si esa nueva tecnología debe excluir del sistema a otras

---

<sup>78</sup> Un ejemplo de ello puede ser la reducción de las listas de espera quirúrgicas a través de incentivos a los profesionales para trabajar fuera del horario habitual (las famosas “peonadas”), que tienen como resultado perverso la traslación de las intervenciones quirúrgicas a los horarios donde se compensa el esfuerzo de los profesionales con las peonadas, pudiéndose dar el caso de disminución de la productividad hospitalaria por las mañanas e incrementos por las tardes. Es evidente que estas situaciones se producen cuando sólo se miden resultados sin considerar, o al menos en igual medida, uso o consumo de recursos.

<sup>79</sup> En numerosas ocasiones se habla de paliar el problema de la infrafinanciación estructural del sistema sanitario, en el sentido, la mayoría de las veces, de ajustar el gasto a las necesidades puestas de manifiesto en la labor asistencial y no a la inversa, prestar una labor asistencial optimizada con el límite de los recursos puestos a disposición de los gestores. Esto ocasiona, a menudo, déficits ocultos en las cuentas públicas, ya que la normativa presupuestaria impide gastar por encima de los créditos asignados en un ejercicio.

<sup>80</sup> Art. 103.1 Constitución Española: *“La Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la ley y al Derecho.”*

<sup>81</sup> En el campo de la salud, para poder situarnos ante una decisión de una manera racional, debemos estudiar la relación entre los recursos consumidos y los resultados obtenidos. Esto es lo que pretende la evaluación económica de las intervenciones sanitarias (EES), que pueden resumirse en dos alternativas: análisis donde la medida del efecto viene recogida en unidades monetarias, como es el Análisis Coste Beneficio (ACB) y análisis donde la medida del efecto viene recogida en unidades no monetarias, como son el Análisis de Minimización de Costes (AMC), el Análisis Coste Efectividad (ACE) y el Análisis Coste Utilidad (ACU).

existentes, aspecto que, aunque pueda conocerse, no suele contemplarse o tenerse en cuenta en este tipo de decisiones.

Todo ello nos indica que se debe avanzar en la cuestión y pasar del concepto de eficacia al de **eficiencia**, e incluso mezclarlo con el de **economía**<sup>82</sup>, donde ya sí se consideran los recursos utilizados por las unidades de producción para la obtención de sus resultados, minimizando su coste. La evaluación de la eficiencia se nos presenta, por tanto, como un mecanismo de gestión que es utilizado para conocer el funcionamiento de las distintas unidades de producción, y en el caso concreto de hospitales, se convierte en una labor compleja dada la gran diversidad de actividades, servicios y productos que genera la actividad asistencial hospitalaria. La **eficiencia** nos ofrece una visión estática del problema, pero lo normal es que el comportamiento y el desempeño de las unidades analizadas evolucione con en el transcurso del tiempo y también es probable que la tecnología varíe debido al natural progreso técnico, por ello es relevante incluir un aspecto dinámico en el estudio a través del concepto de **productividad**, que mide como las organizaciones cambian en el tiempo y como esos cambios son consecuencia, bien del progreso técnico o, bien, de las iniciativas particulares de cada organización que la hacen mejorar.

Tal como señala Fernández Gómez (2015), existen diversos motivos que explican el creciente interés de los estudios de eficiencia y productividad en el sector público, si bien todos ellos ligados con un mayor control de su gasto. En primer lugar, el gasto público debe traducirse en incrementos proporcionales de bienestar social, por lo que es necesario analizar el grado de eficiencia económica de los programas de gasto. En segundo lugar, los análisis de eficiencia de los recursos dispuestos permiten detectar los motivos de ineficiencia, lo que debería implicar una mejoría en su gestión y la consiguiente reducción de costes. La tercera razón se justifica, básicamente, en el hecho de que el gasto sanitario es, como hemos comentado con anterioridad, tras las pensiones<sup>83</sup>, la segunda partida más importante del gasto público, un 15,28% (<https://datosmacro.expansion.com/estado/gasto>, 2020), y que los servicios hospitalarios y especializados representan un 62,2% del gasto sanitario total consolidado en el año 2019 (Estadística del Gasto sanitario Público, 2019), lo que los hace especialmente relevantes en el momento económico actual donde las tensiones presupuestarias exigen a todas las organizaciones

---

<sup>82</sup>Artículo 31.2 Constitución española: “El gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos, y su programación y ejecución responderán a los criterios de **eficiencia y economía**”.

<sup>83</sup> El gasto en pensiones en España supone un 12% del PIB en los últimos 12 meses (junio 22/junio 21). Así, por ejemplo, el gasto total de pensiones en España fue de 10.832,19 millones de euros en junio de 2022, lo que supone un aumento del 6,4% con respecto al mismo mes del año 2021. Las pensiones de jubilación suponen el mayor gasto, acumulando 7.837,24 millones de euros, por encima de las pensiones de viudedad (1.830,29 millones de euros), incapacidad permanente (986,18 millones), orfandad (150,16 millones) y las de favor familiar (28,31 millones). (<https://w6.seg-social.es/>). Junto con la nómina ordinaria, en junio se abona la extraordinaria, cuyo importe asciende a 10.536,1 millones de euros, lo que representa un incremento del 6,6% (5% en términos homogéneos) respecto a 2021.

y sistemas producir más con menos, es decir, aumentar su eficiencia, aprovechar más y mejor los recursos para obtener el máximo rendimiento de ellos, y que en el caso de los centros hospitalarios supone aumentar el nivel de salud de la población con los mismos o incluso menores recursos.

Un problema importante que se plantea en los estudios de eficiencia hospitalaria consiste en reflejar adecuadamente, a través de un conjunto reducido de variables inputs y outputs, la enorme casuística y complejidad hospitalaria. La complejidad de medir la eficiencia en las organizaciones sanitarias se debe precisamente a la dificultad inherente de medir con precisión la producción de las organizaciones que conforman este sector, debido a la gran diferencia que existe entre el producto final y el producto intermedio: el producto final es la contribución a la mejora del nivel de salud de los ciudadanos mientras que el producto intermedio son las diferentes actuaciones clínicas realizadas en el hospital. En la documentación manejada en nuestro estudio, extraída del portal de transparencia de la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León, resulta bastante sencillo encontrar un numeroso grupo de variables que pueden identificarse como inputs o como outputs en el proceso de prestación de servicios hospitalarios. No obstante, precisamente este extenso número de variables puede convertirse, a la vez, en una importante debilidad a la hora de realizar un análisis DEA, ya que, como se ha mencionado a lo largo de nuestro trabajo, es bien sabido que el número de unidades que conforman la frontera de eficiencia en un DEA depende de la dimensionalidad del problema; más concretamente, si el número de variables es muy elevado también lo será el número de unidades que el análisis considera que son eficientes.

Para solventar ese problema podemos hacer dos cosas, bien incrementar el tamaño de la muestra de DMUs o bien disminuir el número de variables a considerar en el análisis. En nuestro trabajo hemos optado por hacer ambas cosas a la vez, ya que de tener 14 DMUs como muestra (y universo) en cada uno de los cinco años analizados hemos pasado a contar con 70 DMUS en el quinquenio analizado (de forma similar al DEA Windows Analysis o Análisis de Ventana); pero también hemos optado por reducir el número de inputs y de outputs a considerar, aunque en vez de, simplemente, eliminarlos, hemos utilizado **técnicas de análisis factorial** para concentrar en un pequeño conjunto de variables la información recogida originariamente en un grupo mucho más amplio. En concreto, hemos realizado el análisis factorial para reducir la dimensionalidad del DEA en tres aspectos concretos como son los recursos físicos y tecnológicos (factor capital físico), el resto de la actividad asistencial y, por último, la actividad asistencial ambulatoria, de tal manera que contamos así con tres nuevas variables, una es del tipo input y las otras dos del tipo output.

Dicho todo lo anterior, tenemos que obrar con una extremada cautela, ya que debe tenerse en cuenta que estos estudios de eficiencia hospitalaria han de tomarse siempre de manera orientativa. Resultaría del todo inapropiado y contraproducente basar

enteramente las decisiones en función de los resultados de eficiencia alcanzados, por lo que los análisis de eficiencia deben servir de guía para la toma de decisiones, pero nunca como juicios de valor incuestionables.

### 6.6.2. Comparativa de resultados con otros estudios precedentes.

En este apartado vamos a comentar los resultados de nuestro trabajo comparándolos con los de otros autores, aunque, para ello es importante citar a (Puig-Junoy J, 2000), quien señala que las comparaciones de índices de eficiencia entre estudios diferentes con respecto a los inputs y outputs utilizados deben tomarse con mucha precaución, ya que la medida de la eficiencia se hace respecto de la frontera de mejor práctica de cada muestra (*reliability yardstick*). Estos índices únicamente reflejan la dispersión intramuestral y no pueden expresar la mayor eficiencia relativa de una muestra en comparación con otra. Así, para este autor, las comparaciones de índice obtenidas en estudios con muestras diferentes carecerían de sentido, de ahí la prudencia con la que deben tomarse las comparaciones que se efectúan a lo largo del presente epígrafe.

No obstante y sin perjuicio de lo anterior, en primer se van a citar tres importantes trabajos sobre la eficiencia de los hospitales del SNS en su conjunto, realizados con posterioridad al traspaso de competencias sanitarias a las CCAA, remarcando la situación de los hospitales de Castilla y León en cuanto a eficiencia en el panorama nacional.

El primero de ellos corresponde a **Cabello Granada, PA e Hidalgo Vega, A (2014)**, quienes, para el ejercicio 2008, trabajan con una muestra de 65 hospitales de más de 500 camas (tamaño medio y grande) gestionados por cada servicio de salud autonómico de los que 6 son de Castilla y León, constituyendo el primer estudio de eficiencia hospitalaria comparada entre Comunidades Autónomas tras las transferencias sanitarias. Se han planteado cinco casos de estudio de eficiencia distintos (actividad de hospitalización, consultas externas, actividad quirúrgica, actividad de equipos de imagen diagnóstica y consumo de productos farmacéuticos y material sanitario), donde se han utilizado un total de 26 variables (14 inputs y 12 outputs), si bien en función del caso de estudio analizado se seleccionan las variables inputs y outputs más adecuadas a juicio de los autores. Dentro de los outputs, a diferencia de nuestro estudio y del segundo que comentaremos en los párrafos siguientes, no utiliza como tal las altas ajustadas por casuística.

El modelo DEA se ha aplicado a los cinco casos de estudio señalados, tanto desde la perspectiva input como desde la output, por dos ocasiones, una sin supereficiencia y otra con supereficiencia. El método de la supereficiencia fue formulado por Andersen y Petersen (1993), y posteriormente fue perfeccionado por Wilson (1995).

Los autores clasifican a las Comunidades Autónomas en los siguientes tipos: Comunidades Autónomas con hospitales eficientes (para eficiencias entre 0,90 y 1,00), con eficiencia media-alta (para eficiencias entre 0,80 y 0,90), de eficiencia media-baja (para valores entre 0,70 y 0,80), y de baja eficiencia (para valores menores de 0,70). Existen tres Comunidades Autónomas destacadas que presentan los mejores indicadores de eficiencia, como son la Comunidad Foral de Navarra, Comunidad Valenciana y La Rioja; después aparecen un grupo de seis Comunidades Autónomas con valores de eficiencia aceptables (media-alta): el País Vasco, Galicia, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Canarias; detrás de este grupo, aparecen cinco Comunidades con valores de eficiencia medio-bajo: Región de Murcia, Comunidad de Madrid, Aragón, Cataluña y Cantabria; por último, hay tres Comunidades con un nivel de eficiencia bajo: Islas Baleares, Principado de Asturias y Extremadura.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León tiene una eficiencia global de 0,83 y ocupa la séptima posición en el panorama español, por detrás de La Rioja, Comunidad Valenciana, Comunidad Foral de Navarra, Galicia, Castilla-La Mancha y Andalucía, estando dentro de las Comunidades con eficiencia media-alta.

El segundo corresponde a **Pérez Romero, C. (2018)**, que, para el trienio 2010-2012, trabaja con una muestra de 230 hospitales del SNS distribuidos en las 17 Comunidades Autónomas, habiendo utilizado 9 variables en su análisis (5 inputs y 4 outputs). Como inputs se han considerado las camas instaladas, el personal (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 CMA (Cirugía Mayor Ambulatoria). Dicho estudio es el primero 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.

La medida de la eficiencia técnica estática (global, pura y de escala) en los tres años de estudio asciende, respectivamente, a: global (0,762, 0,716, 0,736), pura (0,845, 0,818, 0,828), de escala (0,904, 0,878, 0,892), y la evolución de la productividad de los hospitales generales del SNS es de 1,019, siendo el cambio de eficiencia de 0,971 y el cambio tecnológico de 1,050.

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 Aragón, Canarias, Cantabria, Extremadura, Islas Baleares y la Región de Murcia presentan en 2012 los índices de ETP promedio más bajos.

La Comunidad Autónoma de Castilla y León tiene los siguientes valores de eficiencia estática en los tres años de estudio: global (0,680, 0,610, 0,633), pura (0,771, 0,753, 0,754) y de escala (0,886, 0,838, 0,852), siempre por debajo de la media, lo cual la coloca en 2012 justo por encima de las seis comunidades que presentan índices de ETP más bajos (en definitiva, ocuparía el puesto número 11 en el ranking autonómico), sin tener ningún hospital eficiente 100% dentro del conjunto de hospitales eficientes del SNS.

Un tercer estudio muy interesante, aunque no con metodología DEA, sino con frontera estocástica, es el realizado por la **Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF)**<sup>84</sup> en 2020, denominado “Análisis de la Eficiencia Técnica de los Hospitales del SNS” dentro de su más amplio programa de revisión del “Gasto hospitalario del Sistema Nacional de Salud: Farmacia e Inversión en bienes de equipo” donde se analiza, revisa y evalúa el gasto farmacéutico hospitalario y el gasto de inversión en bienes de equipo de alta tecnología en los hospitales españoles del Sistema Nacional de Salud (SNS) durante los años comprendidos entre 2002 y 2016.

El objetivo del estudio es analizar la actividad de los hospitales españoles, considerando las diferencias en la gestión de los distintos inputs productivos (personal, bienes de equipo de alta tecnología, prestación farmacéutica y otros suministros) en su actividad sanitaria. Además, en el estudio se tienen en cuenta las características específicas de cada hospital, ya que es evidente que existen hospitales más complejos, con mayor dotación en tecnología que atienden casos más complicados. El análisis llevado a cabo ha permitido valorar cómo ha evolucionado durante el periodo analizado la eficiencia de los centros hospitalarios, además de analizar los principales determinantes de dicha ineficiencia.

---

<sup>84</sup> La Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) fue creada por la Ley Orgánica 6/2013, de 14 de noviembre, es responsable de garantizar el cumplimiento de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera previstos en el artículo 135 de la Constitución Española, mediante la evaluación continua del ciclo presupuestario y del endeudamiento público. Es una Autoridad Administrativa Independiente (AAI) con personalidad jurídica propia y plena capacidad pública y privada, resultante de la transposición de la Directiva 2011/85/UE, de 8 de noviembre, siendo de su competencia la elaboración de informes preceptivos y vinculantes para todas las Administraciones Públicas; por ello sus funciones son el análisis, asesoramiento y control en relación con la política presupuestaria. También está capacitada para formular opiniones por iniciativa propia y emitir informes a petición del Gobierno, del Consejo de Política Fiscal y Financiera, la Comisión Nacional de Administración Local o de la Comisión Financiera de la Seguridad Social.

Comenzó a funcionar en 2014 y para el cumplimiento de sus fines actúa con total y plena independencia orgánica y funcional respecto de cualquier entidad pública o privada. Sin perjuicio de su autonomía y solamente a efectos puramente organizativos y presupuestarios, se adscribe al Ministerio de Hacienda a través de su titular.

Con este fin, se lleva a cabo un análisis de eficiencia técnica de un panel de hospitales tanto públicos como privados, observados en el periodo 2002-2016 (15 ejercicios); en concreto la muestra está formada por un panel de datos incompleto que consta de 286 hospitales observados en el periodo señalado (con un total de 3.631 observaciones de las cuales un 93% pertenecen a hospitales públicos y casi un 7% privados). Con el fin de homogeneizar la muestra, se han incluido en el análisis los hospitales generales y aquellos que pueden considerarse que realizan una actividad relativamente similar y que son de interés para el estudio por su elevado consumo de medicamentos y/o uso intensivo de bienes de equipo de alta tecnología, habiéndose excluido hospitales con las siguientes finalidades: psiquiátrico, enfermedades del tórax, oftálmico u ORL, traumatología y/o rehabilitación, rehabilitación psicofísica, geriatría y/o larga estancia, otros monográficos, leproológico o dermatológico y otras finalidades.

Dicho análisis se centra en estimar la frontera de eficiencia potencial de cada hospital, construida en base a las características de cada uno de ellos y aprovechando la estructura de panel de datos para capturar la heterogeneidad inobservable de cada centro, habiéndose utilizado para ello 11 variables (7 inputs y 4 outputs). Como inputs se han considerado los siguientes: *personal sanitario facultativo (x1)*, *personal sanitario no facultativo (x2)*, *personal no sanitario (x3)*, *gasto farmacéutico (x4)*, *otros gastos (x5)*, *camas en funcionamiento del hospital (x6)* y *pruebas hospitalarias (x7)*. Como outputs se han considerado a: *altas en medicina (y1)*: medicina general, psiquiatría, tuberculosis, larga estancia, rehabilitación, cirugía general, pediatría y ginecología, obstetricia, CMA y otras; *altas en UCI (y2)*: unidad de cuidados intensivos, de quemados e intensivos neonatales; *servicios ambulatorios (y3)*: consultas ambulatorias (primeras y sucesivas) y urgencias que no requirieron ingreso; *calidad (y4)*: inverso del número de reingresos en menos de 8 días después del alta.

También se han tenido en cuenta otras variables de control para considerar las características de los hospitales, que son muy diversas, ya que los hay de pequeño tamaño y otros de gran tamaño, hospitales comarcales aislados junto a otros situados en grandes ciudades formando complejos hospitalarios, con diferente complejidad en cuanto a los pacientes tratados ya que es evidente que existen hospitales más complejos, con mayor dotación en tecnología que atienden casos más complicados. Para ello se consideran 6 variables adicionales:

- variable *MIR*, que es el número de estudiantes MIR del hospital y variable *MIR/Nº MÉDICOS* expresada como el número de estudiantes MIR por número de médicos. En la literatura sobre el sector hospitalario es común introducir estas dos variables como una proxy de complejidad, ya que los hospitales docentes son, generalmente, los más grandes y complejos, están situados en zonas metropolitanas y poseen una alta inversión en tecnología.



- variable *case-mix*, que hace referencia a la variable Peso Español Medio de la base de datos CMBD y nos indica la complejidad media de los casos a través del coste medio del alta por paciente. Un valor cercano a 1 indica que la complejidad (expresado como la ratio del coste medio del alta por paciente) es similar a la media, mientras que valores superiores indican que la complejidad y, por tanto, el coste, es superior.
- variable (*PIB\_1*), que es el PIB rezagado un período por CCAA, con objeto de analizar el efecto del período en la actividad hospitalaria.
- variable  $D_t$ , que es una variable dummy para cada año (15 años).
- variable  $D_h$ , que es una variable dummy para cada hospital (286 hospitales).

La **frontera estocástica** ha sido el instrumento metodológico utilizado para medir y determinar la eficiencia en este análisis. La frontera estocástica parte del supuesto de que la desviación entre el nivel de input observado y el óptimo tiene dos componentes: un término de error simétrico que capta el efecto de variables que no están bajo el control de la unidad productiva analizada, errores de medida en las variables y/u otro ruido estadístico; y un segundo término que se supone que capta el grado de ineficiencia y siendo, por ello, necesario especificar una distribución asimétrica para este segundo término de error.

Para efectuar los cálculos pertinentes se ha utilizado el programa econométrico Stata 16, habiéndose obtenido un promedio de eficiencia técnica (ET) para los hospitales del 0,95, lo que implicaría que, por término medio, se podrían utilizar un 5% menos de factores productivos y seguir produciendo el máximo potencial de output (esto es, en la frontera de producción).

Se ha estimado también el mismo modelo, pero excluyendo los hospitales privados de la muestra, que representan un porcentaje pequeño de las observaciones de la muestra (7%), arrojando unos resultados que demuestran que la función no se altera, lo que significa que incluir las observaciones de hospitales en el modelo es correcto y además sirve como grupo de control para comparar la eficiencia en función de la dependencia de los hospitales.

De la misma manera, se ha evaluado también un modelo alternativo en el que no se tienen en cuenta la información procedente del CMBD (reingresos y *case-mix*), aumentando así el número de hospitales analizados pasando de 286 a 334.



Los índices de ET obtenidos permiten hacer comparación entre hospitales y rankings de eficiencia y como los resultados obtenidos por la AIREF nos indican que la complejidad del hospital está afectando negativamente a su índice de eficiencia, para poder comparar los índices de ET entre hospitales de distinta complejidad de una forma apropiada, se han ponderado los mismos por la variable case-mix de cada hospital, con el fin de corregir por la complejidad a la que se enfrenta cada hospital. Al presentar los resultados se ha visto que el tamaño del centro hospitalario es un factor importante en la determinación de la eficiencia técnica, por lo que al agregar los resultados por CCAA o por tipología de centro se han ponderado las ET para tener en cuenta el efecto tamaño de los centros hospitalarios en los promedios utilizando como variable de ponderación se ha utilizado el número de camas en funcionamiento.

Los resultados incluyen cinco aspectos:

- **la evolución de la ET promedio ponderada por el número de camas para el período establecido:** partiendo de valores próximos al 94% en 2002, incrementándose paulatinamente hasta el 2010 con valores superiores al 96%; a partir de dicho ejercicio se produce una oscilación en forma de dientes de sierra que hace que finalice en 2016 con valores ligeramente superiores al 95%.
- **la distribución de la ET a nivel comunidad autónoma:** aquí se ha igualado a 100 a la CCAA más eficiente en todo el período y se han calculado el resto de los índices en términos relativos, donde el número índice se ha calculado a partir de la ET ajustada por el case-mix de los hospitales de cada CCAA y ponderado por el número de camas. Cantabria se sitúa en primer lugar con el 100%, seguida de Madrid y Canarias con el 98,1% y el 96,3% respectivamente, siendo la Rioja, Baleares y Navarra las que cierran el ranking, con eficiencias del 86,3%, 84,3% y 83,5%, respectivamente. Castilla y León sería la octava en el ranking con el 91,1% de eficiencia
- **la evolución temporal de la ET, distinguiendo si se trata de un hospital universitario o no:** estando la eficiencia de los hospitales universitarios un promedio de 5 puntos porcentuales por encima de los no universitarios.
- **la relación de la eficiencia técnica promedio con el tamaño de hospital, medido a través del número de camas:** los hospitales de menos de 100 camas (pequeños) alcanzan una eficiencia técnica promedio del 92,6%, los que están entre 100 y 499 camas (medianos) llegan hasta el 94,9%, los que están entre 500 y 999 camas (grandes) suben hasta el 97,5% y, por último, los hospitales de más de 1.000 camas (muy grandes) alcanzan el 97,6%, prácticamente igual que los grandes.

- **el ranking de los 286 hospitales, que se muestra anonimizado:** comienza por un hospital general catalán de 724 camas y 94,35% de índice de ET y lo cierra en el puesto 286 un hospital materno-infantil de 54 camas, también catalán, con una eficiencia del 31,31%. Los 14 hospitales de Castilla y León ocupan los lugares 9 (701 camas), 14 (960 camas), 74 (820 camas), 77 (910 camas), 83 (561 camas), 89 (336 camas), 95 (319 camas), 102 (478 camas), 112 (462 camas), 129 (389 camas), 162 (363 camas), 196 (108 camas), 199 (106 camas) y 236 (107 camas).

Sin embargo, frente al menor número de estudios de ámbito nacional, donde la muestra hospitalaria analizada es considerable, en España la mayoría de los estudios son de ámbito regional (Calzado Cejas, García Valderrama, Laffarga Briones et al., 1998; Ventura Victoria y González Fidalgo, 1999; Navarro Espigares, 1999; Alfonso Sánchez y Guerrero Fernández, 2002; Prior D, 2006 ; Seijas Díaz e Iglesias Gómez, 2009; Clemente Collado, 2014; Herrero Tabanera, Martín Martín y López del Amo González, 2015; Ferrándiz Gomis, 2017; Franco Miguel y Fullana Belda, 2019, Franco Miguel y Fullana Belda, 2020) e incorporan, lógicamente, un número menor de unidades hospitalarias a analizar, siendo muy relevante el problema de la dimensión del modelo en dichos estudios. Por eso vamos a comparar los resultados de nuestro estudio con algunos de los estudios regionales citados.

#### **6.6.2.1. Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999). “Análisis de la Eficiencia Técnica Hospitalaria del Insalud GD en Castilla y León”.**

En este trabajo, publicado en 1999 en la Revista de investigación económica y social de Castilla y León (núm. 1, págs. 39-50), los autores analizan la evolución de la eficiencia técnica en los hospitales del Insalud Gestión Directa<sup>85</sup> (Insalud GD) a lo largo del período 1993-1996, últimos años de vigencia del sistema de contratos programa<sup>86</sup>; constituye el

---

<sup>85</sup> El derogado Real Decreto-ley 10/1996, de 17 de junio, sobre habilitación de nuevas formas de gestión del Insalud, señalaba que “en el ámbito del Sistema Nacional de Salud, la gestión y administración de los centros, servicios y establecimientos sanitarios de protección de la salud o de atención sanitaria o socio-sanitaria **podrá llevarse a cabo directamente, o indirectamente** mediante cualesquiera entidades admitidas en derecho creadas por personas o entidades públicas o privadas, así como a través de la constitución de consorcios, fundaciones u otros entes dotados de personalidad jurídica, pudiéndose establecer además acuerdos, convenios y fórmulas o gestión integrada o compartida.”

<sup>86</sup> Hasta 1991 el presupuesto de los hospitales se fijaba exclusivamente sobre bases históricas. En 1992, se inicia un sistema de presupuestación global prospectiva, y en 1993, aparecen los primeros Contratos Programas, fruto de la normativa contenida en el Real Decreto 858/1992 donde se articula un Plan Anual de Gestión firmado entre el Ministerio de Sanidad y el Insalud. Este plan anual, conocido como Contrato Programa, persigue eliminar la presupuestación retrospectiva, basada en la historicidad de los gastos, y apostar por un presupuesto por objetivos que deben ser cuantificados previamente en términos financieros y de actividad. Por su parte, el Insalud se compromete a negociar con los centros provisoros de servicios sanitarios (tanto de atención primaria, como de especializada) la actividad prevista y su financiación.

En el ámbito hospitalario, el nuevo sistema presupuestario arranca en 1992 y en 1993 aparecen los primeros contratos programa en los hospitales del Insalud. En cada uno de ellos se negocian los objetivos a desarrollar anualmente, relacionando costes con actividad. Con el fin de medir la actividad hospitalaria se introduce una unidad de medida, la

primer estudio en el que se tienen en cuenta específicamente, y de manera separada, los hospitales públicos de la Comunidad de Castilla y León. Los resultados del análisis indicaban que, continuando la tendencia observada en estudios anteriores para el período 1991-1993, los índices de eficiencia experimentaron un significativo incremento. Esa mejora fue especialmente importante en el conjunto de hospitales de la Comunidad de Castilla y León.

El objetivo de este trabajo era triple:

- en primer lugar, se analiza el proceso de cambio del Insalud GD durante el período comprendido entre 1986 hasta 1998, lo que permite caracterizar la evolución histórica seguida en esos años y las perspectivas de futuro;
- en segundo lugar, se aporta evidencia empírica sobre el grado de eficiencia técnica alcanzada por el conjunto de hospitales de la red Insalud durante el período 1993-1996, etapa que cierra el período de gestión basado en la fórmula de los contratos programa, y en concreto para el conjunto de hospitales de la red Insalud radicados en Castilla y León.
- finalmente, en tercer lugar, se estudian mediante un modelo de regresión lineal los factores determinantes del coste de la “unidad ponderada de asistencia” (UPA<sup>87</sup>). Al estimar los factores determinantes del coste medio de la UPA, se observó la especial importancia de la productividad media de los médicos y de los distintos indicadores de eficiencia hospitalaria.

Para calcular los índices de eficiencia indican los autores que se simplifica sensiblemente la actividad productiva hospitalaria, considerando cuatro inputs y dos outputs, tal como muestra la Tabla 195.

**Tabla 195. Variables inputs y outputs considerados por Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999).**

Inputs	Outputs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camas:</b> Número de camas instaladas.</li> <li>• <b>Médicos:</b> Número de médicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UPAS:</b> Número total de UPAs.</li> <li>• <b>VPE:</b> Valor de los procedimientos extraídos del cálculo en UPAs.</li> </ul>

Unidad Ponderada de Asistencia (UPA). A partir de aquí, cualquier actividad se convierte en UPAs a través de una ponderación que tiene en cuenta su consumo de recursos hospitalarios.

<sup>87</sup> **UPA = Unidad ponderada de actividad asistencial**, calculada como la suma de: altas de hospitalización ponderadas por modalidad asistencial y/o servicios (especialidades médicas\*1, especialidades quirúrgicas\*1.5, obstetricia-ginecología\*1.3, psiquiatría\*0.75, larga estancia\*0.70 y medicina intensiva\*5.8), primeras consultas\*0.25, consultas sucesivas\*0.15, actividad quirúrgica CMA\*1.5, actividad en hospitalización parcial\*0.75 y urgencias realizadas sin ingreso\*0.5.

Adaptada de: Bestard, J.J., Sevilla, F., Corella, M. I. y Elola, J. (1993): “La unidad ponderada asistencial (UPA): nueva herramienta para la presupuestación hospitalaria”, *Gaceta Sanitaria*, 39, páginas 263-273. Ministerio de Sanidad. Estadística de centros sanitarios de atención especializada. Hospitales y centros sin internamiento año 2015. Anexo glosario, definiciones y notas técnicas.

- **Restop1:** Resto de la plantilla.
- **Cap2:** Capítulo 2 del presupuesto aprobado para el hospital.

**Fuente.** Elaboración propia, adaptado de los autores.

Como los autores afirman, la necesidad de simplificar la actividad supone una importante limitación del análisis, al no reflejar perfectamente la complejidad del proceso de producción sanitario (Pérez, Carretero, López del Amo y Martín, 1998). En concreto, para ellos, la no inclusión de datos sobre los niveles de calidad asistencial supone una limitación fundamental. Debido a esta omisión, así como a la agregación realizada en la determinación del output, es posible que parte de los residuos que se miden e interpretan como ineficiencia se deban realmente a diferencias existentes en los niveles de calidad de los inputs y de los outputs.

Se utilizaron datos de inputs y outputs para una muestra de 69 hospitales durante los 4 años considerados (1993-1996), dando un total de 276 observaciones. Las variables que se expresaban en unidades monetarias (CAP2 y VPE) se deflataron utilizando el IPC, con el fin de considerar los datos de los diferentes años en unidades homogéneas. La Tabla 196 recoge los valores de los inputs y los outputs considerados en 1996, para los hospitales de Castilla y León (14 hospitales), así como las medias para el conjunto de hospitales del Insalud por grupos de clasificación (las variables monetarias se expresan en términos corrientes). En el trabajo original, las unidades monetarias estaban expresadas en pesetas (ptas.) y se han expresado, para efectuar la comparación, en euros.

Tabla 196. Resumen datos inputs y outputs 1996.

	Camas	Médicos	RestoPI	Cap2 (miles €)	UPAS (miles uds.)	VPE (miles €)
H. Santos Reyes	96	48,1	253,0	474,2	54,8	36,1
H. Medina del Campo	101	44,9	233,0	3.523,1	57,0	257,8
H. Santiago Apóstol	117	57,0	353,7	3.148,7	60,4	65,5
<b>Grupo 1 (Insalud)</b>	<b>126</b>	<b>64,4</b>	<b>339,1</b>	<b>3.568,2</b>	<b>64,5</b>	<b>342,6</b>
H. General de Soria	215	92,5	743,1	6.533,6	122,1	1.279,5
H. Camino de Santiago	334	173,3	805,0	11.009,3	194,7	1.613,7
H. Sonsoles	338	171,2	820,5	10.713,6	180,4	2.190,7
H. General de Segovia	349	180,9	962,6	9.617,9	161,1	2.749,0
H. Virgen de la Concha	377	113,2	1.018,2	9.729,8	184,5	2.175,1
H. Río Carrión	383	153,6	927,8	9.612,6	197,6	1.108,8
<b>Grupo 2 (Insalud)</b>	<b>341</b>	<b>173,3</b>	<b>937,6</b>	<b>10.595,2</b>	<b>194,8</b>	<b>1.952,1</b>
H. Río Hortega	498	251,5	1.542,7	16.929,3	271,5	3.250,8
H. General Yagüe	606	323,8	1.627,6	19.168,7	362,8	3.690,8
H. Clínico Valladolid	667	349,3	1.845,5	26.695,2	416,7	7.569,1
Complejo León	793	388,5	1.802,3	27.278,1	459,4	4.529,2
<b>Grupo 3 (Insalud)</b>	<b>657</b>	<b>325,7</b>	<b>1.746,5</b>	<b>20.508,5</b>	<b>381,7</b>	<b>5.817,8</b>
Complejo Salamanca	1.000	509,3	2.778,3	34.386,3	496,2	8.018,7
<b>Grupo 4 (Insalud)</b>	<b>1.090</b>	<b>612,9</b>	<b>3.424,3</b>	<b>46.969,7</b>	<b>664,7</b>	<b>13.552,8</b>
<b>Castilla y León</b>	<b>419,5</b>	<b>204,1</b>	<b>1.122,4</b>	<b>13.465,1</b>	<b>229,9</b>	<b>2.752,6</b>
<b>España</b>	<b>440,9</b>	<b>233,3</b>	<b>1.276,1</b>	<b>14.799,9</b>	<b>257,5</b>	<b>3.937,8</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.

Lo primero que llama poderosamente la atención, comparando los datos de la tabla anterior con los similares de nuestro período de estudio (2014-2018), es el notable crecimiento experimentado en los recursos puestos a disposición del sistema sanitario público de Castilla y León a lo largo de los años (los inputs, en definitiva), de tal manera que las camas pasan a una media de 519,3 (crecen en 100 unidades, un 23,8% más), los médicos pasan a una media 306,6 (crecen en 102 facultativos, un 50% más), el resto de plantilla pasa a una media de 1.517,8 (crecen en 395,4, un 35,2%), el gasto en el capítulo 2 pasa a una media de 54.985,8 m€ (crece en 41.520,7 m€, un 308,3%). Con relación a los outputs no podemos hacer ninguna valoración al respecto ya que en nuestro estudio se han utilizado outputs distintos y, por consiguiente, no comparables, lo cual también tiene su importancia en los resultados alcanzados.

En cuanto a los resultados de eficiencia deducidos de este trabajo, hay que señalar que los autores trabajaron con un modelo input orientado determinando la ETG, la ETP y la EE para los 69 hospitales que componían la muestra y, específicamente también, para los 14 hospitales de Castilla y León. Los resultados obtenidos les permitieron extender el análisis de estudios precedentes en los que se había analizado la evolución de la eficiencia en los hospitales del Insalud Gestión Directa durante los primeros años del sistema de contratos programa. Específicamente citaban un estudio de González y Barber

(1996) en el que se analizaba la evolución de la eficiencia de los hospitales españoles durante el período 1991-1993, donde se destacaba que se había producido un significativo incremento en los índices de eficiencia durante dicho periodo. Al referirse su trabajo al periodo 1993-1996, pudieron analizar la evolución de la eficiencia en ese cuatrienio.

La Tabla 197 muestra la evolución de los índices promedio de eficiencia del conjunto de hospitales del Insalud GD durante el periodo de análisis.

Tabla 197. Evolución de los índices de eficiencia (1993-1996).

	1993	1994	1995	1996	Var 96/93 (%)
<b>ETG</b>	73,3	74,9	77,9	79,6	<b>8,6%</b>
<b>ETP</b>	80,7	80,3	83,6	84,7	<b>4,9%</b>
<b>EE</b>	91,6	93,7	93,6	94,3	<b>2,9%</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.

La eficiencia global (ETG) se incrementó en un 8,6%, a una tasa anual media en torno al 2,8%. La principal causa de esta mejora en la eficiencia global se debe al incremento en los índices de eficiencia técnica pura (ETP), que se incrementaron en casi un 5%, en promedio; paralelamente, la eficiencia de escala (EE) también se vio incrementada en casi un 3%.

Considerando sólo a Castilla y León, la Tabla 198 muestra las medias del periodo 1993-1996 de los índices ETG, ETP y EE de los 14 hospitales de Castilla y León, las medias de los grupos de clasificación del Insalud a nivel nacional, el tipo de rendimientos a escala que presenta cada hospital y la variación porcentual en el índice de eficiencia técnica (ETP) entre 1993 y 1996.

La Tabla 198 muestra una evaluación favorable de la evolución de la actividad productiva de los hospitales. A lo largo del periodo 1993-1996, la eficiencia técnica de los hospitales españoles se incrementó en un promedio del 4,94% mientras que el incremento medio de los hospitales de Castilla y León fue del 8,26%, es decir, un 67% superior. No obstante, la eficiencia técnica pura es ligeramente superior a nivel nacional, si bien las cifras son muy similares a las obtenidas por los hospitales de la Comunidad.

**Tabla 198. Índices de eficiencia promedio 1993-1996 hospitales de Castilla y León.**

Hospital	ETG	ETP	EE	Rendimientos	Var 96/93 (%)
H. Santos Reyes	91,52	98,25	92,80	Crecientes	7,55
H. Medina del Campo	78,70	99,54	79,06	Crecientes	0,00
H. Santiago Apóstol	65,19	66,47	98,04	Crecientes	7,49
<b>Grupo 1 (Insalud)</b>	<b>68,49</b>	<b>77,78</b>	<b>89,15</b>		<b>0,80</b>
H. General de Soria	68,70	70,53	97,72	Crecientes	45,34
H. Camino de Santiago	80,29	80,54	99,69	Tam. Óptimo	-2,82
H. Sonsoles	73,69	73,76	99,89	Tam. Óptimo	9,18
H. General de Segovia	61,99	62,06	99,88	Tam. Óptimo	8,79
H. Virgen de la Concha	79,42	80,25	98,87	Decrecientes	34,86
H. Río Carrión	80,98	82,58	98,11	Decrecientes	9,27
<b>Grupo 2 (Insalud)</b>	<b>78,63</b>	<b>79,51</b>	<b>98,93</b>		<b>8,50</b>
H. Río Hortega	71,51	74,06	96,57	Decrecientes	-0,96
H. General Yagüe	80,45	86,65	92,85	Decrecientes	4,99
H. Clínico Valladolid	88,52	93,92	94,31	Decrecientes	-5,92
Complejo León	82,50	98,81	83,52	Decrecientes	0,00
<b>Grupo 3 (Insalud)</b>	<b>85,62</b>	<b>90,69</b>	<b>94,48</b>		<b>1,30</b>
Complejo Salamanca	68,61	76,73	89,42	Decrecientes	-2,10
<b>Grupo 4 (Insalud)</b>	<b>80,37</b>	<b>90,65</b>	<b>88,72</b>		<b>8,30</b>
<b>Castilla y León</b>	<b>76,57</b>	<b>81,72</b>	<b>94,34</b>	-	<b>8,26</b>
<b>España</b>	<b>76,46</b>	<b>82,33</b>	<b>93,31</b>	-	<b>4,94</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.

Los hospitales del **grupo 1** presentan una evaluación excelente, ya que dos de ellos obtienen índices ETP muy cercanos al 100%, estando muy por encima de la media nacional del grupo, que es del 77,78%. En lo relativo a la eficiencia de escala, estos hospitales operan en el tramo tecnológico de rendimientos a escala crecientes, indicando que sería técnicamente deseable incrementar el volumen de actividad de los mismos. Finalmente, cabe destacar que la mejoría de la eficiencia técnica experimentada en los hospitales del grupo 1 está muy por encima de la media nacional de dicho grupo, que apenas experimentó variaciones (tan solo un 0,80%).

Los resultados obtenidos por los hospitales del **grupo 2** son menos favorables, ya que la eficiencia técnica en tres de ellos (Soria, Sonsoles y Segovia) se encuentra visiblemente por debajo de la media nacional del grupo, mientras que el resto se sitúan en torno a la media. No obstante, cabe destacar la gran mejoría que se ha producido en este índice (ETP) entre 1993 y 1996, especialmente en algunos hospitales que han alcanzado tasas de variación del 45,3% (Soria) y del 34,8% (Virgen de la Concha). La mejora de la eficiencia es en general superior a la media del grupo a nivel nacional. En cuanto a la eficiencia de escala hay que señalar que es dentro de este grupo donde se encuentra el tamaño óptimo desde el punto de vista productivo, puesto que los índices EE se encuentran en todos los casos cercanos al 100% (también la media nacional).

En el **grupo 3** se observan índices de eficiencia técnica más elevados que en los grupos 2 y 4, si bien la eficiencia de escala es superior en el grupo 2. No obstante, aunque la eficiencia de estos hospitales sea en general superior a la de los hospitales del grupo 2, en general los índices se encuentran por debajo de la media nacional del grupo 3, a excepción del Clínico de Valladolid.

En el **grupo 4**, el único hospital del grupo alcanza un valor inferior a la media de su grupo de referencia. La ETP de este hospital es del 76,7% cuando la media del grupo se calcula en un 90,6%, habiendo disminuido en un 2,1% durante el periodo, mientras que por término medio se producía un incremento del 8,3% en los índices ETP del grupo 4 a nivel nacional. No obstante, aclaran los autores, que este resultado debe interpretarse con cautela puesto que a las limitaciones habituales de las técnicas de medición de la eficiencia se une en este caso el reducido número de hospitales pertenecientes al grupo 4, concretamente 12 de un total de 69 que componen la muestra.

Concluyen los autores señalando que los resultados a los que se han venido refiriendo indican que la eficiencia en la utilización de los recursos ha continuado aumentando durante esta segunda etapa de contratos programa (1993-1996), siendo la mejoría sustancialmente relevante en los datos de actividad de los hospitales de la Comunidad, cuyos índices de eficiencia se han incrementado en más de un 8%, dos tercios más que la media nacional. Por otra parte, a nivel agregado, destacan también que todos los índices de eficiencia en la Comunidad se encuentran muy próximos a la media nacional.

Si comparamos los resultados anteriores con los obtenidos en nuestro estudio, cuyo resumen se contiene en el epígrafe 6.2.4, teniendo en cuenta también las limitaciones en cuanto a comparabilidad procedentes de la distinta consideración de las variables utilizadas en uno y en otro y del número de unidades que han sido consideradas para realizar ambos estudios (69 en uno y 14 en el nuestro, sin comparaciones con el resto de España, si bien, por la metodología usada, podemos considerar que son 70, ya que cada unidad se ha comparado consigo misma en distintos momentos temporales), podemos señalar, tal como se muestra en la Tabla 199, sin embargo, las siguientes consideraciones:

- Los índices de eficiencia técnica, tanto global como pura, e incluso de escala, son superiores en nuestro estudio frente al estudio considerado en este epígrafe. Así, tenemos los siguientes índices: en ETG un 92,02% frente a un 76,57%, lo que significa 15,45 puntos porcentuales más (que representan un 20,17% de diferencia); en ETP un 94,10% frente a un 81,72%, una subida de 12,38 puntos porcentuales (un 15,15% de diferencia); en EE un 97,74% frente a un 94,34%, una subida, pues, de 3,40 puntos porcentuales (un 3,60% de diferencia).



- En los hospitales del **grupo 1** se produce una variación en la ETG de 16,38 puntos porcentuales (un 20,87% más), destacando, fundamentalmente, el incremento en la valoración de los índices de eficiencia de los hospitales de Medina del Campo y de Santiago Apóstol y la variación del orden en la puntuación de estos índices frente a los del período 1993-1996, pasando Medina del Campo a ostentar el primer puesto dentro de estos hospitales frente a Santos Reyes que lo ostentaba en dicho período. Con relación a la ETP el incremento es algo inferior a la mitad que el de la ETG, en concreto un 9,90%, destacando la subida en el índice de eficiencia técnica del hospital de Santiago Apóstol. En cuanto a la EE destaca la subida en el índice del hospital de Medina del Campo.
- En los hospitales del **grupo 2** se produce una variación de la ETG de 13,31 puntos porcentuales (un 17,95%), destacando los incrementos de eficiencia de todos los hospitales integrantes del grupo, fundamentalmente Segovia, y la prácticamente insignificante subida de Soria, que sigue en nuestro período de estudio con un nivel de eficiencia similar al de 20 años antes. Estas mismas conclusiones se desprenden de la variación en la ETP.

En cuanto a la EE, desciende en un 2,12%, destacando los descensos en Segovia, Ávila y El Bierzo (antiguo H. Camino de Santiago).

Tabla 199. Comparativa de resultados de nuestro estudio con el trabajo de Ventura Victoria, J. y González Fidalgo, E., (1999).

Grupo	Denominac.	ETG				ETP				EE			
		Índice 2014-2018	Índice 1993-1996	Variación		Índice 2014-2018	Índice 1993-1996	Variación		Índice 2014-2018	Índice 1993-1996	Variación	
				Cuantía	%			Cuantía	%			Cuantía	%
GRUPO I	HSA	0,9105	0,6519	0,2586	39,67%	0,9368	0,6647	0,2721	40,94%	0,9719	0,9807	-0,0088	-0,90%
	HSR	0,9594	0,9152	0,0442	4,83%	0,9875	0,9825	0,0050	0,51%	0,9715	0,9315	0,0400	4,30%
	HMC	0,9757	0,7870	0,1887	23,98%	0,9801	0,9954	-0,0153	-1,54%	0,9955	0,7906	0,2049	25,91%
	<b>Efic. Promed.</b>	<b>0,9485</b>	<b>0,7847</b>	<b>0,1638</b>	<b>20,87%</b>	<b>0,9681</b>	<b>0,8809</b>	<b>0,0872</b>	<b>9,90%</b>	<b>0,9798</b>	<b>0,8908</b>	<b>0,0889</b>	<b>9,98%</b>
GRUPO II	CAAV	0,8805	0,7369	0,1436	19,49%	0,9196	0,7376	0,1820	24,67%	0,9575	0,9991	-0,0416	-4,16%
	HEB	0,9376	0,8029	0,1347	16,78%	0,9723	0,8054	0,1669	20,72%	0,9643	0,9969	-0,0326	-3,27%
	CAPA	0,9530	0,8098	0,1432	17,68%	0,9629	0,8258	0,1371	16,60%	0,9897	0,9806	0,0091	0,93%
	CASG	0,9008	0,6199	0,2809	45,31%	0,9629	0,6206	0,3423	55,16%	0,9355	0,9989	-0,0634	-6,34%
	CASO	0,7125	0,6870	0,0255	3,71%	0,7163	0,7053	0,0110	1,56%	0,9947	0,9741	0,0206	2,12%
	CAZA	0,8827	0,7942	0,0885	11,14%	0,8854	0,8025	0,0829	10,33%	0,9970	0,9897	0,0073	0,74%
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,8749</b>	<b>0,7418</b>	<b>0,1331</b>	<b>17,95%</b>	<b>0,9032</b>	<b>0,7495</b>	<b>0,1537</b>	<b>20,50%</b>	<b>0,9687</b>	<b>0,9897</b>	<b>-0,0210</b>	<b>-2,12%</b>
GRUPO III	CAUBU	0,9219	0,8045	0,1174	14,59%	0,9326	0,8665	0,0661	7,63%	0,9885	0,9284	0,0601	6,47%
	CAULE	0,9822	0,8250	0,1572	19,05%	0,9908	0,9881	0,0027	0,27%	0,9913	0,8349	0,1564	18,73%
	HURH	0,9641	0,7151	0,2490	34,82%	0,9882	0,7406	0,2476	33,43%	0,9756	0,9656	0,0100	1,04%
	HCUVA	0,9370	0,8852	0,0518	5,85%	0,9685	0,9392	0,0293	3,12%	0,9675	0,9425	0,0250	2,65%
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9513</b>	<b>0,8075</b>	<b>0,1439</b>	<b>17,82%</b>	<b>0,9700</b>	<b>0,8836</b>	<b>0,0864</b>	<b>9,78%</b>	<b>0,9807</b>	<b>0,9138</b>	<b>0,0669</b>	<b>7,32%</b>
GRUPO IV	CAUSA	0,9645	0,6861	0,2784	40,58%	0,9696	0,7673	0,2023	26,37%	0,9947	0,8942	0,1006	11,25%
	<b>Efic. Promed</b>	<b>0,9645</b>	<b>0,6861</b>	<b>0,2784</b>	<b>40,58%</b>	<b>0,9696</b>	<b>0,7693</b>	<b>0,2003</b>	<b>26,04%</b>	<b>0,9947</b>	<b>0,8942</b>	<b>0,1005</b>	<b>11,24%</b>
<b>Castilla y León</b>		<b>0,9202</b>	<b>0,7657</b>	<b>0,1545</b>	<b>20,18%</b>	<b>0,9410</b>	<b>0,8172</b>	<b>0,1238</b>	<b>15,15%</b>	<b>0,9774</b>	<b>0,9434</b>	<b>0,0340</b>	<b>3,60%</b>

Fuente. Elaboración propia

- En los hospitales del **grupo 3** se produce una variación de la ETG de 14,39 puntos porcentuales (un 17,82%, subida similar a la de los hospitales del grupo 2), destacando los incrementos de Río Hortega, León y Burgos, habiendo pasado el Clínico de Valladolid de ser el primero del grupo en cuanto a eficiencia en el período 1993-1996 a ser el tercero en el período 2014-2018, habiendo sido superado ampliamente por los dos hospitales citados en primer lugar. La variación en la ETP es del 9,78%, destacando especialmente el incremento en el Río Hortega.

La EE tiene una variación de un 7,32%, destacando las subidas de León y Burgos en este sentido.

- En el **grupo 4**, el único hospital que lo forma, Salamanca, incrementa también su ETG en 27,84 puntos porcentuales (un 40,58%), extremo que se corrobora con un importante aumento también de la ETP de 20,03 puntos porcentuales (un 26,04%), e incluso también con un notable incremento de la EE de 10,05 puntos porcentuales (un 11,24%).

#### ***6.6.2.2. Seijas, A. e Iglesias, G. (2009). "Medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos gallegos".***

En este trabajo, publicado en 2009 en la Revista Galega de Economía (vol. 18, junio 2009, págs. 1-22), los autores se plantean como objetivo medir y evaluar la evolución de la eficiencia de los hospitales y complejos hospitalarios públicos pertenecientes al Servicio Galego de Saúde (SERGAS) en el período 2001-2006, utilizando el DEA para la estimación de los niveles de eficiencia lo que permite conocer los niveles relativos de eficiencia de cada observación, calificando así una DMU como eficiente o ineficiente en función del comportamiento presentado por el resto.

La muestra objeto de estudio está conformada exclusivamente por los hospitales públicos pertenecientes al SERGAS, justificándose esa elección en la necesidad de dotar del mayor grado de homogeneidad posible a las unidades del estudio, ya que los hospitales incluidos en el análisis presentan una estructura organizativa y productiva similar, tal y como ya habían avanzado Golany y Roll (1989) al destacar la necesidad de que las unidades que se incluyen en cualquier análisis que emplee el DEA deben realizar las mismas tareas con similares objetivos y operar bajo las mismas condiciones.

De tal manera que, en el horizonte temporal de estudio, período 2001-2006 (6 ejercicios), los hospitales que configuraron la muestra fueron los 10 siguientes, donde había 7 complejos hospitalarios y 3 hospitales de carácter general.

- Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo (CHJC)

- Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS)
- Complejo Hospitalario Arquitecto Marcide-Novoa Santos (CHAM)
- Complejo Hospitalario Xeral-Calde (CHX-C)
- Hospital da Costa (HC)
- Hospital Comarcal de Monforte (HCM)
- Complejo Hospitalario de Ourense (CHO)
- Hospital Comarcal de Valdeorras (HCV)
- Complejo Hospitalario de Pontevedra (CHP)
- Complejo Hospitalario de Vigo (CHV)

En su estudio los autores consideran cuatro inputs y un único output (Tabla 200), haciendo hincapié en que el proceso de selección de las variables constituye uno de los problemas más importantes cuando se pretende estimar el comportamiento productivo de cualquier unidad de decisión a través del DEA. Para los inputs emplean medidas de dos factores productivos, trabajo y capital. El input trabajo los desagregan en tres categorías profesionales: personal facultativo, personal sanitario no facultativo y personal no sanitario; el input capital está formado únicamente por la variable camas, que actúa como *proxy* del activo fijo del hospital. Como medida del output final utilizaron las Unidades de Producción de Hospitalización Ajustadas (UPH ajustadas); su cálculo se realiza al multiplicar el número de altas por su complejidad (peso), si bien, citando a (López, Mateo, Gómez, Ramón y Pereiras, 1997), se ajustan para controlar la fragmentación de los procesos y evitar posibles distorsiones como consecuencia de altas por traslados de centros, voluntarias y reingresos.

**Tabla 200. Variables inputs y outputs considerados por Seijas, A. e Iglesias, G. (2009).**

Inputs	Outputs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personal facultativo:</b> médicos o titulados superiores, en los que se incluyen MIR (excepto MIR de medicina de familia), además de los residentes que prestan servicios en el complejo sanitario o en centros dependientes (centros de especialidades). No se consideran los facultativos que se incluyen en los grupos de personal directivo y de administración.</li> <li>• <b>Personal sanitario no facultativo:</b> efectivos no facultativos que se dedican a tareas de carácter sanitario (ATS, DUE, auxiliares, matronas, etc.).</li> <li>• <b>Personal no sanitario:</b> personal que se dedica a tareas no sanitarias de los grupos B, C, D y E (administrativos, etc.).</li> <li>• <b>Camas:</b> camas que se destinan a la atención continuada de pacientes que generan estancias en las que de forma habitual se realizan ingresos. Se incluyen las incubadoras fijas y las camas que se destinan a cuidados especiales. Se consideran las camas en funcionamiento, es decir, camas con las que cuenta el hospital instaladas, con capacidad de funcionar, estén ocupadas o no.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UPHs ajustadas:</b> número de altas por su complejidad (peso), ajustadas para controlar la fragmentación de los procesos y evitar posibles distorsiones como consecuencia de altas por traslados de centros, voluntarias y reingresos.</li> </ul>

**Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.**

La aplicación de los modelos DEA a las organizaciones hospitalarias se realiza para el período 2001-2006<sup>88</sup>, considerando cada observación en un año como una unidad productiva, por lo que puede compararse consigo misma en otro año. De este modo, la frontera está envolviendo cincuenta unidades productivas (10 hospitales durante 5 años, ya que se excluye 2004).

En **primer lugar** estimaron la eficiencia técnica global (ETG), aplicando el modelo DEA CCR en su orientación input, representando la Tabla 201 el resumen de los resultados obtenidos. La media de eficiencia lograda es de un 89,20%, lo que significa que sería necesario reducir un 10,8% en media la utilización o el consumo de inputs para alcanzar la frontera por parte de todas las observaciones.

**Tabla 201. Índices de eficiencia global para el período 2001-2006 estimados con el modelo CCR (ETG).**

UNIDAD/AÑO	2001	2002	2003	2005	2006	Media
CHJC	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	<b>1,0000</b>
CHUS	0,9989	1,0000	1,0000	0,9487	1,0000	<b>0,9895</b>
CHAM	0,7922	0,7818	0,7950	0,7563	0,7852	<b>0,7821</b>
CHX-C	0,9494	0,9634	0,9284	0,9290	0,9398	<b>0,9420</b>
HC	0,8957	0,9002	0,8698	0,8442	0,9567	<b>0,8933</b>
HCM	0,7228	0,7511	0,7636	0,6970	0,6937	<b>0,7257</b>
CHO	0,9388	0,9454	0,9576	0,9232	1,0000	<b>0,9530</b>
HCV	0,9060	0,8510	0,9095	0,7506	0,8052	<b>0,8444</b>
CHP	1,0000	0,9873	0,9746	0,9648	0,9577	<b>0,9769</b>
CHV	0,7581	0,8619	0,8662	0,7783	0,7994	<b>0,8128</b>
<b>MEDIA</b>	<b>0,8962</b>	<b>0,9042</b>	<b>0,9065</b>	<b>0,8592</b>	<b>0,8938</b>	<b>0,8920</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.

Por lo que respecta al análisis por años, observaron que a nivel agregado no hay grandes variaciones de eficiencia, a excepción del año 2005, que es el que cuenta con un índice de eficiencia menor. Los resultados individuales muestran la capacidad de la metodología DEA para diferenciar comportamientos productivos. Así, el centro más eficiente es el CHJC, que mantiene una eficiencia del 100% en todos los años del período analizado y, de otra parte, el centro menos eficiente es el hospital HCM, que alcanza una eficiencia media de un 72,57%.

Con los índices de eficiencia media tenemos seis centros hospitalarios que superan el 89% de eficiencia y cuatro que están por debajo del 85%. Las diez observaciones plenamente eficientes con índices iguales a 1 pertenecen a ese grupo de seis centros, constituyendo las observaciones que forman parte de la frontera de producción, que son

<sup>88</sup> La información estadística disponible por los autores no era homogénea respecto de la consideración del factor trabajo en el período de estudio. Concretamente, el factor trabajo se medía en el período 2001-2003 como plazas dotadas, en el año 2004 se da un cambio utilizando plazas efectivamente ocupadas y en los años 2005-2006 se vuelve a medir como plazas dotadas. Para evitar desviaciones de especificación motivadas por estos cambios de definición, optaron por estudiar conjuntamente los períodos de los años 2001 a 2006 excluyendo el año 2004 del análisis, con lo cual cuentan con un período de estudio de 5 ejercicios: 2001, 2002, 2003, 2005 y 2006.

timadas como referencia por el resto de las observaciones para la evaluación de su eficiencia.

Una vez efectuado el cálculo de la reducción radial de inputs, presentan como resultado de interés la determinación de las holguras de los inputs, mostrando que el input “camas” es el que participa en mayor medida en los resultados de eficiencia, de tal manera que sólo ocho observaciones presentan holguras, señalando, a modo de ejemplo, las 5 camas de holgura del centro CHX-C. El siguiente input en el que son más eficientes las unidades de estudio es el “personal facultativo”, siendo el resto de personal, tanto sanitario como no sanitario, el que muestra un mayor número de observaciones con holguras.

En nuestro estudio hemos comparado también cada unidad consigo misma en diferentes momentos temporales, por lo que contamos con 70 unidades productivas (14 hospitales durante 5 años), resultando que la eficiencia media de los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3), presenta valores superiores al 91%, con una eficiencia promedio conjunta del 92,02%, lo que nos da unos resultados superiores casi en tres puntos porcentuales respecto al de Seijas e Iglesias. Cuando se analiza la evolución anual de la eficiencia a lo largo del período analizado, en nuestro estudio se observa, en la mayoría de las variantes analizadas por cada modelo, una disminución de la eficiencia los cuatro primeros años (2014 a 2017) y un ligero incremento en el último (2018); en todos los modelos y en todas las variantes se produce una variación negativa de la eficiencia que oscila, en el modelo DEA-1, entre el -2,85% (variante 6) y el -8,85% (variante 2), en el modelo DEA-2, entre el -2,96% (variante 6) y el -8,70% (variante 2), y en el modelo DEA-3, entre el -3,33% (variante 6) y el -11,99% (variante 2). Además, en ninguna de las variantes analizadas, ha habido ningún hospital que haya sido eficiente los cinco ejercicios.

En **segundo lugar** estimaron la eficiencia técnica pura (ETP), aplicando el modelo DEA BCC, el cual, como sabemos, añade una restricción al programa de optimización DEA que obliga a que cada centro y, por consiguiente, sus observaciones, se compare con centros de similar dimensión, lo que hace que los índices de eficiencia BCC sean siempre iguales o superiores a los índices CCR. La Tabla 202 muestra un resumen de los resultados obtenidos.

**Tabla 202. Índices de eficiencia pura para el período 2001-2006 estimados con el modelo BCC (ETP).**

UNIDAD/AÑO	2001	2002	2003	2005	2006	MEDIA
CHJC	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	<b>1,0000</b>
CHUS	0,9997	1,0000	1,0000	0,9492	1,0000	<b>0,9898</b>
CHAM	0,8307	0,8132	0,8242	0,7945	0,8164	<b>0,8158</b>
CHX-C	0,9687	0,9817	0,9463	0,9454	0,9566	<b>0,9598</b>
HC	1,0000	0,9750	0,9912	0,9575	1,0000	<b>0,9847</b>
HCM	1,0000	0,9999	1,0000	0,9645	0,9550	<b>0,9839</b>
CHO	0,9454	0,9506	0,9620	0,9268	1,0000	<b>0,9569</b>
HCV	1,0000	0,9787	1,0000	0,9422	0,9346	<b>0,9711</b>
CHP	1,0000	0,9930	0,9822	0,9741	0,9695	<b>0,9837</b>
CHV	0,7592	0,8624	0,8669	0,7800	0,7996	<b>0,8136</b>
MEDIA	<b>0,9504</b>	<b>0,9555</b>	<b>0,9573</b>	<b>0,9234</b>	<b>0,9432</b>	<b>0,9459</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado de los autores.

La eficiencia media del conjunto de centros con el nuevo modelo alcanza el 94,59%, aumentando más de un 5%, y ahora la mayoría de los centros hospitalarios tienen de media índices de eficiencia superiores al 95%. Siguen destacando el CHJC y el CHUS entre los centros más eficientes, siendo los más ineficientes el CHV y el CHAM, con medias de alrededor del 81%. Los principales avances de eficiencia respecto del modelo CCR se dan en los centros HC, HCM y HCV, viniendo explicado esto por su dimensión, puesto que se trata de los centros más pequeños, que ahora comparan su eficiencia productiva con unidades de tamaño similar. Este cambio de referencia hace que los grupos de comparación varíen respecto al modelo CCR, formándose para estos tres centros por observaciones de ellos mismos.

En nuestro estudio la eficiencia pura promedio está por encima del 93%, y los tres modelos nos muestran unos resultados muy parecidos (DEA-2 con el 94,64%, DEA-1 con el 94,12% y DEA-3 con el 93,53%), dichos valores están del orden de 2 puntos porcentuales por encima de los alcanzados con el modelo de rendimientos constantes de escala y son similares a los obtenidos por Seijas e Iglesias. Al analizar la evolución anual de la eficiencia a lo largo del período analizado, en nuestro estudio se observa, al igual que lo que sucede con la eficiencia técnica global, que en todos los modelos y en todas las variantes se produce una variación negativa de la eficiencia que oscila, en el modelo DEA-1, entre el -2,66% (variante 6) y el -6,60% (variante 1), en el modelo DEA-2, entre el -2,18% (variante 6) y el -5,03% (variante 2), y en el modelo DEA-3, entre el -4,01% (variante 6) y el -8,40% (variante 2). Sin embargo, sí que ha habido alguna variante en la que algún hospital ha sido eficiente los cinco ejercicios, en concreto, HCUVA en la variante DEA-2.5 y HSR en la variante DEA-3.6.

En **tercer lugar** analizan la eficiencia de escala (EE), que mide el efecto dimensión, para lo cual, como ya sabemos también, se dividen los valores de eficiencia CCR entre los valores BCC. Señalan los autores que en el caso de las organizaciones hospitalarias gallegas el valor de la eficiencia de escala es bastante elevado, con un valor medio del 94,3%, de lo que se deduce que hay diferencias en los índices logrados motivadas por la

dimensión y, aunque de media no llega a ser un efecto relevante, sin embargo sí que lo es para algunas unidades, especialmente para el centro HCM, con una eficiencia de escala de un 73,76%, y para los centros HC y HCV, que no alcanzan el 90%, es decir, aquellos que avanzaban bastante en ETP frente a la ETG.

Exponen además los autores que el DEA facilita también información sobre la situación de cada unidad en relación con la escala óptima, señalando que, de las 50 observaciones analizadas, solo 12 se encuentran en su escala óptima y las otras 38 deben aumentar su dimensión. Teniendo en cuenta cada hospital, los autores observan que los centros de mayor dimensión están trabajando con rendimientos constantes a escala y, por lo tanto, a un nivel de máxima productividad; sin embargo, los centros más pequeños están trabajando bajo rendimientos crecientes a escala, lo que muestra que sería adecuado aumentar su dimensión.

En nuestro estudio la eficiencia de escala promedio en los tres modelos tiene también un valor muy elevado, está por encima del 97% (DEA-1 un 97,94%, DEA-2 un 97,87% y DEA-3 un 97,42%), superior en algo más de tres puntos porcentuales al trabajo de Seija e Iglesias, lo que indica que, en los tres modelos, algo menos del 3% de la ineficiencia global estimada mediante DEA se debe a que los hospitales no operaban a un nivel óptimo, sino con rendimientos crecientes o decrecientes de escala, siendo el número de unidades que trabajan en la escala óptima en promedio, por tanto a máxima productividad, de 15 (DEA-1), 17 (DEA-2) y 13 (DEA-3), que en porcentaje representa el 21, 24 y el 19%, respectivamente, según modelos y variantes, porcentaje similar al del trabajo de Seija e Iglesias que es de un 20%. Sin embargo, a diferencia de esos autores, en nuestro estudio se muestra que no sólo se debería aumentar la dimensión de hospitales pequeños, como son HSA y HSR, sino también en medianos y algún grande, como son CAAV, CAPA, GASG, CAZA, HEB, HURH y HCUVA, debiéndose mantener constante en un pequeño y en dos grandes, como son HMC, CAULE y CAUSA, e incluso disminuirla en los casos de CAUBU y CASO.

En **cuarto lugar**, una vez que se han determinado los resultados de eficiencia en los modelos DEA-CCR y DEA-BCC que, debido a su carácter radial, reflejan la máxima reducción equiproporcional de los inputs para alcanzar la frontera, cabe todavía la posibilidad de que los hospitales analizados denoten excesos u **holguras** en el consumo de algún input respecto a la unidad de referencia de la frontera una vez tenida en cuenta la medida de eficiencia radial, mostrando una ineficiencia adicional que se denomina **mixta**, para lo cual aplicaron el modelo basado en holguras (**MBH**), de carácter no radial y no orientado, planteado en forma multiplicativa por Tone (2001), que determina los índices de eficiencia como contracciones no proporcionales de los vectores de inputs, utilizando tanto rendimientos constantes (**MBH-C**) como variables a escala (**MBH-V**).



Con el modelo **MBH-C** la eficiencia media de los centros pasó a ser de un 84,51%, lo que supuso una caída de la eficiencia de casi un 5% respecto del modelo radial, equivalente a una eficiencia mixta media del 94,74%. Las variables que participaron más en los resultados de eficiencia fueron el input “camas”, por presentar pocas holguras, y el output “UPHs ajustadas”, por no presentar ninguna holgura; por su parte, los inputs vinculados al factor trabajo son los que originan gran parte de la ineficiencia. Con el modelo **MBH-V** los centros obtienen una eficiencia media de un 91,11% y un resultado de eficiencia mixta de un 96,32%.

En nuestro estudio no hemos utilizado el modelo basado en holguras, sino que directamente, y para no ser reiterativos con el total de hospitales en todas las variantes, hemos analizado para un único hospital, en concreto el HCUVA, la diferencia entre los valores originales de las variables inputs y outputs y los valores objetivo (*targets*) proporcionados por el DEA, en sólo seis variantes (DEA-1.1, DEA-1.2, DEA-2.3, DEA-2.4, DEA-3.5 y DEA-3.6), obteniendo así las mejoras potenciales tanto en el consumo de recursos como en la generación de salidas o productos (outputs) para que dicho hospital alcance la eficiencia, señalando así las posibilidades de mejora para optimizar la utilización de los recursos gestionados por el mismo.

En **quinto lugar**, intentaron relacionar las explicaciones de las eficiencias medias obtenidas atendiendo a tres factores: el carácter del centro, la población de referencia y el ajuste de esa población a la dimensión del hospital mediante el input camas en funcionamiento. Señalan los autores que de los resultados obtenidos se desprende que los complejos hospitalarios situados en zonas de mayor población y con mayor intensidad del factor capital son los más eficientes, mientras que los hospitales situados en zonas de menor población son menos eficientes.

En nuestro estudio también hemos planteado, en un primer momento, relacionar las puntuaciones medias de eficiencia con tres características de los centros analizados: su carácter, el gasto medio por TSI y el número de efectivos que trabajan en cada uno. Nuestros resultados destacan que los hospitales son más eficientes que los complejos asistenciales, los centros que mayor gasto por TSI presentan son menos eficientes y aquellos centros que cuentan con más trabajadores, por tanto son los más grandes, son más eficientes.

En un segundo momento se ha relacionado también la eficiencia técnica global con otras trece características adicionales de los hospitales y complejos asistenciales, resultando que para siete de esas características los hospitales que se sitúan por encima del valor medio para el total del Sacyl tienen un valor promedio de ETG superior al de los hospitales que se sitúan por debajo de dicho valor: GM por cama instalada, GM por cama en funcionamiento, GM por empleado, Altas por cama en funcionamiento, IQ por facultativo, CE por facultativo y Urgencias por TSI; en las otras seis características, los hospitales

que se sitúan por encima del valor medio para el total del Sacyl obtienen un valor promedio de ETG inferior al de los hospitales que se sitúan por debajo de dicho valor: CM por empleado, GM por alta hospitalaria, relación entre el Gasto de Personal y el Gasto Total (GP/GT), relación entre el Personal No Sanitario y el Personal sanitario (PNS/PS), relación entre el Personal Sanitario No Facultativo y el Personal Sanitario Facultativo (PSNF/PSF) y Estancia media (EM).

En **sexto y último lugar**, y ciñéndose solo a los años 2005 y 2006, no encontraron ninguna evidencia de correlación entre una mayor eficiencia productiva de los centros hospitalarios con un menor valor de los tiempos medios de espera en las intervenciones quirúrgicas. Aspecto que no se ha considerado en nuestro estudio, y que puede ser objeto de investigaciones posteriores.

### ***6.6.2.3. Jiménez Amezquita, W. N. (2012). “Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Valenciana”.***

En esta tesis doctoral, leída en la Universidad Politécnica de Valencia en 2012, accesible en <https://riunet.upv.es/handle/10251/60823>, el autor se plantea como objetivo caracterizar y diferenciar los hospitales existentes en la Comunidad Valenciana en el ejercicio 2004, en los aspectos de producción de servicios sanitarios y consumo de recursos (sanitarios y económicos), clasificándolos y detectando las diferentes áreas que afectan a su eficiencia y capacidad de producción.

La metodología empleada se desarrolla en las siguientes fases: primeramente, se obtuvo la información estadística referente a las actividades hospitalarias, suministrada por la Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana, referida al ejercicio 2004. De manera previa, y utilizando diversos criterios de inclusión, se determinaron los hospitales que debían ser seleccionados para el estudio.

Para la obtención de resultados se realiza en primer lugar un análisis utilizando métodos estocásticos, dentro del cual se realiza el análisis factorial, el análisis de regresión lineal y se clasifican los hospitales en clústeres jerárquicos. Como resultado de esta agrupación se obtuvieron tres clústeres, donde el primero estaba constituido por un único hospital de referencia; el segundo clúster por hospitales de referencia y el tercer clúster por hospitales de referencia y de área.

A continuación se aplicó el análisis DEA, para clasificar los hospitales en eficientes e ineficientes, tanto de forma global como por áreas específicas (áreas quirúrgica, hospitalaria, ambulatoria y de urgencias). De la realización de ese análisis se desprende que, a nivel global, los hospitales de área son tan eficientes como los de referencia, pero, a su vez, algunos hospitales de referencia no alcanzaron buenos niveles de eficiencia. Al

realizar el análisis por unidades específicas los resultados obtenidos muestran que los hospitales de referencia están muy próximos a la frontera de eficiencia a nivel quirúrgico y hospitalario, mientras que algunos de los hospitales de área presentan un comportamiento más eficiente a nivel ambulatorio.

Vamos a ir viendo, paso a paso, el estudio realizado, para lo cual, **en primer lugar**, como hemos señalado, el autor parte de datos oficiales de 2004 de las actividades de funcionamiento y de recursos humanos, tecnológicos y financieros correspondientes a 32 hospitales que reciben financiación pública en la Comunidad Valenciana, si bien, la muestra inicial se redujo a un total de 22 hospitales, a través de ciertos criterios de inclusión, que dio lugar a que se excluyeran 10 hospitales, 5 por presentar datos insuficientes y otros 5 por ser hospitales de larga estancia (crónicos, geriátricos o psiquiátrico), y tienen un comportamiento distinto al resto de los que se consideran en el estudio. La muestra seleccionada fue finalmente la siguiente:

H1	H. General La Fe Total
H2	H. General Castellón
H3	H. General Universitario
H4	H. Dr. Peset
H5	H. Clínico Universitario
H6	H. Sant Joan
H7	H. General Alicante
H8	H. General Elche
H9	H. Vinaroz
H10	H. La Plana
H11	H. Sagunto
H12	H. Arnau de Villanova
H13	H. Requena
H14	H. Francesc De Borja
H15	H. Alzira
H16	H. Lluís Alcanyis
H17	H. Marina Alta
H18	H. Vila Joiosa
H19	H. Virgen De Los Lirios
H20	H. General Elda
H21	H. Vega Baja
H22	H. Onteniente

En **segundo lugar**, a partir de 35 variables suministradas por la Consellería de Sanidad se construyeron 10 indicadores o variables (Tabla 203), que miden tanto los recursos utilizados (input) como la producción global (output) de los hospitales para el cálculo de las eficiencias global, quirúrgica, hospitalaria, ambulatoria y de urgencias.

En **tercer lugar**, se hizo el análisis descriptivo para las 10 variables seleccionadas (valor mínimo, valor máximo, media, desviación típica), y su normalidad a través de los coeficientes de asimetría (desplazada hacia la derecha o hacia la izquierda) y curtosis o aplastamiento. Se estimó también el grado de relación entre las variables consideradas a

través de la matriz de correlación de Pearson, efectuándose a continuación también un análisis factorial y de componentes principales.

En **cuarto lugar**, se efectuó un análisis clúster, que consiste en un conjunto de técnicas que sirven para clasificar, según algún criterio de selección predeterminado, las unidades de análisis en grupos homogéneos llamados conglomerados (clúster). La finalidad del análisis de conglomerados es agrupar las observaciones de forma que los datos sean muy homogéneos dentro de los grupos (mínima varianza) y que estos grupos sean lo más heterogéneos posible entre ellos (máxima varianza). Se identificaron y se formaron tres clústeres: el primero, integrado por un único hospital, que es un hospital de referencia (el H1), el segundo clúster, integrado por cuatro hospitales de referencia (los hospitales H3, H4, H5 y H7) y, por último, el tercero, integrado por el resto de los hospitales (3 de referencia, 13 de área y 1 complementario).

Tabla 203. Variables inputs y outputs considerados por Jiménez Amezquita, WN. (2012).

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
<b>Eficiencia global</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo 1. Total del gasto real.</b></li> <li>• <b>Capítulo 2. Total del gasto real.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pacientes Equivalentes.</b> Total Ingresos por Case Mix.</li> <li>• <b>Consultas.</b> Total de consultas (primeras y sucesivas).</li> <li>• <b>Intervenciones.</b> Total de Intervenciones UCSI<sup>(a)</sup>, Programadas y Urgentes.</li> </ul>
<b>Eficiencia quirúrgica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo 1. Total del gasto real.</b></li> <li>• <b>Capítulo 2. Total del gasto real.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamientos.</b> Total de Consultas y Urgencias Atendidas</li> <li>• <b>Intervenciones.</b> Total de Intervenciones UCSI, Programadas y Urgentes.</li> </ul>
<b>Eficiencia hospitalaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo 1. Total del gasto real.</b></li> <li>• <b>Capítulo 2. Total del gasto real.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pacientes Equivalentes.</b> Total Ingresos por case Mix.</li> <li>• <b>Intervenciones Programadas.</b> Total de intervenciones programadas con anestesia general y local.</li> </ul>
<b>Eficiencia ambulatoria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo 1. Total del gasto real.</b></li> <li>• <b>Capítulo 2. Total del gasto real.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Consultas.</b> Total de consultas (primeras y sucesivas).</li> <li>• <b>Intervenciones UCSI.</b> Total intervenciones UCSI con anestesia general y local.</li> </ul>
<b>Eficiencia urgencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo 1. Total del gasto real.</b></li> <li>• <b>Capítulo 2. Total del gasto real.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Urgencias.</b> Total urgencias atendidas.</li> </ul>

<sup>(a)</sup>UCSI. Unidad de Cirugía Sin Ingreso.

Fuente. Elaboración propia, adaptada del autor.

En **quinto lugar**, se aplicó el DEA orientación input con CRS (modelo DEA-CCR), y las diferentes puntuaciones o “score” de eficiencia fueron las que, de manera resumida, se muestran en la Tabla 204. El nivel mayor de eficiencia se alcanza para la eficiencia global

de los hospitales (un 90% de eficiencia media, con 8 hospitales eficientes) y el menor en la eficiencia ambulatoria (un 56,2% de eficiencia media, con solo 2 hospitales eficientes). Una de las limitaciones que considera el autor en su estudio es la derivada del mismo valor de los inputs para cada caso, sin haber podido disponer de datos del importe del gasto de personal y del consumo de bienes corrientes y servicios en cada una de las áreas analizadas (es decir, para actividad quirúrgica, hospitalaria, ambulatoria y de urgencias). Concluye señalando que muestran mayor eficiencia los hospitales de área que los de referencia, pero lo matiza en el sentido de que es necesario realizar un estudio en profundidad sobre la relación existente entre el tamaño del hospital y su grado de eficiencia.

Es un trabajo que se caracteriza porque analiza la eficiencia de varias áreas de la actividad de los hospitales (general, hospitalización, quirúrgica, ambulatoria y urgencias) realizado para un único ejercicio de estudio (2004), previa a la crisis económica de los años 2008-2013. El nuestro abarca un periodo de estudio más amplio, comprensivo de cinco ejercicios económicos (2014-2018) y son los primeros años posteriores a la crisis financiera. Nosotros no hemos analizado la eficiencia de las distintas áreas de actividad de los hospitales debido a que, como señala el autor en sus limitaciones, y coincidiendo con él en las mismas, no disponíamos de datos para asignar correctamente los recursos, fundamentalmente económicos y humanos, a esas diferentes áreas de actividad hospitalaria, lo que puede ser objeto de futuras líneas de investigación. Los valores de eficiencia técnica global media obtenida en nuestro estudio están en sintonía con los obtenidos por este autor, si bien son un poco superiores en nuestro caso, 92% frente al 90%; sin embargo, el porcentaje de unidades eficientes es superior en el trabajo de Jiménez Amezcua frente al nuestro, que está en relación con la dimensión de ambos modelos.

Tabla 204. Puntuaciones de eficiencia año 2004 en trabajo de Jiménez Amezquita, WN. (2012).

Eficiencia global			Eficiencia quirúrgica			Eficiencia hospitalaria			Eficiencia ambulatoria			Eficiencia en urgencias		
Ranking	DMU	Puntuación	Ranking	DMU	Puntuación	Ranking	DMU	Puntuación	Ranking	DMU	Puntuación	Ranking	DMU	Puntuación
1	H20	1	1	H16	1	1	H20	1	1	H15	1	1	H16	1
1	H18	1	1	H15	1	1	H16	1	1	H14	1	1	H9	1
1	H16	1	1	H9	1	1	H15	1	3	H9	0,963	3	H15	0,932
1	H3	1	4	H10	0,988	1	H10	1	4	H13	0,962	4	H8	0,78
1	H15	1	5	H6	0,974	1	H7	1	5	H16	0,83	5	H18	0,733
1	H10	1	6	H3	0,963	1	H6	1	6	H17	0,691	6	H14	0,705
1	H6	1	7	H13	0,925	7	H18	0,994	7	H10	0,65	7	H21	0,69
1	H7	1	8	H18	0,902	8	H1	0,976	8	H20	0,641	8	H5	0,68
9	H13	0,999	9	H11	0,867	9	H21	0,928	9	H11	0,576	9	H6	0,663
10	H21	0,989	10	H21	0,862	10	H13	0,893	10	H7	0,566	10	H4	0,645
11	H1	0,976	11	H8	0,837	11	H12	0,85	11	H8	0,534	11	H10	0,634
12	H9	0,944	12	H12	0,812	12	H9	0,842	12	H6	0,513	12	H13	0,615
13	H11	0,911	13	H14	0,805	13	H2	0,831	13	H3	0,468	13	H11	0,583
14	H8	0,904	14	H20	0,766	14	H14	0,82	14	H21	0,415	14	H3	0,579
15	H12	0,889	15	H4	0,742	15	H3	0,808	15	H19	0,406	15	H17	0,578
16	H14	0,874	16	H19	0,721	16	H8	0,778	16	H4	0,35	16	H7	0,577
17	H4	0,859	17	H5	0,642	17	H4	0,772	17	H18	0,342	17	H20	0,478
18	H2	0,857	18	H2	0,634	18	H5	0,757	18	H22	0,333	18	H2	0,475
19	H5	0,824	19	H7	0,578	19	H11	0,719	19	H2	0,307	19	H12	0,462
20	H19	0,801	20	H17	0,572	20	H19	0,656	20	H5	0,302	20	H19	0,442
21	H17	0,692	21	H1	0,441	21	H17	0,623	21	H12	0,274	21	H1	0,412
22	H22	0,277	22	H22	0,283	22	H22	0,237	22	H1	0,249	22	H22	0,18
<b>Promedio</b>		<b>0,900</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,787</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,840</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,562</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,629</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor

#### **6.6.2.4. Clemente Collado, A. C. (2014). “Análisis de la eficiencia de la gestión hospitalaria en la Comunidad Valenciana. Influencia del modelo de gestión.”**

En esta tesis doctoral, leída en la Universidad Politécnica de Valencia en 2014, accesible en <https://riUNET.upv.es/handle/10251/44115>, el autor se plantea como objetivo analizar la influencia de los modelos de gestión sanitaria (directa o concesión) que operan en la Comunidad Valenciana en los aspectos de eficiencia económica y calidad asistencial.

El período de estudio abarca dos ejercicios económicos, años 2009 y 2010, y los hospitales objeto de análisis fueron los 27 que se muestran en la siguiente relación, de los que 22 son de gestión directa (H) y 5 de concesión administrativa (C):

- **Centros de gestión directa**
  - H1 H de la Plana (Castellón)
  - H2 H General Universitario (Valencia)
  - H3 H General de Castellón
  - H4 H Provincial de Castellón
  - H5 H Arnau de Vilanova (Valencia)
  - H6 H Requena (Valencia)
  - H7 H Sagunto
  - H8 H Vega Baja (Orihuela)
  - H9 H Vilajoyosa (Alicante)
  - H10 H San Juan (Alicante)
  - H11 H Clínico Universitario (Valencia)
  - H12 H Malvarrosa (Valencia)
  - H13 H General de Alicante
  - H14 H Verge dels Liris (Alcoi)
  - H15 H San Francisco de Borja (Gandía)
  - H16 H Dr Peset (Valencia)
  - H17 H de Onteniente
  - H18 H Lluís Alcañiz (Xàtiva)
  - H19 H General de Elda
  - H20 H General de Elche
  - H21 H Vinaroz
  - H22 H de la Fe
- **Centros de concesión administrativa**
  - C1 H de la Ribera (Alzira)
  - C2 H de Elche-Vinalopó
  - C3 H de Denia
  - C4 H de Torreveija
  - C5 H de Manises

En lo relativo a la metodología se parte de datos extraídos de las fuentes de información estadísticas de la Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana para los hospitales públicos, mientras que los datos económicos referentes a las concesiones administrativas fueron suministrados directamente por estas, aunque finalmente se incluyeron en el análisis solamente 3 concesiones, Alzira (Hospital de la Ribera), Denia y Torreveija, ya

que para 2010, año en el que se realiza el análisis de la eficiencia económica, no se disponía de los costes de las demás, por lo que la muestra ha quedado reducida a 25 centros hospitalarios.

En su análisis el autor ha tenido en cuenta cuatro tipos de variables en el análisis: económicas o de costes, de calidad, estructurales y de actividad, tal como se muestran en la Tabla 205.

Las variables económicas o de costes, tanto el gasto en recursos humanos como el gasto de aprovisionamientos, ambos en sus diversos componentes, se repartió entre las diversas áreas de actividad consideradas: hospitalización, quirófanos, consultas y urgencias.

En cuanto a los resultados obtenidos, en **primer lugar** el autor analizó la **diferencia de costes**, mediante el uso de gráficas comparativas de los distintos hospitales comparando los resultados obtenidos entre los hospitales de gestión directa respecto a las concesiones, en aspectos como los indicados a continuación:

- **Principales indicadores asistenciales:** para lo cual ordena los hospitales de mayor a menor case-mix y analiza tanto la producción hospitalaria (altas totales, altas médicas, altas quirúrgicas, estancias totales, estancia media) como la producción ambulatoria (total consultas externas, consultas primeras, consultas sucesivas, ratio sucesivas/primeras, urgencias).
- **Análisis clúster:** para el cálculo de los clústeres se tuvieron en cuenta variables de actividad y dotación estructural, clasificándose los hospitales en tres grupos.
- **Coste global de los hospitales:** a través del volumen de gasto anual total de cada hospital.
- **Coste por paciente equivalente y área funcional:** mostrando el coste por paciente equivalente para cada una de las principales áreas de actividad de los hospitales: hospitalización (procedimientos médicos), quirófano (procedimientos quirúrgicos, con o sin ingreso), consultas externas y urgencias.
- **Producción asistencial en pacientes equivalentes por área:** también se efectuó un análisis ajustado por área en pacientes equivalentes, agrupados por clúster, en 3 niveles distintos:



**Tabla 205. Variables utilizadas en el análisis por Clemente Collado, AC. (2014).**

Variables económicas o de costes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gasto en Recursos Humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal sanitario facultativo (PSF).</li> <li>Personal sanitario no facultativo (PSNF).</li> <li>Personal no sanitario (PNS).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de aprovisionamientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de material sanitario.</li> <li>Consumo de productos farmacéuticos.</li> </ul>
Variables de calidad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de satisfacción sintético.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de demora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demora en primeras consultas de atención especializada.</li> <li>Porcentaje de pacientes con demora quirúrgica mayor de 180 días.</li> <li>Demora media en intervenciones quirúrgicas.</li> <li>Tiempo de espera en urgencias.</li> <li>Semanas transcurridas hasta el inicio del tratamiento tras la sospecha de cáncer de mama tras el cribado mamográfico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores económicos cualitativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de absentismo por incapacidad temporal de carácter no profesional.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de procesos asistenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de sustitución ambulatoria.</li> <li>Tasa de partos vaginales con anestesia epidural.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de salud pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicador de cribado de diabetes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de fracturas de cadera intervenidas con más de 2 días de retraso.</li> <li>Tasa de reingreso a 3 días.</li> </ul>
Variables estructurales	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Camas instaladas.</li> <li>Quirófanos.</li> <li>Paritorios.</li> <li>Locales de consultas.</li> <li>Salas de reconocimiento en urgencias.</li> <li>Salas de curas/yesos en urgencias.</li> <li>Salas de observación en urgencias.</li> <li>Camas de observación en urgencias.</li> <li>Incubadoras.</li> <li>Salas de intervencionismo.</li> <li>Equipos de TAC.</li> <li>Equipos de RMN.</li> <li>Equipos de Litotricia renal.</li> </ul>	
Variables de actividad asistencial	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Urgencias hospitalarias.</li> <li>Primeras consultas.</li> <li>Consultas sucesivas.</li> <li>Estancias.</li> <li>Altas hospitalarias.</li> <li>Pacientes equivalentes.</li> <li>Case-mix.</li> </ul>	

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

- Pacientes equivalentes con ingreso médico y quirúrgico, más los episodios de Cirugía Mayor Ambulatoria.
  - Pacientes equivalentes en el Área de Consultas Externas
  - Pacientes equivalentes en el Área de Urgencias
- **Evaluación de la actividad mediante un análisis coste-producción ajustada:** se analizó cada una de las áreas de actividad desde dos puntos de vista, por un lado el coste directo imputado al área y, por otro, la producción asistencial en pacientes equivalentes de su respectiva área.

En **segundo lugar**, procedió a efectuar un **análisis de la calidad asistencial**, partiendo como primera aproximación de la posición que obtuvieron los hospitales en los Acuerdos de Gestión en 2010 tras la medición de los indicadores contemplados en esos Acuerdos (hay 95 indicadores). A continuación se incidió en ciertos indicadores hospitalarios considerados relevantes que fueron analizados conjuntamente con variables de coste o de producción asistencial, pudiendo constatar así si existen diferencias significativas en función del tipo de gestión; en concreto se establecieron tres comparativas de coste por pacientes equivalentes con indicadores de demora por área, pues tanto la demora en el diagnóstico como en el tratamiento es considerada por pacientes y gestores como uno de los indicadores clave, incluyéndose tiempo de espera en urgencias, demora media en intervenciones quirúrgicas y demora en la atención en primeras consultas en Atención Especializada, analizándose por consiguiente:

- **Análisis de la calidad en Urgencias:** mediante el análisis combinado de dos variables, el Coste por PEQ de urgencias y el tiempo de espera (en horas o minutos).
- **Análisis de la calidad en el Área Quirúrgica:** analizando conjuntamente la demora media en las intervenciones quirúrgicas de los distintos hospitales (en días), con respecto al Coste por PEQ quirúrgico.
- **Análisis de la calidad en el Área de Consultas Externas:** analizando conjuntamente la demora en primeras consultas en el hospital (en días) con respecto al Coste por PEQ en consultas externas.

En **tercer lugar**, se efectuó un **análisis de la actividad asistencial**, comenzando por un análisis de regresión lineal, tomando como variable dependiente el coste global y como variable independiente o explicativa los pacientes equivalentes.

Posteriormente, se realizó un análisis de regresión lineal general para explicar los costes totales, en función de todas las variables objeto de estudio, excepto los indicadores de calidad, es decir las variables estructurales y las variables de actividad asistencial. Luego

se ha repetido de forma específica en cada una de las áreas: hospitalización, quirúrgica, consultas externas y urgencias.

En **cuarto lugar**, se hizo un **análisis de la eficiencia**, determinando tanto la eficiencia global del hospital como la de cada una de las áreas de actividad en que se ha dividido (hospitalización, quirófanos, consultas externas y urgencias), aplicando el DEA orientación input con rendimientos constantes de escala (CRS), utilizando para ello las variables inputs y outputs que se muestran en la Tabla 206.

**Tabla 206. Variables inputs y outputs consideradas por Clemente Collado, AC. (2014).**

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
<b>Eficiencia global</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste de RRHH.</li> <li>• Costes de aprovisionamiento.</li> <li>• Camas instaladas.</li> <li>• Quirófanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEQ Quirúrgicos.</li> <li>• Satisfacción global.</li> <li>• PEQ Hospitalización (o Médicos).</li> <li>• PEQ Ambulatorios (CEX y URG).</li> </ul>
<b>Eficiencia área médica (hospitalización)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmacia Médica.</li> <li>• Coste RRHH Facultativos.</li> <li>• Coste RRHH Asistencial No Facultativos.</li> <li>• Camas instaladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estancia Media.</li> <li>• Tasa de reingresos a 3 días.</li> <li>• PEQ Hospitalización.</li> </ul>
<b>Eficiencia área quirúrgica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste material Quirófano.</li> <li>• Quirófanos.</li> <li>• Salas intervencionismo.</li> <li>• Paritorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demora media en intervenciones quirúrgicas.</li> <li>• PEQ Quirúrgicos.</li> </ul>
<b>Eficiencia área de consultas externas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locales consulta.</li> <li>• Coste total CEX.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demora en primeras consultas de A.E.</li> <li>• PEQ Consultas.</li> </ul>
<b>Eficiencia área de urgencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salas de reconocimiento.</li> <li>• Camas observación.</li> <li>• Coste total Urgencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de espera en Urgencias.</li> <li>• PEQ Urgencias.</li> </ul>

**Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.**

Las diferentes puntuaciones o “score” de eficiencia fueron las que, de manera resumida, se muestran en la Tabla 207. El nivel mayor de eficiencia se alcanza para el área de hospitalización (un 93,15% de eficiencia media, con 12 hospitales eficientes) y el menor en la eficiencia del área de consultas externas (un 77,89% de eficiencia media, con solo 4 hospitales eficientes).

Tabla 207. Puntuaciones de eficiencia año 2010 en trabajo de Clemente Collado, AC. (2014).

Eficiencia global			Eficiencia área médica			Eficiencia área quirúrgica			Eficiencia área consultas externas			Eficiencia área urgencias		
Rank.	DMU	Score	Rank.	DMU	Score	Rank.	DMU	Score	Rank.	DMU	Score	Rank.	DMU	Score
1	H2	1,0000	1	H2	1,0000	1	C1	1,0000	1	C1	1,0000	1	H1	1,0000
1	C1	1,0000	1	C1	1,0000	1	H6	1,0000	1	H7	1,0000	1	H2	1,0000
1	H5	1,0000	1	H6	1,0000	1	H18	1,0000	1	H13	1,0000	1	H7	1,0000
1	H6	1,0000	1	H13	1,0000	1	H19	1,0000	1	H18	1,0000	1	H8	1,0000
1	H12	1,0000	1	H17	1,0000	1	H22	1,0000	5	H15	0,9373	1	H10	1,0000
1	H13	1,0000	1	H18	1,0000	1	H8	1,0000	6	C2	0,8623	1	H11	1,0000
1	H16	1,0000	1	H4	1,0000	1	H10	1,0000	7	H2	0,8565	1	H13	1,0000
1	H17	1,0000	1	H16	1,0000	1	C2	1,0000	8	H5	0,8331	1	H20	1,0000
1	H18	1,0000	1	C3	1,0000	9	H2	0,9882	9	H20	0,8318	1	H21	1,0000
1	H19	1,0000	1	H10	1,0000	10	H4	0,9777	10	H12	0,7977	10	H15	0,9613
1	C2	1,0000	1	C2	1,0000	11	H11	0,9742	11	H14	0,7771	11	C1	0,9548
12	H4	0,9658	1	H12	1,0000	12	C3	0,9163	12	H16	0,7605	12	H22	0,9219
13	H15	0,9610	13	H14	0,9452	13	H17	0,8836	13	H17	0,6960	13	H19	0,8494
14	C3	0,9105	14	H15	0,9272	14	H16	0,8458	14	H1	0,6942	14	H6	0,7912
15	H7	0,8852	15	H20	0,9140	15	H20	0,8450	15	H10	0,6667	15	H17	0,7862
16	H14	0,8566	16	H1	0,8827	16	H1	0,8312	16	H19	0,6504	16	H5	0,7742
17	H10	0,8545	17	H8	0,8826	17	H14	0,7085	17	H4	0,6501	17	C2	0,7180
18	H8	0,8097	18	H7	0,8652	18	H7	0,6707	18	H8	0,6279	18	H16	0,6808
19	H1	0,7747	19	H11	0,7765	19	H15	0,6668	19	C3	0,6256	19	H4	0,5975
20	H20	0,7506	20	H21	0,6937	20	H13	0,6503	20	H22	0,6009	20	C3	0,5631
21	H11	0,6909	21	H22	0,6754	21	H12	0,5660	21	H11	0,4882	<b>Promedio</b>		<b>0,8799</b>
22	H21	0,6790	<b>Promedio</b>		<b>0,9315</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,8821</b>	<b>Promedio</b>		<b>0,7789</b>			
23	H22	0,3705												
<b>Promedio</b>		<b>0,8917</b>												

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

Desde el punto de vista de la **eficiencia global** resultan eficientes dos de las tres concesiones de las que se tienen datos, en concreto C1 y C2 y los siguientes centros de gestión directa: H2, H5, H6, H12, H13, H16, H17, H18, H19. La concesión C3 no sería eficiente en comparación con el resto, pero sí que estaría muy cercana a la frontera de eficiencia con una puntuación de (91,05%) junto a H4 (96,58%) y H15 (96,1%).

En las puntuaciones intermedias se encuentran, además de los citados en el párrafo anterior, los hospitales H7 (88,52%) H14 (85,66%) H10 (85,45%) y H8 (80,97%). Son hospitales que, por su grado de complejidad y tamaño, sus input son bastante elevados, pero los output generados no son lo suficiente como para acercarse o llegar a la frontera de la eficiencia.

En las últimas posiciones encontramos a H11 (68,09%), H21 (67,90%) y H22 (37,05%), en donde claramente existen carencias por las que estos hospitales con los input que tienen, deberían poder generar un nivel mayor de output para aproximarse a la frontera de la eficiencia. H3 y H19 no aparecen por no disponer de los datos completos.

En el **área médica o de hospitalización** los hospitales que forman la frontera de la eficiencia son los centros de gestión directa: H2, H6, H13, H17, H18, H4, H16, H10 y H12. Respecto a las concesiones en este apartado resultarían eficientes las 3: C1, C2 y C3. El centro H19 no aparece por no disponer de los datos completos.

Desde el punto de vista de la **eficiencia quirúrgica**, los centros que forman la frontera de eficiencia son las concesiones C1 y C2 así como los centros de gestión directa H6, H18, H19, H22, H8 y H10. El hospital H2 no aparece por no disponer de los datos necesarios. Es notorio el caso del hospital H22, que siendo el más ineficiente desde el punto de vista global, sí que se sería eficiente desde el punto de vista quirúrgico.

Los centros en la zona intermedia serían los centros de gestión directa H2 (98,82%), H4 (97,77%), H11 (97,42%) y C3 (91,63%). Los hospitales más ineficientes son dos centros de gestión directa, en concreto los centros H13 (65,03%) y H12 (56,60%).

Desde el punto de vista de la **eficiencia del área de consultas**, sólo 4 hospitales de los 21 de los que tenemos la información completa, forman la frontera de eficiencia, en concreto los centros de gestión directa H7, H13, H18 y la concesión C1.

Los centros en la zona intermedia de eficiencia en el área de consultas externa serían los centros de gestión directa H15 (93,73%), H2 (85,65%), H5 (83,31%), H20 (83,18%) y la concesión C2 (86,23%).

Los hospitales más alejados de la frontera de eficiencia son la concesión C3 (62,56%), H22 (60,09%) y H11 (48,82%).

Desde el punto de vista de la **eficiencia del área de urgencias**, 9 hospitales de gestión directa forman la frontera de eficiencia y ninguna concesión, en concreto los hospitales H1, H2, H7, H8, H10, H11, H13, H20, y H21. Los centros en la zona intermedia serían H15, C1, H22 y H19. Los centros más ineficientes serían el hospital H4 (59,75%) y la concesión C3 (56,31%).

En los cinco casos anteriores y para dotar a los resultados de un enfoque más aproximado, se agruparon también los resultados en los dos clústeres en los que se encuentran las concesiones, de manera que se pudieran comparar los resultados con hospitales homogéneos. Hay un tercer clúster, el del H22, que no se incluye por no poder equipararse con ningún otro centro de la Comunidad Valenciana

En definitiva, el DEA se ha utilizado para clasificar los hospitales en eficientes e ineficientes, en función de la modalidad de gestión (directa o concesión), calculando eficiencias tanto de forma global por hospital como por áreas funcionales (áreas hospitalaria, quirúrgica, ambulatoria y de urgencias), así como por clúster. Para lo cual se han combinado en los outputs indicadores de actividad y de calidad.

Destacan los siguientes resultados:

- El análisis de costes por paciente, ajustado por case-mix, muestra que las concesiones presentan, en las áreas de cirugía y consultas externas, costes inferiores a la media. En el área de hospitalización, las concesiones están por encima del promedio. En la actividad de urgencias, una de las concesiones analizada está por encima del coste promedio.
- En los indicadores de calidad, las concesiones obtuvieron mejores resultados.
- En el análisis DEA de la eficiencia global, dos de las tres concesiones alcanzaron el nivel de máxima eficiencia. De los hospitales de gestión directa nueve de los diecinueve hospitales públicos estudiados lo lograron.

Concluye el trabajo señalando que los análisis realizados muestran cómo el grupo de las concesiones obtiene resultados superiores a la media de los conseguidos por hospitales gestionados de forma directa, pero no siempre mejores, suponiendo la tesis doctoral de este autor un buen punto de partida para continuar la investigación y la comparativa entre modelos de gestión sanitaria, tanto en la Comunidad Valenciana, pionera en la implantación de ese modelo como en otras Comunidades, para tener una muestra mayor y por tanto más representativa.

En definitiva, este estudio completa el trabajo realizado Jiménez Amezquita en 2012, pero ahora ya considerando la distinta forma de gestión de los hospitales (gestión directa o tradicional y concesiones), superando las limitaciones para analizar la eficiencia de las distintas áreas de actividad de los centros hospitalarios, habiendo procedido a repartir las variables económicas o de costes, tanto el gasto en recursos humanos como el gasto de aprovisionamientos, entre las diversas áreas de actividad consideradas: hospitalización, quirófanos, consultas y urgencias, introduciendo también variables de calidad asistencial en los outputs tenidos en cuenta para determinar los distintos niveles de eficiencia por áreas funcionales.

En relación con **nuestro estudio**, podemos señalar su distinto ámbito temporal, un año (2010) frente a cinco (2014-2018), donde el único ejercicio estudiado por el autor está inmerso en los años de crisis económica. En nuestra Comunidad Autónoma no tenemos distintas modalidades de gestión hospitalaria como sucede en la Comunidad Valenciana, a excepción del CAUBU, que puede considerarse una puesta en escena en nuestro ámbito autonómico de una modalidad de gestión novedosa en el que colaboran la iniciativa pública y la privada a través de un contrato de concesión de obra pública, donde el concesionario explota los servicios no asistenciales, 14 en nuestro caso. Los valores de eficiencia técnica global media obtenida en nuestro estudio están también en sintonía con los obtenidos por este autor, si bien son un poco superiores en nuestro caso, 92% frente a algo más del 89%; sin embargo, el porcentaje de unidades eficientes (prácticamente un 50%) es superior en el trabajo de Clemente Collado frente al nuestro, lo que está en relación con la dimensión de ambos modelos (23 unidades analizadas en su caso frente a 70 en el nuestro, con 8 variables -4 inputs y 4 outputs- por su parte y con 5 -3 inputs y 2 outputs- en la nuestra).

#### ***6.6.2.5. Herrero Tabanilla, L. (2015). “Medida de la Eficiencia de los Hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía Mediante Modelos Frontera”.***

En esta tesis doctoral, leída en la Universidad de Granada en 2015, accesible en <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/40033/24850032.pdf>, el autor se plantea como objetivo general medir la eficiencia de los hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía (SSPA) mediante modelos frontera no paramétricos, y como objetivos específicos medir la eficiencia técnica y su evolución en el período de estudio (cuatrienio 2005-2008) de los hospitales públicos sometidos al derecho administrativo (hospitales tradicionales) con relación a los hospitales públicos sujetos al derecho privado (empresas públicas), analizando los cambios en la eficiencia técnica de dichos hospitales en el año 2008 al considerar explícitamente la calidad de la producción hospitalaria.

Parte del hecho de que el interés en medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias, y en particular la de los hospitales, está justificado en el incesante crecimiento del gasto sanitario. Observa, sin embargo, que apenas existe evidencia sobre las diferencias de eficiencia entre hospitales públicos con diferentes estructuras jurídico-organizativas, aunque esta cuestión es un tema importante en sistemas sanitarios en los que la producción pública de servicios sanitarios es mayoritaria, como sucede en la mayor parte de los países europeos. Desde los años ochenta del siglo XX, bajo el marco conceptual de la Nueva Gestión Pública -enfoque que sugiere la extensión de los mecanismos de mercado y de las técnicas de gestión privada al funcionamiento de las organizaciones públicas-, se han introducido cambios en la naturaleza jurídica y organizativa de los hospitales públicos, para dotarlos de un sistema de gobernanza más eficiente, citando como ejemplos representativos de estas reformas dos tipos de entidades: en primer lugar, los *Foundation Trust* británicos, corporaciones públicas independientes sin ánimo de lucro pertenecientes al National Health Service (NHS) que gozan de mayor autonomía y disponen de flexibilidad financiera y, en segundo lugar, las Empresas Públicas Hospitalarias en España, organizaciones de capital público, cuya titularidad corresponde a una administración pública, dotadas de mayores grados de libertad en la gestión y con la capacidad de desarrollar políticas laborales y retributivas específicas.

El conjunto de unidades analizadas durante el cuatrienio de estudio son los 32 centros hospitalarios de titularidad pública incluidos en el SSPA, que se relacionan a continuación.

- Área Campo de Gibraltar
- Complejo Hospitalario de Jaén
- Hospital Carlos Haya
- Hospital Costa del Sol (EP)
- Hospital de Antequera
- Hospital de Andújar (EP)
- Hospital de Baza
- Hospital de Jerez
- Hospital de Montilla (EP)
- Hospital de Osuna
- Hospital de Poniente (EP)
- Hospital de Pozoblanco
- Hospital de Puerto Real
- Hospital de Riotinto
- Hospital de Torrecárdenas
- Hospital de Valme
- Hospital Infanta Elena
- Hospital Infanta Margarita - Cabra
- Hospital Juan Ramón Jiménez
- Hospital Puerta del Mar
- Hospital Reina Sofía
- Hospital San Agustín - Linares
- Hospital San Cecilio
- Hospital Santa Ana - Motril
- Hospital Serranía de Ronda



- Hospital Virgen de la Victoria
- Hospital Virgen de las Nieves
- Hospital Virgen del Rocío
- Hospital Virgen Macarena
- Hospital de la Axarquía - Vélez-Málaga
- Hospital La Inmaculada - Huércal-Overa
- Hospital San Juan de la Cruz - Úbeda

Entre ellos hay diferencias de tamaño, pero se caracterizan porque son todos hospitales de agudos y su cartera de servicios (hospitalización, urgencias, consultas externas y cirugía mayor ambulatoria) es homogénea. Desde el punto de vista jurídico/organizativo, 28 hospitales son de gestión tradicional y 4 son empresas públicas hospitalarias. Existen diferencias entre las estructuras de gobierno de los dos tipos de hospitales. Los trabajadores de los hospitales tradicionales son principalmente estatutarios, sin que puedan establecerse diferencias en la regulación laboral o retributiva de los mismos en función de la eficiencia de cada uno de los hospitales. Por el contrario, los hospitales que son empresas públicas tienen personalidad jurídica y tesorería propias, pueden aplicar políticas laborales específicas y diferenciadas en cada centro, particularmente las retributivas, con un componente importante de incentivos económicos, y disponen de la competencia y capacidad de selección de los profesionales que entran a formar parte de la organización.

Los cuatro centros con forma jurídica de empresas públicas son el Hospital Costa del Sol (Marbella, Málaga), el Hospital de Andújar (Jaén), el Hospital de Montilla (Córdoba) y el Hospital de Poniente (El Ejido, Almería).

Funcionalmente, al igual que en la Comunidad de Castilla y León, los hospitales del SSPA han sido clasificados tradicionalmente en cuatro niveles (en función del número de camas y la oferta de servicios) que van desde el nivel 1 en el que están los grandes hospitales hasta el nivel 4, en el que se encuentran los más pequeños. Por su ubicación pueden clasificarse en rurales y urbanos. Atendiendo al tamaño y número de camas se pueden distinguir en grandes, medianos y pequeños.

Los hospitales rurales, están localizados en ciudades pequeñas, muchas de ellas no llegan a los 50.000 habitantes. Cada hospital atiende a los casos menos complejos de su área, abarcando a una población de aproximadamente 100.000 ciudadanos, teniendo una media de 199 camas. Con su estructura y organización pueden tratar las patologías agudas frecuentes. Los hospitales urbanos están localizados en las capitales de provincias y en las grandes ciudades. Atienden a los ciudadanos de su área (400.000 personas de media) más los casos más graves o complejos de las áreas rurales y tienen una media de 725 camas. Una de las empresas públicas es urbana y tres son rurales.

En cuanto a su tamaño, hospitales pequeños son los que tienen menos de 300 camas; medianos los que tienen entre 300-700 camas y grandes los que disponen de más de 700 camas.

Todas las características anteriores se muestran en la Tabla 208.

**Tabla 208. Caracterización de los Hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía 2008.**

	Nº de Camas				
	Nº de Hospitales	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
<b>Jurídico /organizativo</b>					
Tradicionales	28	481	347	111	1.250
E. Públicas	4	196	133	72	348
<b>Total SSPA</b>	<b>32</b>	<b>446</b>	<b>340</b>	<b>72</b>	<b>1.250</b>
<b>Organización Funcional</b>					
Nivel 1	6	1.014	195	732	1.250
Nivel 2	10	542	115	348	740
Nivel 3	5	242	25	219	270
Nivel 4	11	141	39	72	204
<b>Total SSPA</b>	<b>32</b>	<b>446</b>	<b>340</b>	<b>72</b>	<b>1.250</b>
<b>Localización</b>					
Rural	17	199	107	72	491
Urbano	15	725	292	270	1.250
<b>Total SSPA</b>	<b>32</b>	<b>446</b>	<b>340</b>	<b>72</b>	<b>1.250</b>
<b>Tamaño</b>					
Grande	7	974	206	732	1.250
Mediano	9	519	97	348	669
Pequeño	16	173	59	72	270
<b>Total SSPA</b>	<b>32</b>	<b>446</b>	<b>340</b>	<b>72</b>	<b>1.250</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

La selección de inputs y outputs se ha realizado en base a la literatura, de manera que los inputs capturen todos los recursos y los outputs todas las actividades relevantes, considerando para ello 3 inputs y 2 outputs (Tabla 209).

**Tabla 209. Variables inputs y outputs consideradas por Herrero Tabanilla, L. (2015).**

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
<b>Eficiencia global</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. Camas</li> <li>• Pacientes equivalentes a tiempo completo.</li> <li>• Gasto corriente en bienes y servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas hospitalarias ajustadas por su índice de casuística (a partir de su clasificación en GRD).</li> <li>• Actividad ambulatoria.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

La actividad ambulatoria está compuesta por las consultas externas, urgencias no ingresadas, los procedimientos de CMA, las Sesiones de Diálisis, y las Sesiones de Radioterapia.

Para medir la eficiencia técnica de los hospitales tradicionales en comparación con la de los hospitales que son empresas públicas la **metodología** consta de dos etapas. En la **primera** se calculan, para cada año del período 2005-2008, los índices de eficiencia técnica (ET) de los hospitales del SSPA mediante DEA, con orientación input y asumiendo rendimientos constantes de escala (CRS), y la evolución de la eficiencia en cada período con el Índice de Malmquist (IM). Se realiza un análisis de sensibilidad mediante un modelo auxiliar, bootstrapping y otras cuatro alternativas más. En la **segunda etapa**, se ha efectuado un análisis bivalente entre la eficiencia de los hospitales y su tipo de organización, para cada año del estudio.

El objetivo del **análisis de sensibilidad** es comprobar la estabilidad de los resultados ante cambios en las condiciones bajo las que se ha realizado el modelo. Este análisis se ha efectuado mediante varios enfoques diferentes: un modelo auxiliar, bootstrapping, modelo con configuraciones alternativas, excluyendo del análisis a los grandes hospitales, obteniendo los resultados por nivel de hospital y asumiendo rendimientos variables de escala (VRS).

- En el **modelo auxiliar** se utilizan los mismos inputs y outputs, asunciones de escala (rendimientos constantes -CRS-) y orientación (input orientado) que en el modelo principal, la única diferencia está en que cada una de las observaciones que cada hospital tiene en los cuatro años del estudio, es considerada como un hospital independiente, por lo que se dispone de (4x4) 16 empresas públicas y (28x4) 112 hospitales tradicionales. No se obtiene por tanto la ET de los 32 hospitales en cada uno de los cuatro años de estudio, sino que se calcula la ET de los 128 hospitales.

Esta modalidad de análisis, que el autor denomina “modelo auxiliar”, es el que hemos utilizado nosotros como modelo principal para realizar nuestro estudio, como así han hecho otros autores cuando el número de unidades es pequeño, tanto en la literatura nacional, Seijas e Iglesias (2009) y Ferrándiz Gomis (2017), si bien este último ha utilizado la orientación output, como en la internacional (Gannon, 2005; McCallion, Glass, Jackson et al, 2000; Medin, Anthun, Häkkinen, 2011).

- El **método Bootstrapping** propuesto por Simar y Wilson (1998, 2000), permite realizar un análisis de sensibilidad de los resultados de eficiencia obtenidos mediante DEA. Se han calculado para cada hospital las puntuaciones DEA sin sesgo y sus intervalos de confianza al 95%, para cada año del estudio del modelo principal y del modelo auxiliar, mediante bootstrapping con 2.000 iteraciones.

- **Modelo con configuraciones alternativas:** sin el input gasto en bienes y servicios.
- **Modelo sin los grandes hospitales:** excluyendo a los 6 grandes hospitales del nivel 1. En la literatura de eficiencia con DEA, el número de estudios con 26 hospitales o menos (los 32 del estudio menos los 6 “grandes hospitales”) era menor de 12 en la revisión bibliográfica que realizó Hollingsworth (2008). Al no haber ninguna empresa pública entre los grandes hospitales se comprobó cómo se comportan las diferencias de ET entre los hospitales tradicionales y las empresas públicas excluyendo del análisis a los grandes hospitales.
- **Obtención de resultados por nivel de hospital:** como ninguna empresa pública forma parte de los hospitales de nivel 1 se obtuvo la ET por nivel de los hospitales para descartar el hipotético ruido que el nivel de los hospitales pudiera ocasionar en la comparación de la ET de los hospitales tradicionales y de las empresas públicas.
- **Modelo con asunción de VRS:** se obtuvo también la ET asumiendo rendimientos variables de escala, VRS, (la eficiencia técnica pura, ETP) y se realizó el análisis de segunda etapa entre los hospitales tradicionales y empresas públicas.

Para analizar los cambios en la eficiencia técnica al considerar explícitamente la **calidad de la producción hospitalaria**, la **metodología** consta también de dos etapas. En la **primera** se calculan los índices de eficiencia técnica para cada hospital con DEA mediante bootstrapping con 2.000 iteraciones, para el mismo modelo con dos variantes, una clásica y otra con la inclusión de la calidad, recogida ésta a su vez de dos formas diferentes. En la **segunda etapa**, se ha realizado un análisis bivalente entre la eficiencia de los hospitales y las características diferenciales de los mismos para cada modelo:

- Se ha utilizado un modelo de eficiencia tradicional (modelo clásico) y dos modelos con la inclusión de variables de calidad (modelo con calidad-1 y modelo con calidad-2). Se ha incorporado un indicador de calidad para cada variable utilizada en los outputs del estudio.
- La selección de los indicadores de calidad fue realizada por un grupo de cinco expertos, formado por directivos y profesionales del Servicio Andaluz de salud (SAS).
- De entre los indicadores propuestos se seleccionaron como indicadores de calidad para hospitalización: la tasa de reingresos, los PSI<sup>89</sup> (Patient Safety Indicators) y los

---

<sup>89</sup> La **AHRQ** (Agency of Healthcare Research and Quality -USA-, Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención Médica, agencia federal líder encargada de mejorar la seguridad y la calidad de la atención médica para todos los estadounidenses) ha desarrollado un conjunto de indicadores para estudiar la calidad de la asistencia sanitaria basados en la información de rutina que se recoge en el CMBD de los hospitales (diagnósticos y procedimientos, junto con

IQI<sup>90</sup> (Inpatient Quality Indicators). En la actividad ambulatoria se seleccionaron la demora en consultas, la presión de urgencias y la demora en lista de espera quirúrgica. En base a la recomendación del grupo de expertos se confeccionó un indicador sintético con varios IQIs y PSIs mediante el Análisis de Componentes Principales.

- En los dos modelos con la inclusión de la calidad se han utilizado los mismos indicadores para medir la calidad de la actividad ambulatoria, diferenciándose en la medida de la calidad para la actividad de hospitalización. En el modelo con calidad-1 se utilizan los reingresos para medir la calidad de la actividad de hospitalización y en el modelo con calidad-2 se utiliza el indicador sintético de PSI-IQI. Cada variable output ha sido ajustada por su indicador de calidad correspondiente. Los GRDs por altas hospitalarias se han dividido por el porcentaje de reingresos en el modelo con calidad-1, y por el indicador sintético de PSIs e IQIs en el modelo con calidad-2. Las primeras consultas se han dividido por la demora en consultas; las urgencias no ingresadas se han dividido por la presión de urgencias y los procedimientos de cirugía mayor ambulatoria (CMA) se han dividido por la demora en lista de espera quirúrgica. De este modo se consigue que cada variable output lleve incorporada una medida de calidad.
- Se utiliza también la **calidad percibida**, que es el resultado de las encuestas realizadas anualmente por una agencia independiente a los pacientes de los hospitales del SSPA sobre la atención recibida. En el estudio se recogen estos resultados y se realiza un análisis bivalente entre la calidad percibida por hospital y el tamaño, ubicación y tipo de organización. Para contrastar la relación entre la eficiencia técnica de los hospitales antes y después de la inclusión de la calidad, así como para la relación entre eficiencia técnica con cada modelo y la calidad percibida se ha utilizado el estadístico Rho de Spearman.

---

la edad y sexo de los pacientes, el tipo de ingreso y el destino al alta). Los **PSIs** se centran en los casos de complicaciones potencialmente evitables y en las situaciones iatrogénicas producidas como consecuencia de la asistencia durante la hospitalización. Proporcionan una perspectiva sobre la seguridad de los pacientes, identificando los problemas que éstos pueden experimentar como consecuencia de su exposición a los servicios sanitarios, y que podrían ser evitados introduciendo algunos cambios en el sistema o en el hospital. Estos indicadores identifican los casos en los que un diagnóstico secundario registra una complicación potencialmente evitable (Servicio Andaluz de Salud; 2009a).

<sup>90</sup> Los **IQIs** son un conjunto de indicadores de calidad de la asistencia sanitaria a pacientes hospitalizados que estudian la mortalidad intrahospitalaria, el uso de determinados procedimientos sobre los que existe un debate en torno a su uso (sobreutilización, infrautilización o mal uso), y el volumen de procedimientos para los que existe evidencia de que la realización de un alto número se asocia a una menor mortalidad. (Servicio Andaluz de Salud; 2009b).

Los **resultados** para el modelo principal, tal como se muestran en la Tabla 210, fueron los siguientes:

- La eficiencia media del SSPA fue de 0,865, 0,906, 0,897 y 0,891 en los años 2005, 2006, 2007 y 2008 respectivamente. El análisis de segunda etapa señala la mayor eficiencia media de las empresas públicas con relación a los hospitales tradicionales, con diferencias que superan el 18% en 2005, 10% en 2006 y 2007 y el 12% en 2008.
- Como análisis de sensibilidad de estos resultados el modelo auxiliar muestra que las empresas públicas son un 14% más eficientes que los hospitales tradicionales y un 11% en el modelo auxiliar con bootstrapping; y los resultados obtenidos mediante bootstrapping muestran también mayor eficiencia de las empresas públicas sobre los hospitales tradicionales del 14%, 11%, 9% y 11% en 2005, 2006, 2007 y 2008 respectivamente.
- Excluyendo del modelo el gasto en bienes y servicios los resultados muestran que las empresas públicas son más eficientes que los hospitales tradicionales un 25% (1,000 frente a 0,801) en 2005; 17% (0,949 frente a 0,812) en 2006; 15% (0,947 frente a 0,825) en 2007 y 16% (0,953 frente a 0,823) en 2008.
- Si se excluyen los seis grandes hospitales las empresas públicas son más eficientes que los hospitales tradicionales un 18% (1,000 frente a 0,847), 11% (0,989 frente a 0,889), 11% (0,980 frente a 0,883) y 12% (0,983 frente a 0,881), en 2005, 2006, 2007 y 2008 respectivamente, siendo las diferencias estadísticamente significativas en todos los años del estudio. Estos resultados son similares a los obtenidos en el modelo con los 32 hospitales del estudio en el que también las empresas públicas son más eficientes que los hospitales tradicionales un 18% en 2005, 10% en 2006 y 2007 y el 12% en 2008.
- Teniendo en cuenta el nivel de los hospitales, los resultados muestran que en todos los años del estudio los hospitales más eficientes son los del nivel 3, seguidos de los del nivel 4, nivel 1 y nivel 2.
- Al trabajar con rendimientos variables de escala (VRS) las empresas públicas son más eficientes que los hospitales tradicionales un 9% (1,000 frente a 0,916) en 2005, 7% (0,999 frente a 0,936) en 2006, 5% (0,984 frente a 0,938) en 2007 y 7% (0,989 frente a 0,924) en 2008.

Tabla 210. Eficiencia Técnica de los Hospitales Tradicionales y las Empresas Públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía 2005-2008

Modelo auxiliar y con bootstrapping	Eficiencia Técnica		Nº de casos	Valores Originales AED				Valores con <i>Bootstrapping</i>						
				2005	2006	2007	2008	Aux.	2005	2006	2007	2008	Aux.	
Media	Tradicionales		28	0,846	0,894	0,885	0,877	0,847	0,782	0,824	0,832	0,820	0,809	
	E. Públicas		4	1,000	0,989	0,980	0,983	0,962	0,895	0,915	0,910	0,911	0,898	
	<b>Total SSPA</b>		<b>32</b>	<b>0,865</b>	<b>0,906</b>	<b>0,897</b>	<b>0,891</b>	<b>0,861</b>	<b>0,796</b>	<b>0,853</b>	<b>0,842</b>	<b>0,831</b>	<b>0,820</b>	
Modelo sin el input gasto en bienes y servicios	Eficiencia Técnica		Nº de casos	Valores Originales AED										
				2005	2006	2007	2008							
	Media	Tradicionales		28	0,801	0,812	0,825	0,823						
		E. Públicas		4	1,000	0,949	0,947	0,953						
<b>Total SSPA</b>			<b>32</b>	<b>0,826</b>	<b>0,829</b>	<b>0,840</b>	<b>0,839</b>							
Modelo sin los 6 grandes hospitales	Eficiencia Técnica		Nº de casos	Valores Originales AED										
				2005	2006	2007	2008							
	Media	Tradicionales		22	0,847	0,889	0,883	0,881						
		E. Públicas		4	1,000	0,989	0,980	0,983						
<b>Total SSPA</b>			<b>26</b>	<b>0,870</b>	<b>0,905</b>	<b>0,898</b>	<b>0,897</b>							
Modelo por nivel de hospital	Eficiencia Técnica		Nº de casos	Valores Originales AED										
				2005	2006	2007	2008							
	Media	Nivel 1		6	0,842	0,911	0,894	0,867						
		Nivel 2		10	0,807	0,851	0,850	0,855						
		Nivel 3		5	0,957	0,972	0,970	0,961						
Nivel 4			11	0,889	0,923	0,908	0,904							
<b>Total SSPA</b>		<b>32</b>	<b>0,865</b>	<b>0,906</b>	<b>0,897</b>	<b>0,891</b>								
Modelo con VCR (ETP)	Eficiencia Técnica		Nº de casos	Valores Originales AED										
				2005	2006	2007	2008							
	Media	Tradicionales		28	0,916	0,936	0,938	0,924						
		E. Públicas		4	1,000	0,999	0,984	0,989						
<b>Total SSPA</b>			<b>32</b>	<b>0,926</b>	<b>0,944</b>	<b>0,944</b>	<b>0,932</b>							

Fuente. Elaboración propia, adaptada del autor

- En cuanto a la eficiencia dinámica, medida a través del IM (Tabla 211), se pone de manifiesto que se ha producido una mejora la productividad media en el período 2005-2008 de un 0,10% cada año, si bien dicha mejora no ha sido igual en todos los años. Si se analizan las causas de las variaciones en el IM puede verse que en el período de estudio el cambio en eficiencia ha aumentado un 1,07% de media cada año, los hospitales se han acercado por tanto a la frontera de eficiencia, mientras que el cambio tecnológico ha disminuido un 0,93% anual, es decir los hospitales que forman la frontera de eficiencia han empeorado tecnología.

Tabla 211. Evolución de la Eficiencia Técnica de los Hospitales del SSPA. 2005-2008.

Período	Valores del Índice de Malmquist (IM)			Variaciones en porcentajes		
	Cambio en Eficiencia	Cambio Tecnológico	IM	Cambio en Eficiencia	Cambio Tecnológico	IM
2005-06	1,050	0,978	1,027	5,00%	-2,20%	2,70%
2006-07	0,990	0,988	0,978	-1,00%	-1,20%	-2,20%
2007-08	0,992	1,006	0,998	-0,80%	0,60%	-0,20%
<b>2005-08</b>	<b>1,011</b>	<b>0,991</b>	<b>1,001</b>	<b>1,07%</b>	<b>-0,93%</b>	<b>0,10%</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

- Al determinar la evolución en el periodo de la ET de los hospitales tradicionales y de las empresas públicas, se verifica que los hospitales tradicionales aumentaron su eficiencia en el período 2005-2008 un 0,50% (IM=1,005), en cambio, las empresas públicas la disminuyen en un -2,06% (IM=0,974).

Cuando se introduce la **calidad** en el modelo, los resultados varían respecto al modelo tradicional, de la siguiente manera:

- En el modelo denominado “**modelo con calidad-1**”, la eficiencia disminuye de media un 4,32%. Pero mientras que los hospitales grandes y pequeños pierden un 14% y 4,28% de eficiencia, los hospitales medianos aumentan su eficiencia un 3,3%. Los hospitales rurales han sufrido una disminución del 1,82% y los hospitales urbanos del 7%. Los hospitales tradicionales disminuyen un 4,60% y las empresas públicas un 2,56%.
- En el modelo denominado “**modelo con calidad-2**”, la eficiencia técnica disminuye de media un 3,94%. Los hospitales grandes y pequeños disminuyen un 8,29% y 6,96% mientras que los hospitales medianos aumentan un 5,29%. Los hospitales rurales sufren una disminución del 6,55% mientras que en los hospitales urbanos solo disminuye un 0,90%. Los hospitales tradicionales disminuyen un 4,12% y las empresas públicas un 2,78%.
- Respecto a la **calidad percibida**, los pacientes han evaluado a todos los hospitales del SSPA con una media del 82,93%. Los hospitales pequeños obtienen la mayor puntuación 84,89%, le siguen los hospitales grandes con 81,79% y los que menor puntuación



obtienen son los medianos con 80,32%. Los hospitales rurales reciben más puntuación (2,78%) que los hospitales urbanos. Las empresas públicas muestran mayor calidad percibida (2,89%) que los hospitales tradicionales.

Concluye el autor señalando lo siguiente:

- Los resultados muestran una mayor eficiencia de las empresas públicas en relación con los hospitales tradicionales, de una magnitud superior al 10% en todos los años del estudio, estadísticamente significativa. Resultados análogos se obtienen con el modelo auxiliar y mediante Bootstrapping y con el resto de los modelos alternativos (sin el gasto en el capítulo de bienes y servicios, excluyendo los seis grandes hospitales, clasificándoles según el nivel y utilizando rendimientos variables de escala). Igualmente, son más eficientes que los hospitales tradicionales, tanto en el modelo clásico como en los dos modelos con calidad, aunque las puntuaciones de eficiencia son inferiores al trabajar con la inclusión de la calidad.

Las razones de esta mayor eficiencia de las empresas públicas son posiblemente la mayor flexibilidad que le otorga el marco laboral de sus trabajadores, que permite adaptarse a las cambiantes condiciones de la demanda sanitaria, así como los mayores grados de libertad en la gestión presupuestaria y financiera. Importante matizar que esta mayor eficiencia se consigue sin afectar a la accesibilidad y equidad de la oferta de servicios a la población.

- El segundo resultado relevante de este estudio es una pérdida progresiva de eficiencia de las empresas públicas en relación con los hospitales tradicionales, que a su vez mejoran en promedio sus niveles de eficiencia. Esta mejoría podría deberse a un proceso de aprendizaje por parte de los hospitales tradicionales, que han incorporado innovaciones organizativas de las empresas públicas, como son las consultas de acto único y la organización en Unidades de Gestión Clínica. Paralelamente, las empresas públicas han podido adquirir algunas de las rigideces de los hospitales tradicionales.
- El estudio supone una primera aproximación en España a la medida de la eficiencia técnica entre hospitales públicos tradicionales y empresas públicas hospitalarias. Los resultados sugieren una mayor eficiencia técnica de estas últimas, si bien la mejora en promedio de los hospitales públicos tradicionales apunta a un proceso dinámico de convergencia.
- Los resultados muestran como la inclusión de la calidad influye en los resultados de la eficiencia. En los dos modelos con inclusión de la calidad la ET media de los hospitales ha disminuido; pero esta disminución solo se produce en los hospitales grandes y pequeños, mientras que los hospitales medianos la aumentan.

- Con el modelo de calidad-1, los resultados indican que los hospitales pequeños son los que mejor performance tienen. En cambio, con el modelo de calidad-2 los hospitales pequeños que eran los más eficientes en el modelo sin inclusión de la calidad han sido superados en eficiencia por los hospitales medianos. Las repercusiones también son distintas para los hospitales rurales y urbanos, dependiendo del modelo utilizado en medir la calidad.
  - La calidad percibida es mayor en los hospitales pequeños y en los hospitales rurales, coincidiendo con estudios previos. Las causas parecen ser comunes y parecen residir en que los hospitales pequeños, debido a sus reducidas dimensiones, permiten que los pacientes reciban una atención más cercana y personalizada y las relaciones suelen ser más cordiales y amistosas que en los hospitales grandes.
  - No hay relación entre la calidad y la calidad percibida, siendo ésta la hipótesis dominante en estudios previos.
  - Una primera interpretación de los datos del estudio podría llevar a afirmar que hay una relación inversa entre calidad y eficiencia, dado que en los modelos con calidad la eficiencia técnica disminuye; pero para los hospitales medianos esta afirmación no es cierta, ya que la relación entre ambas magnitudes es directa.
  - La relación existente entre eficiencia y calidad no es única, debido a la naturaleza multidimensional de la calidad, y según sea el indicador o indicadores de calidad seleccionados e incluidos en el estudio, la relación entre calidad y eficiencia puede ser distinta, como acredita parte de la literatura existente.
- Como principal **limitación** del trabajo, se señala el reducido número de hospitales utilizados, en particular de las empresas públicas. El estudio sin embargo incluye la totalidad de los hospitales públicos de Andalucía, no una muestra. Además, para garantizar la robustez de los resultados se ha realizado un análisis de sensibilidad mediante seis alternativas diferentes, obteniendo resultados similares. Otras limitaciones del estudio son propias del DEA: la sensibilidad a valores extremos, la selección y número de los inputs y outputs utilizados y la posibilidad de que los resultados obtenidos estén al menos parcialmente explicados por fenómenos aleatorios, dado que el DEA mide el error aleatorio como ineficiencia.

En relación con **nuestro estudio**, podemos señalar que nosotros hemos utilizado como modelo principal el que el autor ha considerado como modelo auxiliar dentro de su análisis de sensibilidad del modelo tradicional, al igual que lo ha sido el realizado con rendimientos variables a escala (VRS). Ambos estudios se refieren a períodos temporales que

abarcan más de un ejercicio económico, el suyo previos a la crisis financiera (2005-2008), el nuestro posteriores a la misma (2014-2018). Los índices de ETG obtenidos en ese modelo auxiliar, 86,1%, son inferiores al nuestro, 92,02%, en un 6,9%. Al referirnos al modelo con VRS, el índice de ETP medio obtenido es del 93,7% frente al 94,1% de nuestro estudio, valores muy semejantes.

En cuanto a la eficiencia dinámica, medida en ambos casos, a través del IM, y teniendo en cuenta que en nuestro estudio se ha determinado sólo para las tres primeras variantes del modelo DEA-3, nos deja resultados distintos. El autor señala que se ha producido una mejora la productividad media en el período 2005-2008 de un 0,10% cada año, argumentado en un aumento de eficiencia de un 1,07% cada año y un retroceso tecnológico de un 0,93% anual; en nuestro estudio, en las tres variantes analizadas se ha producido una disminución de la eficiencia y un progreso tecnológico, que hace que en los dos primeras variantes del modelo DEA-3 el impacto total sea una disminución de la productividad, de un -0,28% y un -0,56% respectivamente, y un ligero incremento en la tercera variante de un 0,52%.

Con relación al tamaño de los hospitales, los resultados muestran también comportamientos distintos en ambos estudios, de tal manera que en el SSPA los resultados muestran los hospitales más eficientes son los de tamaño mediano-bajo y pequeño (niveles 3 y 4), seguidos de los grandes y medianos-alto, niveles 1 y 2); en nuestro estudio los más eficientes son los hospitales grandes y muy grandes (grupos III y IV), seguidos de los pequeños y medianos (grupos I y II).

Ha considerado también variables de calidad, aspecto que no se ha tenido en cuenta en nuestro estudio, y que puede ser objeto de investigaciones posteriores.

#### ***6.6.2.6. Ferrándiz Gomis, F. (2017). “Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia”.***

En esta tesis doctoral, leída en la Universidad Católica de Murcia en 2017, accesible en <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2565/Tesis.pdf>, el autor se plantea como objetivo medir la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM) pertenecientes al Servicio Murciano de la Salud (SMS) en el período 2012-2014, utilizando el DEA para la estimación de los niveles de eficiencia.

La muestra objeto de estudio está conformada exclusivamente por los hospitales públicos pertenecientes al SMS, fundamentándose esa elección en la necesidad de contar con una muestra homogénea de las unidades objeto de estudio, que comparten fines, objetivos y desarrollan su actividad sujeta a similares condiciones, disponiendo los

hospitales que forman parte del trabajo de un modelo organizativo y de producción similar, con un mismo régimen jurídico. De tal manera que, en el horizonte temporal de estudio, período 2012-2014, los hospitales que configuraron la muestra fueron los 9 siguientes:

Hospital	Area de Salud
• Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia)	Área 1: Murcia Oeste
• Complejo Hosp. U. Cartagena: H.G.U. S <sup>a</sup> . M <sup>a</sup> . del Rosell y H.G.U. Santa Lucía (Cartagena)	Área 2: Cartagena
• Hospital Rafael Méndez (Lorca)	Área 3: Lorca
• Hospital del Noroeste (Caravaca)	Área 4: Noroeste
• Hospital Virgen del Castillo (Yecla)	Área 5: Altiplano
• Hospital Morales Meseguer (Murcia)	Área 6: Vega Media del Segura
• Hospital Reina Sofía (Murcia)	Área 7: Murcia Este
• Hospital Los Arcos del Mar Menor (San Javier)	Área 8: Mar Menor
• Hospital de la Vega Lorenzo Guirao (Cieza)	Área 9: Vega Alta del Segura

Al disponer un número ajustado de Hospitales para el estudio (9 hospitales) se ha utilizado el modelo **Windows Analysis** (o Análisis de Ventana) que, como sabemos, relaciona los inputs y outputs de diferentes unidades a lo largo de diferentes periodos de tiempo, llamados ventanas, donde cada DMU es tratada como si fuera “diferente” en cada año, con lo que los resultados de una DMU en un período en concreto son comparados con sus resultados en otros períodos incluyendo los resultados de otras DMUs. En este estudio, el autor utiliza una ventana que incluye los tres años, con lo cual se dispone de 27 DMUs ( $9 \times 3 = 27$ ) tratadas de manera diferente. Una vez obtenido los resultados mediante DEA Windows, es posible identificar tendencias, y establecer análisis por hospitales o por años (filas y columnas). La elección de los inputs y outputs se ha realizado en base a la literatura, con la revisión de las publicaciones disponibles tanto nacionales como internacionales, habiéndose seleccionado finalmente los siguientes (Tabla 212):

Tabla 212. Variables inputs y outputs consideradas por Ferrándiz Gomis, F. (2017).

Inputs	Outputs
<b>Eficiencia global</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. Camas</li> <li>• Núm. Quirófanos.</li> <li>• Gasto en Recursos Humanos (Capítulo I) deflactado a 2011.</li> <li>• Gasto de Funcionamiento (Capítulo II) deflactado a 2011.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. Urgencias.</li> <li>• Núm. Intervenciones Quirúrgicas.</li> <li>• Altas ponderadas por peso (complejidad).</li> <li>• Estancia Media.</li> <li>• Porcentajes de reingresos hospitalarios.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

El número de camas y el número de quirófanos son variables tipo capital. Los valores de gasto, tanto Capítulo I como Capítulo II, están deflactados a 2012 en base 2011, según el deflactor de la Comunidad Autónoma Región de Murcia, para eliminar la distorsión introducida por el incremento de precios en el período objeto del estudio.

Con relación a los outputs, los dos últimos, estancia media y la tasa de reingresos, son

indicadores que miden en cierta manera la calidad de la actividad asistencial de los hospitales. De las cinco variables elegidas, tres son outputs deseables (número de urgencias, número de intervenciones quirúrgicas, números de altas ponderadas) al cumplir el axioma de cuanto más producto más eficiente y dos de ellas son bad-outputs (estancia media, tasa de reingreso) ya que cuanto más elevadas sean menos eficiente será el hospital.

En su trabajo, el autor ha tratado los dos bad-outputs como inputs de acuerdo con el criterio previo de varios autores (Pittman RW, 1981; Cropper ML, Oates WE, 1992; Hailu A, Veeman TS, 2001; Mandal S, Madheswaran S, 2010).

Se ha utilizado el modelo de rendimientos constantes a escala (CRS) y orientación output, bajo la hipótesis de que los hospitales actúan buscando maximizar la producción a partir de los inputs utilizados, para un periodo ventana de 3 años (2012-2014).

Comienza realizando un **análisis descriptivo** de las principales variables que forman parte del estudio. Para cada variable se presenta el valor mínimo, primer cuartil, mediana, media, tercer cuartil y valor máximo (Tabla 213).

**Tabla 213. Análisis descriptivo de las variables del modelo.**

DESCRIPCIÓN	INPUTS					OUTPUTS			
	Ca- mas	Qui.	Capítulo I	Capítulo II	EM	Tasa R.	Altas. Pond.	Urgenc.	IQ
Mínimo	98	4	20.126.378	8.772.879	5	3,7	2.798	23.548	2.990
Primer cuart.	142	5	25.129.799	13.741.462	5,675	4,1	3.678	42.425	4.633
Mediana	283	10	47.891.940	36.834.683	6,29	4,45	9.758	76.591	6.173
Media	337, 6	11,8 5	69.733.622	48.421.688	6,332	4,514	12.953	84.617	9.778
Tercer cuart.	412	12	78.922.380	64.017.216	6,54	4,935	15.492	92.133	13.646
Máximo	867	29	208.292.08 7	164.111.05 6	8,3	5,41	40.992	193.184	23.269

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

Al analizar la variación que tuvieron las variables en el período de 2012 a 2014, destaca el descenso de las partidas de gasto tanto en el Capítulo I (-8,6%) como en el Capítulo II (-12,3%) y el aumento significativo en las variables de producción, en especial las intervenciones quirúrgicas (+6,4%), las atenciones de urgencias (+5,1%) y las altas ponderadas (+3,0%). También es significativo el aumento del porcentaje de reingresos (+2,7%).

Los Índices de Eficiencia (IE) para cada una de las 27 DMUs se muestran en la Tabla 214, donde se observa que 16 de las 27 DMUs, el 59%, trabajan eficientemente, logrando coeficientes de eficiencia unitarios. Por el contrario 11 de las DMUs son ineficientes, el 41%, ya que sus valores de ET son mayores que 1, y por lo tanto debieran aumentar su producción de manera lineal para dejar de ser ineficientes, como es el caso, por ejemplo, de la DMU1, con un índice de eficiencia de 1,100137, que debe aumentar su producción un 10%. El valor

de eficiencia media es de 1,015797, es decir una ineficiencia media de 1,579%, lo que significa que todas los DMUS (hospitales) deben aumentar los outputs ese porcentaje sin modificar (incrementar) los inputs utilizados. La eficiencia mínima la tiene la DMU1, ET = 1,100137, es decir un 10,01% de ineficiencia.

**Tabla 214. Índices de eficiencia técnica (ET) para cada DMU del SMS.**

Índices de Eficiencia	
DMU	ET
DMU 1	1,10014
DMU 2	1,02931
DMU 3	1,03465
DMU 4	1,00156
DMU 5	1,02278
DMU 6	1,00000
DMU 7	1,00000
DMU 8	1,06987
DMU 9	1,05944
DMU 10	1,04685
DMU 11	1,02676
DMU 12	1,01674
DMU 13	1,00000
DMU 14	1,00000
DMU 15	1,00000
DMU 16	1,00000
DMU 17	1,00000
DMU 18	1,00000
DMU 19	1,00000
DMU 20	1,00000
DMU 21	1,00000
DMU 22	1,00000
DMU 23	1,00000
DMU 24	1,00000
DMU 25	1,00000
DMU 26	1,01842
DMU 27	1,00000
<b>Eficiencia Media</b>	<b>1,015797</b>
<b>Eficiencia Mínima</b>	<b>1,100137</b>
<b>Número</b>	<b>16</b>
<b>% de DMUs eficientes</b>	<b>59%</b>
<b>Número</b>	<b>11</b>
<b>% de DMUs Ineficient.</b>	<b>41%</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptada del autor.

En la Tabla 215 se muestra el índice de eficiencia para cada uno de los 9 hospitales y para cada uno de los tres años estudiados (2012-2014). A destacar que el número de hospitales eficientes ha tenido una tendencia creciente en el período, 2 hospitales en 2012 a 8 en 2014, es decir del 22 % al 89%. Solo 2 hospitales son eficientes (ET=1) los tres años del estudio. La eficiencia media ha tenido una tendencia de mejora en el

periodo objeto del estudio de un 2%, del 96,5% al 98,5%, al igual que la eficiencia mínima que ha tenido una mejora en el periodo de un 5%, del 90% al 95%.

**Tabla 215. Índices de eficiencia técnica (ET) de los hospitales del SMS período 2012-2014.**

Hospital	2012	2013	2014	Media por hospital
Hospital Virgen del Castillo (Yecla)	1,100137	1,046850	1,000000	<b>1,048996</b>
Hospital Los Arcos Mar Menor (San Javier)	1,029311	1,026759	1,000000	<b>1,018690</b>
Hospital del Noroeste (Caravaca)	1,034653	1,016741	1,000000	<b>1,017131</b>
Hospital Rafael Méndez (Lorca)	1,001562	1,000000	1,000000	<b>1,000521</b>
Hospital Reina Sofía (Murcia)	1,022781	1,000000	1,000000	<b>1,007594</b>
Hospital Morales Meseguer (Murcia)	1,000000	1,000000	1,000000	<b>1,000000</b>
Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia)	1,000000	1,000000	1,000000	<b>1,000000</b>
Hospital de la Vega Lorenzo Guirao (Cieza)	1,069868	1,000000	1,018418	<b>1,029429</b>
Complejo Hosp. Santa Lucía (Cartagena)	1,059442	1,000000	1,000000	<b>1,019814</b>
<b>Eficiencia Técnica Media por año</b>	<b>1,035306</b>	<b>1,010039</b>	<b>1,002046</b>	<b>1,015797</b>
Eficiencia Mínima	1,100137	1,046850	1,018418	1,048996
<b>Núm. Hospitales Eficientes</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
% Hospitales eficientes	22%	67%	89%	22%
<b>Núm. Hospitales Ineficientes</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
% Hospitales Ineficientes	78%	33%	11%	78%

Fuente. Elaboración propia, adaptada del autor.

Se determinaron también tanto las holguras (*slacks*) de cada variable del modelo, tanto inputs como outputs, como los valores de las variables inputs y outputs que cada DMU debiera tener para ser eficiente, mostrándose por tanto cómo puede mejorar sus niveles de eficiencia cada DMU. Los valores de los inputs se determinan restando del valor original el valor de la variable de holgura y el de los outputs se determinan multiplicando el valor original de cada output por el índice de eficiencia de cada hospital y sumándole el valor de la variable de holgura para cada uno.

Las DMUs que son eficientes (ET=1) se han jerarquizado calculando el índice de supereficiencia, que se caracteriza porque cuanto menor que uno sea el parámetro de supereficiencia más eficiente es la DMU, tal como se presenta en la Tabla 216.

**Tabla 216. Índices de supereficiencia técnica de los hospitales del SMS período 2012-2014.**

Hospital	2012	2013	2014
Hospital Virgen del Castillo (Yecla)	1,100137	1,046850	0,879789
Hospital Los Arcos Mar Menor (San Javier)	1,029311	1,026759	0,908573
Hospital del Noroeste (Caravaca)	1,034653	1,016741	0,891560
Hospital Rafael Méndez (Lorca)	1,001562	0,945187	0,942419
Hospital Reina Sofía (Murcia)	1,022781	0,984234	0,981414
Hospital Morales Meseguer (Murcia)	0,949759	0,932550	0,993383
Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia)	0,935502	0,943268	0,981814
Hospital de la Vega Lorenzo Guirao (Cieza)	1,069868	0,909304	1,018418
Complejo Hosp. Santa Lucía (Cartagena)	1,059442	0,939404	0,926624

Fuente. Elaboración propia, adaptada del autor.

De la tabla anterior, en la que se han señalado los hospitales que eran eficientes ( $ET=1$ ), se desprende que sólo dos hospitales mantienen un nivel de supereficiencia ( $ISE<1$ ) en los tres años del estudio, como son el Hospital Morales Meseguer y el Hospital Virgen de la Arrixaca, aunque los dos con una tendencia a dejar de ser supereficientes, con el peor resultado para ambos en el último año del estudio (2014).

Ninguno de los hospitales es ineficiente en los tres años del estudio ( $ISE>1$ ). De hecho 8 de ellos son eficientes en el último año del estudio, y excepto en tres de ellos, es el tercer año, el año 2014, en el que obtienen el mayor nivel de eficiencia.

Todos los hospitales tienen al menos un año de los tres del estudio en donde son supereficientes ( $ISE<1$ ) y cinco de los hospitales son al menos dos de los tres años supereficientes. Siendo dos de ellos los tres años del periodo estudiado.

Centrándose en los hospitales eficientes ( $ET=1$ ), el hospital más supereficiente es el Hospital Virgen del Castillo de Yecla (2014), seguido del Hospital del Noroeste de Caravaca (2014) y del Hospital del Mar Menor de San Javier (2014). Por el contrario, aquellos hospitales que siendo eficientes se alejan de la eficiencia son, de más a menos, el Hospital Morales Meseguer de Murcia (2014), seguido del Hospital Reina Sofía de Murcia (2013) y del Hospital Virgen de la Arrixaca de Murcia (2014).

Se hizo también un análisis de sensibilidad de los resultados de eficiencia obtenidos aplicando **bootstrapping**, salvando así la posibilidad de sesgos en las estimaciones por la omisión de variables importantes en el modelo o por errores de medida en los datos utilizados, de tal manera que los índices de eficiencia no dependan de la muestra utilizada.

En relación con **nuestro estudio**, podemos señalar su distinto ámbito temporal, tres años (2012-2014) frente a cinco (2014-2018), habiendo coincidido los dos en el



ejercicio 2014, donde la metodología empleada, dado el reducido número de unidades en ambos, ha sido “incrementar” el número de unidades de la muestra al considerar que cada unidad es diferente en cada ejercicio, por lo que en un caso se trabaja con 27 unidades y en el nuestro con 70, siendo más limitante el tamaño de la muestra en el trabajo de Ferrándiz Gomis que en el nuestro, lo cual incide en el número de unidades que se caracterizan por ser eficientes, 16 de 27 en su trabajo, casi un 60%, frente a una media de 15-17 sobre 70, según los modelos, en el nuestro, un 21-24%.

Se trata del único estudio, de los analizados en este epígrafe 6.6, a nivel autonómico con orientación hacia las salidas (outputs), en vez de hacia las entradas (inputs), donde el nivel ineficiencia media alcanzada es sólo del 1,579%, frente al 8% de nuestro estudio.

El autor no ha analizado la variación de la productividad a lo largo del período de estudio, ni ha considerado tampoco un análisis con rendimientos variables de escala (VRS), para determinar así la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala. No obstante, ha efectuado una jerarquización de las unidades eficientes a través del índice de supereficiencia, extremo este que no hemos considerado necesario en nuestro estudio.

Igualmente ha considerado también variables de calidad, aspecto que no se ha tenido en cuenta en nuestro estudio, y que puede ser objeto de investigaciones posteriores.

#### ***6.6.2.7. Franco Miguel, JL y Fullana Belda, C., (2019). “Los nuevos modelos de gestión de hospitales como alternativa para la sostenibilidad del sistema hospitalario público: un análisis de eficiencia en gasto sanitario”.***

En este trabajo, publicado en 2019 en la Revista Journal of Healthcare Quality Research (vol. 34, núm. 3, mayo-junio 2019, págs. 131-147), los autores analizan la eficiencia en gasto sanitario de los nuevos modelos de gestión de hospitales (Private Finance Initiative -PFI-, Public Private Partnership -PPP- y otros nuevos modelos de gestión) frente al modelo de gestión tradicional, gestionados por el Servicio Madrileño de Salud (SERMAS), con la finalidad de identificar la estrategia organizativa más eficiente en gasto y por tanto más sostenible, utilizando el DEA orientado a inputs.

La muestra está formada por los 25 hospitales generales gestionados por el SERMAS, con información obtenida de las memorias anuales de gestión de cada uno de los hospitales y relativa a los años 2009 a 2016, que se distribuyen de la siguiente

manera: 23 centros en el período 2009-2010, 24 centros en 2011 y 25 centros en el período 2012-2016, tal como se muestran a continuación.

**Modelo PFI**

- Hospital Puerta de Hierro-Majadahonda
- Hospital del Henares
- Hospital del Tajo
- Hospital del Sureste
- Hospital Infanta Leonor
- Hospital Infanta Cristina
- Hospital Infanta Sofía

**Modelo PPP**

- Hospital Infanta Elena
- Hospital de Torrejón
- Hospital Rey Juan Carlos

**Gestión Tradicional**

- Hospital de El Escorial
- Hospital Príncipe de Asturias
- Hospital de Getafe
- Hospital de Móstoles
- Hospital de La Paz
- Hospital Ramón y Cajal
- Hospital Clínico San Carlos
- Hospital 12 de Octubre
- Hospital de La Princesa
- Hospital Gregorio Marañón
- Hospital Severo Ochoa

**Otras modalidades de gestión**

- Hospital Fundación Alcorcón (fundación sanitaria)
- Hospital de Fuenlabrada (empresa pública)
- Hospital Fundación Jiménez Díaz (concierto singular)
- Hospital de la Defensa (concierto singular)

Se excluyen los hospitales especializados, así como aquellos de larga y media estancia y los conciertos generales sin responsabilidad poblacional (no tenían asignada la cobertura sanitaria de un área de población).

La **gestión tradicional** de hospitales se caracteriza por la gestión pública de la totalidad de los servicios prestados por el hospital, tanto asistenciales como no asistenciales, así como por la ausencia de objetivos de tipo económico a cumplir por la gerencia de estos. Tienen un régimen de gestión menos flexible, debido en parte a la diferente estructura organizativa y a no contar con tesorería propia, y una gestión de recursos humanos más rígida, ya que la selección de personal corresponde al SERMAS y el personal es estatutario.

La **gestión PFI** es una modalidad de colaboración público-privada articulada en el ámbito sanitario en base a un contrato de concesión de obra pública a largo plazo, que contiene una iniciativa privada de financiación para la construcción del hospital, con gestión externalizada por el socio privado de la totalidad de los servicios no asistenciales (Villar, 2009).

La **gestión PPP** consiste en una asociación contractual entre una parte pública y otra privada para el desarrollo y gestión de una infraestructura y un servicio público, siendo un

rasgo fundamental del mismo la transferencia de riesgos empresariales al concesionario. Esta modalidad presenta una serie de características propias, entre las que destaca que el concesionario asume el riesgo de demanda, ya que al basarse la concesión en un pago capitativo, si fluctúa la demanda sanitaria, los pagos anuales de la Administración también variarán sustancialmente (Villar, 2009).

El soporte normativo básico para las nuevas formas de gestión hospitalaria se encuentra en la Ley 15/1997, de 25 de abril (BOE del 26), sobre habilitación de nuevas formas de gestión del Sistema Nacional de Salud<sup>91</sup>. Adicionalmente, la Ley de Contratos del Sector Público, Ley 9/2017, de 8 de noviembre (BOE del 9), establece la distinción jurídica entre ambas, correspondiendo al modelo PFI la fórmula jurídica del contrato de concesión de obra pública y al modelo PPP la fórmula jurídica del contrato de concesión de servicio público, ya que se incluye la prestación del servicio sanitario.

Las **otras formas de gestión** que se analizan por los autores en este trabajo son los entes de derecho público o empresas públicas, las fundaciones sanitarias y los conciertos singulares con responsabilidad poblacional, que se introdujeron en el SERMAS con anterioridad a las formas de gestión PFI y PPP, pero con menor utilización.

- La **empresa pública** consiste en un ente con personalidad jurídica propia y gestión acorde al ordenamiento jurídico privado, con implicaciones en gestión de personal conforme al derecho laboral y gestión financiera y de recursos materiales en base a un Contrato Programa que define los criterios a seguir por el hospital (Martín, 2003).
- Las **fundaciones sanitarias** tienen personalidad jurídica propia sin ánimo de lucro, se constituyen con una aportación mayoritaria de fondos procedentes del sector público, y se rigen mediante el derecho privado. El régimen de recursos humanos utilizado es el laboral privado, y la gestión financiera y de recursos materiales se rigen por el derecho civil, al tener fines no lucrativos (Martín, 2003).

---

<sup>91</sup> **Artículo único.**

1. En el ámbito del Sistema Nacional de Salud, garantizando y preservando en todo caso su condición de servicio público, la gestión y administración de los centros, servicios y establecimientos sanitarios de protección de la salud o de atención sanitaria o sociosanitaria podrá llevarse a cabo directamente o indirectamente a través de la constitución de cualesquiera entidades de naturaleza o titularidad pública admitidas en Derecho.

En el marco de lo establecido por las leyes, corresponderá al Gobierno, mediante Real Decreto, y a los órganos de gobierno de las Comunidades Autónomas -en los ámbitos de sus respectivas competencias-, 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.

2. La prestación y gestión de los servicios sanitarios y sociosanitarios podrá llevarse a cabo, además de con medios propios, mediante acuerdos, convenios o contratos con personas o entidades públicas o privadas, en los términos previstos en la Ley General de Sanidad.

- Los **conciertos singulares** son un instrumento ampliamente utilizado en el sistema sanitario español para proporcionar cobertura sanitaria a determinadas áreas poblacionales que no pueden ser atendidas por las infraestructuras públicas disponibles. Los convenios singulares analizados en este trabajo son los firmados con la Fundación Jiménez Díaz para la cobertura sanitaria de un área de más de 400.000 habitantes de la ciudad de Madrid, y con el Hospital Central de la Defensa para la cobertura sanitaria de aproximadamente 100.000 habitantes de la ciudad de Madrid.

Se seleccionaron 3 inputs y 4 outputs, basándose en la literatura sobre la materia, tal como se muestra a continuación en la Tabla 217.

**Tabla 217. Variables inputs y outputs consideradas por Franco y Fullana. (2019).**

Inputs	Outputs
<b>Eficiencia en gasto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. camas</li> <li>• Gasto corriente en bienes y servicios.</li> <li>• Núm. de personal sanitario (médico y no médico).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas hospitalarias ajustadas por su índice de casuística (a partir de su clasificación en GRDs).</li> <li>• Núm. cirugías ambulatorias.</li> <li>• Núm. consultas externas.</li> <li>• Índice de satisfacción global del paciente.</li> </ul>

**Fuente.** Elaboración propia, adaptada de los autores.

Con la selección de inputs se pretendió capturar medidas de todos los recursos (materiales, económicos y humanos) y con la de outputs se pretendió incorporar medidas de todas las actividades relevantes del hospital, donde se incluyeron las medidas de producto intermedio más relevantes para medir la actividad: el número de altas hospitalarias ajustadas (a partir de su clasificación en grupos relacionados por el diagnóstico), como medida de la actividad con internamiento; el número de cirugías ambulatorias practicadas y el número de consultas externas como variables relevantes que miden la actividad ambulatoria del hospital; y el índice de satisfacción global del paciente, considerándose como indicador relacionado con la calidad de la atención sanitaria.

Al disponer de un panel de datos, con ocho observaciones para cada hospital evaluado, se ha utilizado la extensión **DEA Windows**, en la que como sabemos se aplica el DEA a una muestra compuesta por varias observaciones de cada unidad, pero considerando a cada unidad en cada período (window) como si fuera una unidad distinta (Asmild, Paradi, Aggarwal y Schaffnit, 2004). En total hay 220 unidades (23 x 2 + 24 x 1 + 25 x 6).

Se realizó un **análisis de eficiencia estático** mediante DEA orientación input para conocer la eficiencia en gasto global, pura y de escala, y un **análisis dinámico** mediante el Índice de Malmquist (IM) para conocer la evolución de la productividad. Para evitar sesgos en los valores de eficiencia obtenidos en el DEA, se realizó un **bootstrapping** de 2.000 iteraciones o replicaciones, obteniendo índices de eficiencia corregidos mediante la realización de múltiples muestras a partir de los datos iniciales.

Para determinar si las diferencias entre los diferentes tipos de gestión son estadísticamente significativas se utilizó el **test de Kruskal Wallis**.

Comienza realizando un **análisis descriptivo** de todos los inputs y outputs utilizados en el DEA, determinando la media, la desviación típica, el valor máximo y el valor mínimo para cada uno de los 8 años analizados. Las mayores dispersiones se encontraron en el gasto en compras de bienes y servicios y el número de consultas externas, debido a los distintos tamaños de los hospitales, como se observa en el número de camas.

La Tabla 218 contiene los resultados de eficiencia global, pura y de escala en gasto sanitario en términos medios. Los resultados evidenciaron que los nuevos modelos de gestión de hospitales obtuvieron unos resultados de eficiencia global, pura y de escala en gasto sanitario superiores a la gestión tradicional: modelo PPP, 85,8%, 92,5% y 92,4%; modelo PFI, 73,5%, 78,9% y 93,3%; otros nuevos modelos de gestión (fundación sanitaria, empresa pública y conciertos singulares), 56,6%, 68,6% y 85,3%; gestión tradicional, 53,3%, 75,4% y 73,9%. La mayor eficiencia media en gasto sanitario correspondió al modelo PPP (85,8%), seguido del modelo PFI (73,5%) y de los otros nuevos modelos de gestión (56,6%). La eficiencia media más baja correspondió a los hospitales de gestión tradicional, con un 53,3%.

**Tabla 218. Eficiencia global, pura y de escala de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016.**

<b>Eficiencia global</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Media</b>
<b>Media PFI</b>	0,710	0,706	0,730	0,707	0,731	0,751	0,764	0,781	0,735
<b>Media PPP</b>	0,936	0,932	0,820	0,674	0,753	0,892	0,972	0,883	0,858
<b>Media gestión tradicional</b>	0,534	0,534	0,559	0,531	0,508	0,525	0,521	0,554	0,533
<b>Media Otros</b>	0,519	0,618	0,548	0,529	0,578	0,574	0,571	0,591	0,566
<b>Media SERMAS</b>	<b>0,602</b>	<b>0,618</b>	<b>0,629</b>	<b>0,597</b>	<b>0,611</b>	<b>0,640</b>	<b>0,651</b>	<b>0,663</b>	<b>0,626</b>
<b>Eficiencia pura</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Media</b>
<b>Media PFI</b>	0,741	0,747	0,783	0,769	0,781	0,805	0,827	0,855	0,789
<b>Media PPP</b>	0,967	0,983	0,796	0,793	0,974	0,950	1,000	0,934	0,925
<b>Media gestión tradicional</b>	0,769	0,762	0,786	0,738	0,715	0,751	0,753	0,759	0,754
<b>Media Otros</b>	0,677	0,675	0,697	0,659	0,716	0,692	0,684	0,688	0,686
<b>Media SERMAS</b>	<b>0,753</b>	<b>0,752</b>	<b>0,771</b>	<b>0,741</b>	<b>0,765</b>	<b>0,780</b>	<b>0,792</b>	<b>0,795</b>	<b>0,769</b>
<b>Eficiencia de escala</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Media</b>
<b>Media PFI</b>	0,955	0,944	0,932	0,924	0,936	0,931	0,927	0,915	0,933
<b>Media PPP</b>	0,968	0,949	1,028	0,820	0,779	0,932	0,972	0,945	0,924
<b>Media gestión tradicional</b>	0,723	0,727	0,737	0,745	0,748	0,738	0,738	0,758	0,739
<b>Media Otros</b>	0,821	0,925	0,831	0,850	0,821	0,843	0,859	0,875	0,853
<b>Media SERMAS</b>	<b>0,821</b>	<b>0,837</b>	<b>0,834</b>	<b>0,821</b>	<b>0,816</b>	<b>0,832</b>	<b>0,838</b>	<b>0,843</b>	<b>0,830</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptada de los autores.

En lo relativo al cambio de productividad, medido mediante el Índice de Malmquist (IM), se hicieron comparaciones de un año con el siguiente y la media de los 8 años, determinándose, tal como se muestra en la Tabla 219, tanto la variación total de productividad como su descomposición en cambio de eficiencia (CE) y cambio tecnológico (CT).

Tabla 219. Evolución de la Productividad de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016.

Variación de la Productividad	IM	CE	CT
Media PFI	1,010	1,019	0,993
Media PPP	1,011	1,060	0,955
Media gestión tradicional	1,018	1,004	1,014
Media Otros	0,962	0,969	0,996
<b>Media SERMAS</b>	<b>1,006</b>	<b>1,009</b>	<b>0,998</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptada de los autores.

Se produjeron incrementos del 1% en el modelo PFI, del 1,1% en el modelo PPP, del 1,8% en la gestión tradicional y una disminución del 3,8% en los otros nuevos modelos de gestión. En cuanto al desglose del cambio en productividad, se observó un incremento debido al cambio de eficiencia (CE) en casi todos los modelos de gestión, siendo el incremento del 1,9% en el modelo PFI, del 6% en el modelo PPP, del 0,4% en la gestión tradicional, y una disminución del 3,1% en los otros nuevos modelos de gestión. El efecto del cambio tecnológico sobre el cambio en productividad presentó incrementos de productividad del 1,4% en la gestión tradicional, mientras que se registraron disminuciones de productividad del 0,7% en el modelo PFI, del 4,5% en el modelo PPP y del 0,4% en los otros nuevos modelos de gestión. En definitiva, el incremento en los niveles de productividad total en los modelos PFI y PPP se debió al acercamiento de los hospitales a su frontera de eficiencia (efecto catch-up), registrando únicamente la gestión tradicional un incremento de productividad por cambio tecnológico.

Concluyen los autores su estudio afirmando que los resultados evidenciaron mayor eficiencia en gasto sanitario de los nuevos modelos de gestión de hospitales (según este orden: modelo PPP, modelo PFI y otros nuevos modelos de gestión) frente a la gestión tradicional, por lo que desde el punto de vista del gasto sanitario se constituyen en una alternativa a considerar en la planificación de infraestructuras sanitarias. No obstante, en la variación de productividad la gestión tradicional se situó en primer lugar, seguida del modelo PPP, del modelo PFI y de los otros nuevos modelos de gestión.

En relación con **nuestro estudio**, podemos señalar su distinto ámbito temporal, ocho años (2009-2016) frente a cinco (2014-2018), habiendo coincidido los dos en los ejercicios 2014 a 2016, abarcando el período analizado por los autores distintos ejercicios dentro y fuera de los años de crisis (2008-2013). Los valores medios de eficiencia, global, técnica y de escala, alcanzados en el estudio son inferiores a los del nuestro en torno a un 30%, 18% y 14%, respectivamente, lo cual está relacionado con las variables utilizadas como input y como output.

La eficiencia global, pura y de escala se ha incrementado en el período (8 años) analizado por los autores al contrario que en nuestro estudio donde ha disminuido en el período

analizado (5 años), con lo que se verifica una distinta tendencia en la evolución temporal de la eficiencia.

También el número de unidades que ha sido eficiente, en alguno de los años de estudio, es inferior en el trabajo de Franco y Fullana que en el nuestro. En eficiencia global 10 unidades de un total de 220, un 4,5%, frente a una media en el nuestro de 16 de 70, un 23%, en el nuestro; en eficiencia pura 34 unidades de 220, un 15,4%, frente a una media en el nuestro de 24 de 70, un 34,3%.

En la variación de productividad medida a través del Índice de Malquist se ha evidenciado en el SERMAS un incremento de productividad del 0,6%, sustentada en un incremento de la eficiencia del 0,9% y un retroceso tecnológico del 0,2%; nuestro estudio, siempre teniendo en cuenta que se ha determinado sólo para las tres primeras variantes del modelo DEA-3, nos deja, como sabemos, resultados distintos, ya que en las tres variantes se ha producido una disminución de la eficiencia y un progreso tecnológico, que hace que en los dos primeras variantes del modelo DEA-3 el impacto total sea una disminución de la productividad, de un -0,28% y un -0,56% respectivamente, y un ligero incremento en la tercera variante de un 0,52%.

Nuestra Comunidad Autónoma no cuenta con la variedad de modalidades de gestión hospitalaria con la que cuenta la Comunidad de Madrid, con lo que no se puede evidenciar comparativa alguna al respecto.

Igualmente han considerado también los autores una variable de calidad en los outputs como es el índice de satisfacción global del paciente, aspecto que no se ha tenido en cuenta en nuestro estudio, y que puede ser objeto de investigaciones posteriores.

#### ***6.6.2.8. Franco Miguel, JL y Fullana Belda, C., (2020). "Influencia de los modelos de gestión basados en la colaboración público-privada en la eficiencia técnica e investigadora de los hospitales del sistema sanitario público".***

En este trabajo, publicado en 2020 en la Revista de Contabilidad -Spanish Accounting Review- (vol. 23, núm. 1, publicado el 01-01-2020, págs. 50-63), los autores complementan su trabajo de 2019 visto en el epígrafe anterior y, sobre la misma muestra de 25 hospitales del SERMAS que en dicho trabajo y el mismo período de estudio (años 2009-2016), los analizan ahora con el objetivo de conocer si la gestión basada en la colaboración público-privada obtiene mejores resultados de **eficiencia técnica y eficiencia investigadora** respecto a los hospitales tradicionales, utilizando también el DEA orientado a inputs con rendimientos constantes de escala (modelo CCR). Señalan los autores que

esa doble perspectiva de análisis de eficiencia técnica e investigadora de forma comparada entre distintas formas de gestión de hospitales públicos no ha sido realizada previamente en el ámbito sanitario, y se considera que puede ser de utilidad para identificar qué forma de gestión de hospitales presenta mejores resultados conjuntos, ya que la investigación es un aspecto clave para la mejora de la asistencia sanitaria y de la calidad de la misma.

De la misma manera que en su trabajo de 2019, se ha utilizado la extensión **DEA Windows**, con lo que contamos igualmente con 200 unidades objeto de análisis, y también, y por los mismos motivos, se realizó un **bootstrapping** de 2.000 iteraciones o repeticiones, obteniendo índices de eficiencia corregidos mediante la realización de múltiples muestras a partir de los datos iniciales, salvando así la posibilidad de sesgos en las estimaciones por la omisión de variables importantes en el modelo o por errores de medida en los datos utilizados (Simar y Wilson, 1998, 1999).

Se ha realizado igualmente un análisis del cambio en los niveles de productividad mediante el cálculo de **Índices de Malmquist** (Simar y Wilson, 2000; Caves, Christensen y Diewert, 1982), identificando el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico.

Se han definido 2 modelos de análisis, con el objetivo de estudiar la eficiencia de las distintas formas de gestión de hospitales en una doble vertiente: técnica (modelo 1) e investigadora (modelo 2), habiéndose utilizado los siguientes inputs y outputs (Tabla 220), teniendo en cuenta para la selección los más utilizados habitualmente en estudios sanitarios e identificados en la literatura revisada.

**Tabla 220. Variables inputs y outputs consideradas por Franco y Fullana. (2020).**

<i>Inputs</i>	<i>Outputs</i>
<b>Eficiencia técnica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. de personal sanitario (médico y no médico).</li> <li>• Gasto en bienes corrientes.</li> <li>• Núm. de camas.</li> <li>• Núm. de quirófanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. de altas hospitalarias ajustadas por su índice de casuística (a partir de su clasificación en GRD).</li> <li>• Núm. de cirugías.</li> <li>• Núm. de urgencias atendidas.</li> <li>• Núm. de consultas externas.</li> <li>• Índice de satisfacción del paciente.</li> </ul>
<b>Eficiencia investigadora</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. de camas.</li> <li>• Núm. de quirófanos.</li> <li>• Núm. de investigadores (principal y colaboradores).</li> <li>• Núm. de altas hospitalarias ajustadas por su índice de casuística (a partir de su clasificación en GRD).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núm. de proyectos de investigación.</li> <li>• Núm. de publicaciones.</li> <li>• Factor de impacto medio.</li> </ul>

**Fuente. Elaboración propia, adaptada de los autores.**

Para determinar si las diferencias entre los diferentes tipos de gestión son estadísticamente significativas se utilizó el **test de Kruskal Wallis**.



Comienza realizando un **análisis descriptivo** de todos los inputs y outputs utilizados en el DEA, determinando la media, la desviación típica, el valor máximo y el valor mínimo para cada uno de los 8 años analizados.

La Tabla 221 contiene los resultados de eficiencia técnica media por años de los dos modelos de análisis (eficiencia técnica y eficiencia investigadora) de todos los hospitales analizados (7 hospitales PFI, 3 hospitales PPP, 11 hospitales con gestión pública tradicional, 1 fundación sanitaria, 1 hospital empresa pública y 2 hospitales con conciertos singulares con responsabilidad poblacional, agrupados estos cuatro últimos como “Otros”).

**Tabla 221. Eficiencia técnica e investigadora de los Hospitales del SERMAS. 2009-2016.**

Eficiencia técnica	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Media
Media PFI	0,824	0,836	0,851	0,731	0,757	0,755	0,755	0,799	0,789
Media PPP	1,000	1,000	0,928	0,786	0,931	0,949	1,000	0,947	0,943
Media gestión tradicional	0,806	0,803	0,795	0,628	0,618	0,618	0,654	0,666	0,699
Media Otros	0,987	0,974	0,839	0,634	0,684	0,667	0,655	0,695	0,767
<b>Media SERMAS</b>	<b>0,851</b>	<b>0,851</b>	<b>0,830</b>	<b>0,677</b>	<b>0,705</b>	<b>0,704</b>	<b>0,724</b>	<b>0,742</b>	<b>0,761</b>
Eficiencia investigadora	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Media
Media PFI	0,472	0,545	0,424	0,458	0,407	0,470	0,443	0,509	0,466
Media PPP	0,352	0,470	0,482	0,642	0,334	0,373	0,560	0,456	0,459
Media gestión tradicional	0,467	0,481	0,453	0,460	0,405	0,517	0,471	0,598	0,482
Media Otros	0,423	0,466	0,363	0,354	0,502	0,585	0,517	0,596	0,476
<b>Media SERMAS</b>	<b>0,456</b>	<b>0,498</b>	<b>0,432</b>	<b>0,464</b>	<b>0,413</b>	<b>0,497</b>	<b>0,481</b>	<b>0,556</b>	<b>0,475</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptada de los autores.

Los valores de la tabla anterior muestran que los hospitales regidos mediante las formas de gestión PPP y PFI obtienen unos resultados de eficiencia técnica superiores a los que obtienen los hospitales de gestión pública tradicional y resto de formas de gestión, mientras que en el modelo de eficiencia investigadora los hospitales de gestión tradicional obtienen mejores resultados que el resto de formas de gestión.

Los resultados del **bootstrapping** con 2.000 replicaciones muestran un incremento general de la eficiencia de los hospitales de todas las formas de gestión. Las diferencias existentes en los resultados, tanto en las muestras iniciales como en el bootstrapping, son estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 95 %, en la totalidad del periodo analizado, como confirman los resultados del test de Kruskal-Wallis.

Los resultados obtenidos al analizar el cambio en los niveles de productividad utilizando el **índice de Malmquist** muestran una disminución generalizada de la productividad en el modelo de eficiencia técnica (modelo 1) y un incremento de la productividad en el modelo de eficiencia investigadora (modelo 2) para las formas de gestión tradicional y PFI. Centrándonos en identificar el efecto combinado de las dos causas principales que explican la variación de productividad a través del índice de Malmquist: cambio de eficiencia técnica y cambio tecnológico, los autores han observado que, en lo relativo al

cambio de eficiencia, el modelo 1 registra un incremento en los hospitales PFI y PPP y leves disminuciones en los hospitales de gestión tradicional y resto de formas de gestión, mientras que en el modelo 2 el cambio de eficiencia registra un incremento en todas las formas de gestión de hospitales analizadas; por su parte, el cambio tecnológico registra disminuciones en todas las formas de gestión de hospitales en el modelo 1, mientras que en el modelo 2 el cambio tecnológico registra incrementos en los hospitales PFI y de gestión tradicional, y disminuciones en los hospitales PPP y de resto de formas de gestión. En ambos modelos, las variaciones en la productividad de los hospitales se deben principalmente al cambio tecnológico debido a que su influencia es superior a la del cambio de eficiencia en el resultado del índice de Malmquist, teniendo un papel de freno de la productividad en la totalidad de formas de gestión de hospitales en el modelo 1 y en los hospitales PPP y de resto de formas de gestión en el modelo 2.

Las conclusiones que los autores extraen de los resultados de su trabajo son las siguientes:

- 1) En el análisis de eficiencia técnica, las formas de gestión de hospitales basados en la colaboración público-privada han resultado ser más eficientes que la gestión tradicional en la Comunidad de Madrid durante el período de tiempo comprendido entre los años 2009 a 2016, caracterizado por una de las más profundas crisis y posterior mejora de la situación económica que se han conocido en España. Esa mayor eficiencia puede atribuirse a la mayor capacidad y flexibilidad de gestión en estas formas de gestión, debidas en parte a la forma legal bajo la que funcionan estos hospitales, que permite un mayor margen de actuación a la gerencia del hospital.
- 2) En el análisis de eficiencia investigadora se ha evidenciado la necesidad de potenciar la actividad investigadora en los hospitales gestionados mediante formas de colaboración público-privada, ya que la eficiencia de la gestión tradicional en este ámbito es superior. Dicha potenciación, refieren los autores, podría hacerse mediante la inclusión en los contratos de concesión de objetivos a conseguir en investigación médica.
- 3) En cuanto a la variación de la productividad, destaca en el análisis de la eficiencia técnica la disminución de productividad de la totalidad de formas de gestión de hospitales, debido al deterioro de resultados en los hospitales con mayor eficiencia. No ocurre lo mismo en el análisis de eficiencia investigadora donde la disminución de productividad no afecta a todas las formas de gestión de hospitales, evidenciando una mejor gestión de la actividad investigadora en los hospitales PFI y de gestión tradicional.
- 4) El estudio viene a mostrar el potencial de mejora y la amplia variabilidad de resultados existente incluso dentro de cada tipología de gestión, lo cual acentúa no sólo la importancia de la forma de gestión sino del tipo de ejercicio de la gestión dentro de

cada una de ellas, lo que puede ser oportunidad de benchmarking y de aprendizaje para todos los hospitales incluidos en el estudio, así como para situar el debate sobre las formas de gestión hospitalaria en el plano técnico y no en el ideológico. Se considera que este estudio, al realizarse sobre la población de hospitales de un área única de gestión (SERMAS) con una amplia gama de formas de gestión, y a lo largo de un amplio periodo temporal, proporciona unos resultados que pueden servir de base al desarrollo de posteriores investigaciones, tanto destinadas a contrastar los resultados obtenidos, como a complementarlos con análisis de otras áreas de la actividad sanitaria, que contribuyan a establecer si existe una forma de gestión de hospitales que presente una mayor eficiencia global, y los aspectos que contribuyen a ello.

Con este trabajo los autores amplían el de 2019, de tal forma que sobre la misma muestra de hospitales del SERMAS analizan tres tipos de eficiencia: la eficiencia en gasto sanitario (en su triple vertiente de eficiencia global, pura y de escala, estudio de 2019), la eficiencia técnica y la eficiencia investigadora (estudio de 2020), culminando así un completo estudio que relaciona diversos tipos de eficiencia y distintas modalidades de gestión hospitalaria en el ámbito de la Comunidad de Madrid, cuyo origen es la tesis doctoral de Franco Miguel, JL, denominada “Estrategias de colaboración público-privada para la gestión sostenible de hospitales públicos: un análisis de eficiencia comparado”, leída en la Universidad Pontificia de Comillas en 2019.

Con relación a **nuestro estudio**, ya hemos indicado su distinto ámbito temporal, aunque coinciden en tres de los ejercicios analizados (ejercicios 2014, 2015 y 2016), no habiendo sido objeto de nuestro análisis la eficiencia investigadora, que bien puede ser objeto de consideración de investigaciones ulteriores. No obstante, respecto de lo que los autores denominan eficiencia en gasto sanitario y eficiencia técnica, en nuestro estudio y en los de todos los autores que hemos venido analizando en este epígrafe 6.6 -a excepción del de Seijas e Iglesias de 2009- se contemplan dentro de los inputs variables de gasto sanitario, y no se hace diferencia alguna entre eficiencia en gasto hospitalario y eficiencia técnica.

Se han utilizado exclusivamente rendimientos constantes a escala (CRS), es decir el modelo DEA-CCR, por lo que no se pueden efectuar comparaciones de eficiencia pura y de escala, solo de eficiencia global. Al contrario que en su estudio de 2019, donde la eficiencia en gasto sanitario experimentaba un incremento en los 8 años analizados, ahora la eficiencia técnica global disminuye en dicho período un -12,81%, al pasar de 0,851 en 2009 a 0,742 en 2016; en nuestro estudio, la eficiencia técnica global también ha disminuido, aunque sólo un -5,95%, al pasar de 0,9640 en 2014 a 0,9066 en 2018.

El número de unidades que ha sido eficiente, en alguno de los años de estudio, es superior a su trabajo de 2019, siendo ahora de 25 de un total de 220, un 11,4%, frente a las 10 unidades en el caso de eficiencia en gasto sanitario de un total de 220, un 4,5%; aun así, ese porcentaje es inferior al de nuestro estudio (una media de 16 de 70, un 23% de unidades eficientes).

El valor medio de eficiencia alcanzado es de 0,761, frente a 0,9202 en nuestro estudio, un -20,9% inferior, pero lejos del -30% que representaba en la eficiencia en gasto sanitario de su estudio de 2019.

Al igual que en su estudio de 2019, nuestra Comunidad Autónoma no cuenta con la variedad de modalidades de gestión hospitalaria con la que cuenta la Comunidad de Madrid, con lo que no se puede evidenciar comparativa alguna al respecto.

De la misma manera han considerado también los autores una variable de calidad en los outputs al analizar la eficiencia técnica al igual que lo hacían al analizar la eficiencia en gasto sanitario como es el índice de satisfacción global del paciente, aspecto que, como sabemos, no se ha tenido en cuenta en nuestro estudio, y que puede ser objeto de investigaciones posteriores.

### 6.6.3. Limitaciones y futuras líneas de investigación

Las limitaciones fundamentales encontradas en el estudio han sido:

- En primer lugar, como principal limitación de este trabajo cabe señalar el reducido número de hospitales analizados (14), que son, sin embargo, la totalidad de los centros hospitalarios del Sacyl. Para salvar esta limitación hemos considerado a cada unidad evaluada en un determinado momento temporal como distinta a esa misma unidad evaluada en otro momento temporal diferente, con lo que en realidad contamos con 70 unidades distintas (14 hospitales durante 5 años,  $70 = 14 \times 5$ ), de manera similar a lo por hecho otros autores cuando el número de unidades es pequeño, tanto en la literatura nacional, Seijas e Iglesias (2009) y Ferrándiz Gomis (2017), como en la internacional (Gannon, 2005; McCallion, Glass, Jackson et al, 2000; Medin, Anthun, Häkkinen, 2011).
- En segundo lugar, nos encontramos también con las limitaciones metodológicas propias del DEA (Herrero et al., 2015): la sensibilidad a valores extremos, la selección y el número de los inputs y outputs utilizados, y la posibilidad de que los resultados obtenidos estén al menos parcialmente explicados por fenómenos aleatorios, dado que el AED mide el error aleatorio como ineficiencia. Esta limitación metodológica se ha afrontado seleccionando las variables inputs y outputs según revisión de la

literatura reduciendo, además, su número a través del análisis factorial concentrando así en un pequeño conjunto de variables la información recogida originariamente en un grupo mucho más amplio; también hemos contrastado los resultados de tres modelos alternativos, cada uno con 6 variantes, con los que nos garantizamos la robustez de los mismos.

- En tercer lugar, no disponer de datos desagregados por servicios y unidades clínicas que nos hubiera permitido obtener índices de eficiencia de algunos servicios o unidades clínicas para los hospitales objeto de estudio, y poder haber comparado los resultados, o al menos, al nivel de grandes áreas funcionales de actividad como son, por ejemplo, la actividad hospitalaria, la quirúrgica, la ambulatoria, la de urgencias y la de consultas externas.
- En cuarto lugar, no se ha dispuesto de datos, más allá de la estancia media, para haber podido incorporar variables de calidad en el estudio de eficiencia técnica. Al ser la estancia media un indicador del área de hospitalización y no disponer de ninguna otra medida de calidad para el resto de la actividad asistencial, no se ha considerado oportuno focalizar sólo la calidad de dicha área en detrimento del resto de actividad (cirugías, urgencias, consultas, hospital de día). No obstante, hemos visto como (Ferrándiz Gomis, 2017) ha considerado tanto la estancia media como el porcentaje de reingresos hospitalarios como outputs en su trabajo (en concreto como lo que en la literatura se conoce como “*bad-outputs*”, ya que miden de forma objetiva la calidad técnica de la producción sanitaria, pero corresponden a sucesos adversos, es decir miden la “no calidad”, pues un incremento de sus valores significa que los hospitales son menos eficientes).

Con relación a futuros estudios o líneas de investigación, teniendo en cuenta los objetivos, resultados y limitaciones del presente trabajo de investigación, consideramos de interés y de utilidad superar estas últimas a través de un ulterior programa de investigación que pudiese contemplar, entre otras cuestiones:

- Una ampliación del período de estudio, intentando abarcar, si fuera posible, y se dispusiera de datos, desde el año 2002, fecha en la que se transfirieron las competencias sanitarias a la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Nos serviría, entre otras cuestiones, para observar la evolución dinámica de la eficiencia y si se producen evoluciones cíclicas en los valores de Cambio Tecnológico y de Cambio de Eficiencia que fuera preciso analizar. Por consiguiente, podríamos incluir años anteriores al 2014 y posteriores al 2018.
- Si se dispusiera de información desagregada, se podrían realizar estudios de eficiencia a nivel de unidades menores como son los distintos servicios de cada hospital o incluso las distintas áreas funcionales (Médica, Quirúrgica, Ambulatoria, Urgencias)

en que puede dividirse una organización compleja como es un hospital que ofrece distintos servicios de salud y cuyo producto o resultado final es la mejora de la salud, donde confluyen tanto servicios sanitarios/asistenciales (a cargo de las Divisiones Asistenciales, normalmente Médica y de Enfermería) como servicios administrativos y logísticos (a cargo, normalmente también, de la División de Gestión y Servicios Generales). Cada uno de estos servicios puede tener diferencias significativas respecto de ese mismo servicio de cualquier otro hospital, y dentro del mismo centro asistencial tampoco podemos suponer que todos los servicios estén desarrollados al mismo nivel de eficiencia o productividad.

- Habría de considerarse el previsible impacto de la calidad hospitalaria en la eficiencia técnica, para lo que debería disponerse de datos que reflejasen la calidad en las distintas áreas funcionales de actividad o, al menos, de manera global para el hospital en su conjunto, de modo semejante a como han hecho los estudios de Clemente Collado (2014), Herrero Tabanilla (2015), Ferrándiz Gomis (2017) o AIREF (2020).
- Sería interesante analizar la eficiencia investigadora de los hospitales de nuestra Comunidad Autónoma, de modo similar a como lo han realizado Franco Miguel y Fullana Belda (2020), máxime cuando, como en la actualidad, se están produciendo movimientos tendentes a la creación de Institutos de Investigación Biosanitaria en ciertos hospitales de la región para potenciar y encauzar dicha actividad. Para ello sería necesario disponer de los datos adecuados.
- Por último, podría resultar útil, analizar y comparar la eficiencia de las nuevas formas organizativas, que en nuestra Comunidad se restringiría solo al CAUBU, que sería un claro ejemplo de gestión PFI basada en un contrato de concesión de obra pública a largo plazo donde se contiene una iniciativa privada de financiación para la construcción del hospital, con gestión externalizada por el socio privado de la totalidad de los servicios no asistenciales (Villar, 2009).

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES**





Como conclusiones más relevantes extraídas del trabajo de investigación desarrollado podemos señalar las que se contemplan a continuación, que se han estructurado en dos grandes apartados: en primer lugar, las que están en relación con los resultados del trabajo y, en segundo lugar, las que lo están en relación con el cumplimiento de los objetivos perseguidos.

## 7.1. CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON LOS RESULTADOS

- **Conclusiones sobre la evolución demográfica de las áreas de salud**

1. Si bien la población con tarjeta sanitaria ha disminuido en el período algo más de un 2%, en menor proporción que lo hace la población total (casi el 3,5%), el porcentaje de cobertura de población con tarjeta sanitaria se ha incrementado algo más del 1,3%, llegando hasta el 97,3% de la población total.

- **Conclusiones sobre la descriptiva de las variables inputs y outputs**

2. La mayor parte de los recursos utilizados por los hospitales (bien sean físicos, humanos o financieros), considerados como inputs o entradas en nuestro análisis, han experimentado incrementos en el período a excepción de camas, quirófanos y paritorios. Así en el caso del capital físico (infraestructura y dotación tecnológica), los locales de consulta suben casi un 2,9%, los equipos TAC un 25% y los equipos de RM un 12,5%, mientras que paritorios permanecen invariables y camas y quirófanos disminuyen un 3,3 y un 4,4%, respectivamente; los recursos humanos (núm. de trabajadores) se incrementan en algo más del 1,4% y, por último, los recursos financieros evaluados a través del gasto de personal, del gasto en bienes corrientes y servicios y del gasto total de funcionamiento se ha incrementado en un 9,5%, un 21,3% y un 14,4%, respectivamente.
3. La diversa producción hospitalaria o actividad asistencial, que ha sido considerada como outputs o salidas en nuestro estudio, ha experimentado un notable crecimiento a excepción únicamente de las altas hospitalarias, los partos y las consultas externas, con variaciones respectivas de -0,2%, -13,9% y 0,6%. Hay variables con variaciones por encima de los dos dígitos como son las intervenciones quirúrgicas (un 10,2%), las intervenciones quirúrgicas sin ingreso (un 15,4%), los tratamientos en hospital de día (un 21,5%) y las pruebas diagnósticas, a través de TACs (un 24,6%) o de RMs (un 30,4%), pero también las hay por debajo de los dos dígitos como son las altas hospitalarias ajustadas por case-mix con el peso español (un 5%), las altas hospitalarias ajustadas por case-mix con el peso americano (un 6,5%), las urgencias (un 6,7%) y, por último, las urgencias no ingresadas (un 7,9%). Estos datos denotan una

disminución de la actividad hospitalaria y un incremento de la actividad ambulatoria, a excepción de las consultas externas.

- **Conclusiones sobre la eficiencia estática (global, pura y de escala)**

4. Los hospitales y complejos asistenciales estudiados presentan altos niveles de eficiencia técnica global, alcanzado una eficiencia promedio conjunta del 92% en los tres modelos (DEA-1, DEA-2 y DEA-3), cada uno con sus seis variantes, oscilando el número de unidades eficientes entre el 21 y el 24% según modelo, componiendo así la frontera de eficiencia. Esto nos indica que existe margen de mejora en la eficiencia hospitalaria, aunque con diferencias entre hospitales; el mismo nivel de producción asistencial podría obtenerse con una reducción radial de los recursos de un 8%.
5. La jerarquía de eficiencia la encabezan CAULE (98,22%), HMC (97,57%) y CAUSA (96,45%) y la cierran CAZA (88,27%), CAAV (88,05%) y CASO (71,25%). No ha habido hospitales que hayan alcanzado la eficiencia plena (eficiencia del 100%) en los cinco ejercicios en ninguna de las variantes analizadas, aunque todos ellos salvo esos tres últimos han sido plenamente eficientes alguna vez en alguno de los ejercicios y variantes. En las 18 variantes analizadas, los hospitales que han alcanzado el liderazgo en eficiencia en términos promedio han sido, por este orden, CAULE en 7 ocasiones, HMC en 5 ocasiones, HCUVA en 3 ocasiones, HEB en 2 ocasiones y HURH en 1 ocasión.
6. Cuando se ajusta por escala de producción, es decir, al hablar de eficiencia técnica pura, con lo que se contempla el distinto tamaño de los centros hospitalarios y sus potenciales diferencias en escalas de producción, nos encontramos con que los hospitales y complejos asistenciales estudiados presentan niveles de eficiencia superiores en algo más de 2 puntos porcentuales a los obtenidos al medir la eficiencia técnica global, alcanzado una eficiencia promedio conjunta del 94,1% en los tres modelos analizados (DEA-1, DEA-2 y DEA-3), incrementándose ahora el número de unidades eficientes hasta el 31 o el 36%, según modelo. Existe, igualmente, margen de mejora en la eficiencia hospitalaria, aunque también con diferencias entre hospitales; el mismo nivel de producción asistencial podría obtenerse ahora con una reducción radial de los recursos prácticamente de un 6%, con lo que los hospitales eliminarían la ineficiencia detectada.
7. La jerarquía de eficiencia la encabezan ahora CAULE (99,08%), HURH (98,82%) y HSR (98,75%) y la cierran, al igual que con la eficiencia técnica global, CAAV (91,96%), CAZA (88,54%) y CASO (71,63%). Los hospitales HCUVA y HSR son los únicos que han alcanzado la eficiencia plena (eficiencia del 100%) en los cinco ejercicios en alguna de las variantes analizadas, y el resto, salvo ahora únicamente el CASO, han sido

plenamente eficientes alguna vez. En las 18 variantes analizadas, los hospitales que han alcanzado el liderazgo en eficiencia en términos promedio han sido ahora, y por este orden, HCUVA en 7 ocasiones, HURH en 4 ocasiones, HEB en 3 ocasiones, HSR en 2 ocasiones y CAULE y HMC en 1 ocasión cada uno.

8. La eficiencia de escala promedio en los tres modelos es del 97,8%, lo que indica que algo más del 2% de la ineficiencia global se debe a tamaños no óptimos de los hospitales, debido a que presentan rendimientos crecientes o decrecientes de escala.

- **Conclusiones sobre la eficiencia estática y ciertas características de los centros**

9. Según su tamaño, al referirnos a grupos de hospitales, los hospitales grandes y muy grandes, incluidos en los grupos III y IV, son los más eficientes, seguidos de los más pequeños, incluidos en el grupo I, siendo los menos eficientes los medianos, incluidos en el grupo II.

10. De acuerdo con su carácter, complejos asistenciales u hospitales, los hospitales presentan índices de eficiencia media mayores que los complejos asistenciales, tanto en eficiencia técnica global como en la eficiencia pura, aunque tienen menos eficiencia de escala, mostrando cierta superioridad en eficiencia los primeros frente a los segundos.

11. En relación con el gasto por tarjeta sanitaria, los hospitales y complejos asistenciales que tienen un gasto por TSI superior a la media son menos eficientes, tanto en términos de eficiencia global como de eficiencia pura, aunque son algo superiores en eficiencia de escala, mostrando cierta superioridad en eficiencia los segundos frente a los primeros.

12. Los hospitales y complejos asistenciales que se sitúan por encima del valor medio para el total Sacyl son menos eficientes globalmente, en términos medios, que los hospitales y complejos asistenciales que se sitúan por debajo de dicho valor en relación con las siguientes seis características: coste medio por empleado, gasto medio por alta hospitalaria, relación entre gasto de personal y gasto total de funcionamiento, relación entre el personal no sanitario y el personal sanitario y, por último, estancia media, mostrando cierta superioridad en eficiencia los segundos frente a los primeros.

13. Los hospitales y complejos asistenciales que se sitúan por encima del valor medio para el total Sacyl son más eficientes globalmente, en términos medios, que los hospitales y complejos asistenciales que se sitúan por debajo de dicho valor en relación con las siguientes siete características: gasto medio por cama instalada, gasto medio

por cama en funcionamiento, gasto medio por empleado, altas por cama en funcionamiento, intervenciones quirúrgicas por facultativo, consultas externas por facultativo y urgencias por tarjeta sanitaria, mostrando cierta superioridad en eficiencia los primeros frente a los segundos.

- **Conclusiones sobre la eficiencia dinámica**

14. La eficiencia técnica global promedio ha evolucionado de manera decreciente a lo largo del período estudiado, con disminuciones de entre 6 y 9 puntos porcentuales según modelo.

15. La variación de productividad media de los hospitales y complejos asistenciales, medida a través del Índice de Malmquist, en las dos primeras variantes del modelo DEA-3 muestran un comportamiento similar, derivado de un ligero empeoramiento de la misma de un -0,28 y de un -0,56%, respectivamente, debido a que las disminuciones en la eficiencia técnica de ambas (-1,21% y -1,37%, respectivamente) no se ven compensadas por el progreso tecnológico experimentado por las mismas (0,93% y 0,82%, respectivamente); distinto comportamiento ha experimentado la tercera variante al evidenciar un leve incremento de productividad del 0,52% sustentado en un progreso tecnológico del 1,15% que contrarresta la disminución de eficiencia del -0,63%.

- **Conclusiones en relación con un centro hospitalario: el HCUVA**

La eficiencia, además de las mejoras potenciales y las unidades de referencia, se puede analizar también hospital por hospital, lo que, centrándonos, a modo de ejemplo, exclusivamente en el HCUVA, nos lleva también a las siguientes conclusiones:

16. La eficiencia técnica global promedio conjunta en los tres modelos es del 93,7%, oscilando entre un mínimo del 92,8% del modelo DEA-1 y un máximo del 94,5% del modelo DEA-2, siendo líder de eficiencia en tres variantes de las 18 posibles. Sin embargo, al compararlo con hospitales de su mismo o similar tamaño, a través de la eficiencia técnica pura, la eficiencia promedio aumenta hasta el 96,9%, prácticamente 3 puntos porcentuales más que la eficiencia global, oscilando entre un mínimo del 96,1% del DEA-1 y un máximo del 98,2% del DEA-2, siendo líder de eficiencia en siete variantes de las 18 posibles.

La eficiencia de escala conjunta es del 96,4%, lo que indica que un 3,6% de la ineficiencia global se debe a que el HCUVA no opera a un nivel óptimo, sino con rendimientos de escala, mayoritariamente crecientes.

17. EL HCUVA ha incrementado su productividad en el período 2014-2018 en un 0,37% en las variantes 1, 2 y 3 del modelo DEA-3, que está explicada por una disminución de la eficiencia del -1,08% y un progreso tecnológico del 1,44%.
18. Las mejoras potenciales, resultantes de comparar los valores reales de las variables inputs y outputs con sus valores objetivo (*targets*) nos muestran los ahorros que se pueden producir en los inputs, además de la reducción radial señalada en la conclusión quinta, de la siguiente magnitud: en la componente principal primera de los recursos físicos y tecnológicos, entre el 1,9% y el 40,1%, según variante; en efectivos sanitarios, entre el 10,5% y el 17,5%, según variante; en efectivos totales entre, 1,8% y el 5,4%, según variante; en gastos de personal, entre el 1,6% y el 2,1%, según variante; en gasto corriente en bienes y servicios, entre un 7,6% y el 19%, según variante. También se puede incrementar el valor de algunos outputs como es la componente principal primera del resto de la actividad asistencial, entre un 6,9% y un 12,3%, según variante.
19. Las unidades más relevantes que forman su Conjunto de Referencia y cuyo comportamiento tiene que imitar para lograr la eficiencia varían en función del modelo y variante en cuestión, las que ordenadas en función del mayor o menor número de veces que aparecen como referentes, serían las siguientes: CAULE-2016, 15 veces, CAUSA-2018, 13 veces, HURH-2018, 8 veces, HCUVA-2014, 8 veces, CAULE-2018, 5 veces, CAULE-2014, 2 veces, CAPA-2014, 1 vez, CAUBU-2018, 1 vez y HURH-2017, 1 vez.

## 7.2. CONCLUSIONES EN RELACIÓN CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Consideramos interesante también finalizar nuestra labor conclusiva determinando el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos y que han sido definidos en el Capítulo IV.

Como objetivo principal de la tesis nos hemos marcado *“Determinar los niveles relativos de eficiencia técnica de los hospitales o complejos hospitalarios del Sistema Sanitario Público de Castilla y León mediante modelos frontera no paramétricos. Más concretamente, este estudio se realiza sobre los 14 Hospitales o Complejos Hospitalarios que lo forman, teniendo en cuenta la actividad desarrollada durante el quinquenio 2014-2018, a través del modelo DEA.”*

Tal y como se recoge en el Capítulo VI, “Resultados: Análisis, Interpretación y Discusión”, sin perjuicio de las limitaciones que se han descrito en el mismo, y en concordancia con

lo que hemos señalado en las conclusiones sobre los resultados del trabajo, consideramos que este objetivo se ha cumplido en su totalidad ya que hemos determinado para los 14 hospitales y complejos asistenciales sus correspondientes niveles de eficiencia a lo largo de los cinco años que conforman el período estudiado.

De la misma manera, trataremos de determinar si también los objetivos específicos de la tesis han sido alcanzados o no.

**Objetivo específico 1.** *“Describir el sistema sanitario público tanto a nivel nacional (Sistema Nacional de Salud) como en la Comunidad de Castilla y León.”*

En el Capítulo I, Introducción, hemos identificado tres grandes modelos en que se suelen agrupar los sistemas sanitarios: modelo liberal, modelo socialista y modelo mixto, que es el implantado en Europa y en él distinguen dos variantes: el modelo Bismarck (mutualista o sistema de seguridad social) y el Beveridge (impuestos o sistema nacional de salud), este último donde se entronca el SNS español.

El SNS está fuertemente descentralizado, con las CCAA en el eje de las competencias, coordinándose las mismas con el Estado a través del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS). El SNS se organiza en dos niveles o entornos asistenciales, Atención Primaria y Atención Especializada, y con un conjunto de prestaciones que constituyen la Cartera de Servicios del SNS, habiéndose identificado los recursos y las actividades más importantes del SNS en 2018, último año del período en que analiza la eficiencia hospitalaria, ascendiendo el gasto del SNS en 2019 a una cifra de 115.458 M€.

Por su parte, el Sistema Público de Salud de Castilla y León lo forman 11 Áreas de Salud y 249 Zonas Básicas de Salud, habiéndose identificado los recursos y la actividad asistencial también de 2018, ascendiendo en dicho año el presupuesto inicial de la Gerencia Regional de Salud ascendió a la cifra 3.495,11 M€ euros y valorándose por los usuarios Castilla con una nota global de 6,95 frente al 6,74 del total de España.

En consecuencia, consideramos que este primer objetivo específico ha sido cumplido de manera satisfactoria.

**Objetivo específico 2.** *“Seleccionar las variables más significativas para su consideración como entradas o como salidas, que permitan medir la eficiencia de una manera adecuada.”*

En el capítulo V, Metodología, hemos seleccionado los inputs y outputs con los que se ha evaluado la eficiencia técnica de los hospitales y complejos hospitalarios del Sacyl de

acuerdo con la experiencia disponible en la literatura nacional, procurando que los inputs capturaran todos los recursos utilizados y los outputs todas las actividades relevantes que realizan en la prestación cumpliendo con el axioma de DEA que asume que cuanto más inputs menos eficiencia y cuanto más outputs mayor eficiencia, de tal manera que se ha contado, en un primer momento, con doce variables inputs y con trece variables outputs, pretendiendo con ello conseguir la mayor información posible sobre la actividad desarrollada y los recursos empleados; sin embargo, para evitar problemas de dimensión del DEA se han reducido, a través del análisis factorial y del análisis de componentes principales, las variables realmente utilizadas a tres por el lado de los inputs y dos por el lado de los outputs.

En consecuencia, consideramos que este segundo objetivo específico ha sido también cumplido de manera satisfactoria.

**Objetivo específico 3.** *“Medir la eficiencia técnica, estática y dinámica, utilizando múltiples inputs y outputs, de los hospitales de la Comunidad de Castilla y León durante el período 2014-2018, descomponiendo la eficiencia dinámica (productividad total de los factores) en cambio en eficiencia técnica y cambio tecnológico.”*

En el Capítulo VI, Resultados: Análisis, Interpretación y Discusión, hemos determinado para las 14 hospitales y complejos asistenciales sus correspondientes niveles de eficiencia a lo largo de los cinco años que conforman el período estudiado, tanto a nivel de eficiencia técnica estática (global, pura y de escala) como de eficiencia dinámica, aplicando la metodología DEA, obteniendo, en conjunto para los tres modelos y las 18 variantes, las puntuaciones promedio del 92%, 94,1% y 97,1% en eficiencia técnica global, pura y de escala, respectivamente. En eficiencia dinámica, el índice de Malmquist, nos arroja pequeñas variaciones en la productividad media de los hospitales en las tres variantes analizadas del modelo DEA-3, en dos casos negativas (variantes 1 y 2) y positiva en la variante 3.

Igualmente, por tanto, consideramos que este tercer objetivo específico también ha sido cumplido de manera satisfactoria.

**Objetivo específico 4.** *“Jerarquizar los hospitales eficientes e ineficientes.”*

A través del aplicación del DEA hemos logrado también jerarquizar los hospitales eficientes y los ineficientes, si bien al haber trabajado con un “único” período temporal de 5 años y haber hecho con posterioridad un análisis longitudinal año a año, no ha habido ningún hospital que en esas condiciones y en las 6 variantes de cada modelo se haya

mostrado plenamente eficiente en todas ellas, con lo que no ha sido necesario discriminar entre unidades eficientes a través, por ejemplo, del análisis de supereficiencia o de la eficiencia cruzada. En el caso de la eficiencia técnica global la jerarquía de eficiencia la encabezan CAULE (98,22%), HMC (97,57%) y CAUSA (96,45%) y la cierran CAZA (88,27%), CAAV (88,05%) y CASO (71,25%), y en el caso de la eficiencia técnica pura la jerarquía de eficiencia la encabezan ahora CAULE (99,08%), HURH (98,82%) y HSR (98,75%) y la cierran, al igual que con la eficiencia técnica global los mismos tres hospitales, aunque cambiados de orden los dos primeros, CAAV (91,96%), CAZA (88,54%) y CASO (71,63%),

Por tanto, consideramos que este cuarto objetivo específico también ha sido cumplido de manera satisfactoria.

**Objetivo específico 5.** *“Determinar y analizar las causas de las eficiencias hospitalarias.”*

Tal como se ha planteado y realizado el trabajo de investigación, con un modelo orientado a los inputs, las causas de las ineficiencias radican en una inadecuada utilización de los recursos que ha dispuesto cada hospital para efectuar su actividad asistencial, con lo que hay margen de mejora para, poco a poco, ir optimizando la utilización de recursos en aras de desplazarnos hacia la frontera de eficiencia. En concreto, si nos referimos a la eficiencia global los hospitales deberían acometer un importe medio de reducción del 8% en todos sus recursos para ser eficientes, pero si lo hacemos a la eficiencia pura, la reducción radial de recursos sería inferior, tan solo de un promedio del 5,9%; no obstante, ese valor es un valor promedio, pero sabemos que los hospitales están jerarquizados en eficiencia, por lo en el caso de la eficiencia global, por ejemplo, el CAULE que es el más eficiente, debería reducir sus recursos de manera radial solo en el 1,78%, mientras que el CASO, que es el más ineficiente, los debería reducir en un 28,75%.

En consecuencia, consideramos que este quinto objetivo específico también ha sido cumplido de manera satisfactoria.

**Objetivo específico 6.** *“Recomendar planteamientos de gestión a los hospitales ineficientes.”*

Medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias implica ser capaz de discriminar aquellos centros que, conforme unos principios o normas aceptados como estándar, efectúan una gestión correcta de los recursos que disponen, frente a aquellos otros que lo hacen por debajo de sus posibilidades. Tenemos que volver a recordar que se debe obrar con una extremada cautela, ya que debe tenerse en cuenta que los estudios de eficiencia hospitalaria han de tomarse en consideración de manera orientativa, con lo



que resultaría del todo contraproducente basar enteramente las decisiones en función de los resultados de eficiencia alcanzados, por lo que los análisis de eficiencia deben servir de guía para la toma de decisiones, pero nunca como juicios de valor incuestionables.

No obstante lo anterior, del estudio conjunto de las reducciones radiales, las holguras o *slacks* y los valores objetivo o *targets*, se dan indicaciones sobre los recursos y la cuantía en que deben minorarse para lograr una gestión eficiente de los mismos e incluso, en algunas ocasiones, saber también que se pueden incrementar los outputs simultáneamente, como se ha hecho en nuestro caso sobre el HCUVA en concreto.

Consecuentemente, consideramos que este sexto objetivo específico también ha sido cumplido de manera satisfactoria.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aburto, J. M., Schöley, J., Kashnitsky, I., Zhang, L., Rahal, C., Missov, T. I., Mills, M. C., Dowd, J. B., y Kashyap, R. (2022). Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *International Journal of Epidemiology*, 51(1), 63-74. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab207>

Agrell, P., y Bogetoft, P. (2001). *DEA-Based Incentive Regimes in Health-Care Provision* (Unit of Economics Working Papers, Número 24182). Royal Veterinary and Agricultural University, Food and Resource Economic Institute.

Aigner, D., Lovell, C. A. K., y Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)

Alfonso Sánchez, J., y Guerrero Fernández, M. (2002). El análisis envolvente de datos como indicador de la eficiencia aplicado a hospitales de la Comunidad Valenciana. *Gestión Hospitalaria*, 13(2), 77-84.

Álvarez Pinilla, A. (2001). Concepto y medición de la eficiencia productiva. En A. Álvarez Pinilla (Ed.), *La medición de la eficiencia y la productividad* (pp. 19-40). Madrid: Pirámide.

Andersen, P., y Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39(10), 1261-1264. <https://doi.org/10.1287/mnsc.39.10.1261>

Asmild, M., Paradi, J. C., Aggarwall, V., y Schaffnit, C. (2004). Combining DEA window analysis with the Malmquist index approach in a study of the Canadian banking industry. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 67-89. <https://doi.org/10.1023/B:PROD.0000012453.91326.ec>

Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF). (2020). *Gasto hospitalario del Sistema Nacional de Salud: Farmacia e Inversión en bienes de equipo. Anexo 10: Análisis de la Eficiencia Técnica de los Hospitales del SNS*. Madrid. <https://www.airef.es/wp-content/uploads/2020/10/SANIDAD/ANEXOS/Documento-Anexo-10.-An%C3%A1lisis-de-la-eficiencia-t%C3%A9cnica-de-los-hospitales-del-SNS.pdf>

Banker RD, Charnes, A., Cooper, W. W., Swarts, J., y Thomas, D. A. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5, 125-163.

Banker, R. D., Charnes, A., y Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>

Barea Tejeiro, J. (2000). El hospital, empresa de servicios. *Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios*, 1(2), 93-100.

Bestard, J.J., Sevilla, F., Corella, M. I. y Elola, J. (1993). La unidad ponderada asistencial (UPA): nueva herramienta para la presupuestación hospitalaria. *Gaceta Sanitaria*, 39, pp. 263-273.

Boussofiane, A., Dyson, R. G., y Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15.  
[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(91\)90331-O](https://doi.org/10.1016/0377-2217(91)90331-O)

Bustos Gisbert, A. (2001). El papel del sector público en las economías de mercado. En A. Bustos Gisbert, *Lecciones de Hacienda Pública I*, 61-85. Colex.

Cabasés Hita, J. M., López del Amo, M. del P., y Martín Martín, J. J. (2003). La eficiencia de las organizaciones hospitalarias. *Papeles de Economía Española*, 95, 195-212.

Cabello Granado, P. A., y Hidalgo Vega, Á. (2014). Análisis de la eficiencia hospitalaria por Comunidad Autónoma en el ámbito del Sistema Nacional de Salud. *Investigaciones Regionales = Journal of Regional Research*, 28, 147-158.

Cabezas Pascual, C., Pérez Rubio, A., Eiros Bouza, J., y Cortés Lorenzo, I. (2017). *Cien cuestiones básicas de economía de la salud y evaluaciones económicas*. Eirba Analistas.

Cabo Salvador, J., Cabo Muiñus, J., y Roberto Iglesias, J. (2010). *Sistemas de Salud y reformas sanitarias en España, Canadá y EEUU*. En J. Cabo Salvador, *Gestión Sanitaria Integral: Pública y Privada*, 31-38. Centro de Estudios Financieros.

Cabo Salvador, J., y Unda Madariaga, E. (2010). Sistemas de ajustes de riesgos (AP-GRDs, APR-GRDs, IR-GRDs, CRGs, DxCGs). Gestión por procesos y benchmarking. En J. Cabo Salvador (Ed.), *Gestión sanitaria integral: pública y privada* (pp. 453-511). Centro de Estudios Financieros.

Calzado Cejas, Y., García Valderrama, T., Laffarga Briones, J., y Larrán Jorge, M. (1998). Relación entre Eficiencia y Efectividad en los Hospitales del Servicio Andaluz de Salud. *Revista de Contabilidad: Spanish Accounting Review*, 1(02), 49-83.

Carvello, M., Watfah, J., y Spinelli, A. (2021). The Management of the Hospitalized Ulcerative Colitis Patient, the Medical—Surgical Conundrum. *Current Gastroenterology Reports*, 23(12), 1-7. <https://doi.org/10.1007/s11894-021-00820-7>

Caves, D. W., Christensen, L. R., y Diewert, W. E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414. <https://doi.org/10.2307/1913388>

Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W., y Golany, B. (1984). A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces. *Annals of Operations Research*, 2(1), 95-112.  
<https://doi.org/10.1007/BF01874734>

Charnes, A., Cooper, W. W., y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

Charnes, A., Cooper, W. W., y Thrall, R. M. (1991). A structure for classifying and characterizing efficiency and inefficiency in Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 2(3), 197-237. <https://doi.org/10.1007/BF00159732>

Charnes, A., Cooper, W. W., Seiford, L., y Stutz, J. (1983). Invariant multiplicative efficiency and piecewise cobb-douglas envelopments. *Operations Research Letters*, 2(3), 101-103. [https://doi.org/10.1016/0167-6377\(83\)90014-7](https://doi.org/10.1016/0167-6377(83)90014-7)

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(7), 1099-1118. <https://doi.org/10.1080/00207728908910197>

Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., y Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of Econometrics*, 30(1-2), 91-107. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90133-2](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90133-2)

Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., y Seiford, L. M. (2007). Basic DEA Models. En *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* (pp. 23-47). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5_2)

Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., y Seiford, L. M. (1994). *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. Kluwer Academic Publishers.

Chilingerian, J. A., y Sherman, H. D. (1990). Managing physician efficiency and effectiveness in providing hospital services. *Health Services Management Research*, 3(1), 3-15. <https://doi.org/10.1177/095148489000300101>

Claessens, Stijn y Kose, M. Ayhan, Financial Crises Explanations, Types, and Implications (enero de 2013). *Documento de trabajo No. 13/28 del FMI*, disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2222492>

Clemente Collado, A. C. (2014). *Análisis de la eficiencia de la gestión hospitalaria en la Comunidad Valenciana. Influencia del modelo de gestión*. [Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/44115>

Coelli, T., Rao, D., Prasada, D. S., y Battese, G. E. (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/b136381>

Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., y Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/b136381>

Coll Serrano, V., y Blasco Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos: Introducción a los Modelos Básicos*. Universidad de Valencia.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2014-2018). *Actividad asistencial en Atención Primaria y Especializada años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018*.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2018-2019). *Barómetro Sanitario 2018 y 2019. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Principales resultados de Castilla y León*.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2014-2018). *Catálogo de Hospitales años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018*.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2019). *Encuesta de Satisfacción de Pacientes. Hospitalización*. Dirección General de Sistemas de Información, Calidad y Prestación Farmacéutica.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2018). *Explotación Estadística del Conjunto Mínimo Básico de Datos Hospitalarios*.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2015). *Metodología y Definiciones. Estadística de Centros Sanitarios de Atención Especializada*.

Consejería de Sanidad. Junta de Castilla y León. (2014-2018). *Recursos Sanitarios Públicos años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018*.

Cooper, W.W., Deng, H., Gu, B., Li, S. y Thrall, R. M. (2001), *Using DEA to improve the management of congestion in Chinese industries (1981-1997*, Socio- Economic Planning Sciences, 35, pp. 227-242.

Cooper, W. W., Seiford, L. M., y Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: With DEA-solver software and references*. Springer. <https://doi.org/10.1007/0-387-29122-9>

Cropper, M. L., y Oates, W. E. (2020). Environmental economics: a survey. *Journal of Economic Literature*, 30(2), 675-740.

Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-292. <https://doi.org/10.2307/1906814>

Díaz, A. S., y Gómez, G. I. (2009). Medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos gallegos. *Revista Galega de Economía*, 18(1), 1-22.

Díez Martín, F. de A. (2007). *Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios: el caso de la Universidad de Sevilla*. Dykinson.

Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., y Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)

Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., Zhang, Z., y Others. (1994). Productivity growth, technical progress and efficiency changes in industrialised countries. *American Economic Review*, 84(1), 66-83.

Färe, R., y Knox Lovell, C. (1978). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic Theory*, 19(1), 150-162. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(78\)90060-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(78)90060-1)

Färe, R. y Svensson, L., (1980), "Congestion of production factors", *Econometrica*, 48,7, pp. 1745-1753. <https://doi.org/10.2307/1911932>

Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-281. <https://doi.org/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

Fernández, C., Koop, G., y Steel, M. (2000). A Bayesian analysis of multiple-output production frontiers. *Journal of Econometrics*, 98(1), 47-79. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(99\)00074-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(99)00074-3)

Ferrándiz Gomis, R. (2017). *Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia* (Tesis doctoral). Universidad Católica de Murcia. Murcia.

Franco Miguel, J. L., y Fullana Belda, C. (2020). Influencia de los modelos de gestión basados en la colaboración público-privada en la eficiencia técnica e investigadora de los hospitales del sistema sanitario público. *Revista de contabilidad: Spanish accounting review [RC-SAR]*, 23(1), 50-63. <https://doi.org/10.6018/rcsar.389261>

Fresneda Fuentes, S. (1998). La contabilidad analítica en los hospitales públicos: Cost Accounting in Non-profit and Public Hospitals. *Revista de contabilidad: Spanish accounting review [RC-SAR]*, 1(1), 53-73. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/rcsar/article/view/384681>

Gannon, B. (2005). Testing for variation in technical efficiency of hospitals in Ireland. *Economic and Social Review*, 36(3), 273-294.

Golany, B., y Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(89\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(89)90029-7)

Guerrero, C., Martínez, F., Pérez, J., Suárez, D., y Páez, C. (1999). Análisis de la eficiencia relativa del Hospital de Jerez de la Frontera frente al resto de hospitales de especialidades del SAS mediante la metodología de Benchmarking. *Gaceta Sanitaria*, 13(Supl C2), 8133.

Hailu, A., y Veeman, T. S. (2001). Non-parametric productivity analysis with undesirable outputs: an application to the Canadian pulp and paper industry. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(3), 605-616. <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00181>

Hakkinen, U., y Joumard, I. (2007). Cross-Country Analysis of Efficiency in OECD Health Care Sectors: Options for Research. En *OECD Economics Department* (N.º 554). <https://doi.org/10.1787/178861806081>.

Herrero Tabanera, L. (2015). *Medida de la eficacia de los Hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía mediante modelos frontera* (Tesis doctoral). Universidad de Granada. Granada.

Herrero Tabanera, L., Martín Martín, J. J., y López del Amo González, M. del P. (2015). Eficiencia técnica de los hospitales públicos y de las empresas públicas hospitalarias de Andalucía. *Gaceta Sanitaria*, 29(4), 274-281. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.001>

Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics*, 17(10), 1107-1128. <https://doi.org/10.1002/hec.1391>

Hollingsworth, B., y Street, A. (2006). The market for efficiency analysis of health care organisations. *Health Economics*, 15(10), 1055-1059. <https://doi.org/10.1002/hec.1169>

Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24(6), 417-441. <https://doi.org/10.1037/h0071325>

IASIST. (2011). *Hospitales TOP 20: Clasificación de hospitales. Actualización del algoritmo*. Barcelona. United Business Media. Disponible en: <http://docplayer.es/25068976-Hospitales-top-20-clasificacion-de-hospitales-actualizacion-del-algoritmo-julio-2011.html>

Intervención General de la Administración del Estado. (2007). *Indicadores de Gestión en el ámbito del Sector Público*. Ministerio de Economía y Hacienda (ed.); pp. 34-41.

Jacobs, R., Goddard, M., y Smith, P. C. (2005). How robust are hospital ranks based on composite performance measures? *Medical Care*, 43(12), 1177-1184. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000185692.72905.4a>

Jacobs, R., Smith, P. C., y Street, A. (2006). Measuring efficiency in health care: Analytic techniques and health policy. En *Measuring Efficiency in Health Care: Analytic Techniques and Health Policy*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511617492>

Jensen, M. C., y Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)

Jia, T., y Yuan, H. (2017). The application of DEA (Data Envelopment Analysis) window analysis in the assessment of influence on operational efficiencies after the establishment of branched hospitals. *BMC Health Services Research*, 17(1), 265. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2203-6>



Jiménez Amézquita, W. (2012). *Análisis de la eficiencia de los hospitales públicos de la Comunidad Valenciana* [Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València].  
<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/60823>

Jimenez Paneque, R. (2004). Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 30(1), 17-36.

José J. Martín Martín, y González, M. P. L. del A. (2007). La medida de la eficiencia en las organizaciones sanitarias. *Presupuesto y Gasto Público*, 49, 139-161.

Koopmans, T. C. (1951). An Analysis of production as an efficient combination of activities. In T. C. Koopmans (Ed.), *Activity analysis of production and allocation commission for research in economics*. Monograph No. 13 (pp. 31-97). Wiley.

Kumbhakar, S., y Lovell, C. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/cbo9781139174411>

Lamata, F. (2006). Marketing Hospitalario. En M. Asenjo Sebastián (Ed.), *Gestión diaria del hospital* (pp. 95-112). Masson.  
<https://doi.org/10.1016/b978-84-458-1666-0.x5001-1>

Lechtenberg, C. (2011). Stochastic Frontier Analysis (SFA). *Journal of Economic Literature*, 23(12), 682-683. <https://doi.org/10.15358/0935-0381-2011-12-682>

Leibenstein, H. (1966). Allocative Efficiency vs. «X-Efficiency». *The American Economic Review*, 56(3), 392-415.

Librero, J., Peiró, S y Ordiñana, R. (1997). *Comparación de resultados, calidad y costes usando bases de datos*. Quaderns de Salut Pública i Administració de serveis de salut, 13: Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública.

López, F.J., Mateo, R., Gómez, J.R., Ramón, C.; Pereiras, M. (1997). *Criterios metodológicos para a elaboración dun contrato-programa ou concerto singular sectorizado de atención especializada a partir das UPH: experiencias en Galicia*. Santiago de Compostela: SERGAs.

López Rois, F. (1997). *Criterios metodológicos para a elaboración dun contrato-programa ou concerto singular sectorizado de atención especializada a partir das Uph : Experiencias en Galicia*. Secretaría Xeral Sergas.

Malmquist, S. (1953). Index number and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4, 209-242.

Mandal, S. K., y Madheswaran, S. (2010). Environmental efficiency of the Indian cement industry: An interstate analysis. *Energy Policy*, 38(2), 1108-1118.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.063>

Mardani, A., Zavadskas, E. K., Streimikiene, D., Jusoh, A., y Khoshnoudi, M. (2017). A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) approach in energy

efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 1298-1322. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.030>

Martín Martín, J. J. (2003). *Nuevas fórmulas de gestión en las organizaciones sanitarias*. Documento de Trabajo nº 14. Fundación Alternativas.

Martín, J. J., y López del Amo, M. (2007). Innovaciones organizativas y de gestión en el Sistema Nacional de Salud. En *Gestión Hospitalaria* (4) (pp. 567-580). Temes, J.L. (ed). McGraw-Hill Interamericana de España SAU.

Martín, J., y Ortega-Díaz, M. (2016). Rendimiento hospitalario y benchmarking. *Revista de Economía Aplicada*, XXIV (70), 27-51.

McCallion, G., Colin Glass, J., Jackson, R., Kerr, C. A., y McKillop, D. G. (2000). Investigating productivity change and hospital size: a nonparametric frontier approach. *Applied Economics*, 32(2), 161-174. <https://doi.org/10.1080/000368400322859>

Medin, E., Anthun, K. S., Häkkinen, U., Kittelsen, S. A. C., Linna, M., Magnussen, J., Olsen, K., y Rehnberg, C. (2011). Cost efficiency of university hospitals in the Nordic countries: a cross-country analysis. *The European Journal of Health Economics*, 12(6), 509-519. <https://doi.org/10.1007/s10198-010-0263-1>

Meeusen, W., y van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(2), 435-444.

Mendoza Arregocés, L., y Palacios Gómez, F. (2000). *Eficiencia y Productividad del sector bancario colombiano: una aproximación con Data Envelopment Analysis*. Universidad de los Andes.

Ministerio de Sanidad. (2018). *Catálogo nacional de hospitales 2018: actualizado a 31 de diciembre de 2017*. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/2018\\_CNH.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/2018_CNH.pdf)

Ministerio de Sanidad. (2019). *Catálogo nacional de hospitales 2019: actualizado a 31 de diciembre de 2018*. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH\\_2019.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH_2019.pdf)

Ministerio de Sanidad. (2020). *Catálogo nacional de hospitales 2020: Actualizado a 31 de diciembre de 2019*. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH\\_2020.zip](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH_2020.zip)

Ministerio de Sanidad. (2021). *Catálogo nacional de hospitales 2021: Actualizado a 31 de diciembre de 2020*. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH\\_2021.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH_2021.pdf)

Ministerio de Sanidad. (2022). *Estadística de Gasto Sanitario Público 2020 (Principales Resultados)*. Subdirección General de Cartera de Servicios del SNS y Fondos de Compensación. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/EGSP2008/egspPrincipales-Resultados.pdf>

Ministerio de Sanidad. (2022). *Estadística de Gasto Sanitario Público: serie 2002-2020 (Gasto sanitario público según criterio de devengo: Gasto real)*. Subdirección General de Cartera de Servicios del SNS y Fondos de Compensación. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/pdf/egspGasto-Real.pdf>

Ministerio de Sanidad. (2022). *Sistema de Cuentas de Salud 2020 (Principales Resultados)*. Subdirección General de Cartera de Servicios del SNS y Fondos de Compensación. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/pdf/SCSprincipales-Resultados.pdf>

Ministerio de Sanidad. (2022). *Sistema de Cuentas de Salud 2020: serie estadística 2003-2020*. Subdirección General de Cartera de Servicios del SNS y Fondos de Compensación. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/pdf/SCSdatosEstadisticos.pdf>

Murias Fernández, M. P. (2004). *Metodología de aplicación del Análisis Envolvente de Datos: Evaluación de la eficiencia técnica en la Universidad de Santiago de Compostela*. Dirección Xeral de Universidades.

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), 220-224. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.02.005>

Navarro Espigares, J. L., y Hernández Torres, E. (2003). *¿Es posible relacionar la calidad y la eficiencia de los hospitales públicos?* Universidad de Granada. Disponible en: <http://encuentros.alde.es/anteriores/vieea/autores/N/186.doc>

Navarro-Espigares, J. L., Simón Delgado, F., y Hernandez-Torres, E. (2006). *Eficiencia y calidad, un vínculo necesario*. [Aportación al congreso] XXVI Jornadas de Economía de la Salud. Toledo.

Neri, M., Cubi-Molla, P., y Cookson, G. (2022). Approaches to Measure Efficiency in Primary Care: A Systematic Literature Review. *Applied Health Economics and Health Policy*, 20(1), 19-33. <https://doi.org/10.1007/s40258-021-00669-x>

Newhouse, J. P. (1994). Frontier estimation: How useful a tool for health economics? *Journal of Health Economics*, 13(3), 317-322. [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(94\)90030-2](https://doi.org/10.1016/0167-6296(94)90030-2)

Nunamaker, T. R. (1985). Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Managerial and Decision Economics*, 6(1), 50-58. <https://doi.org/10.1002/mde.4090060109>

O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K., y Kraus, M. (2008). A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 158-189. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.03.001>

Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 2(11), 559-572. <https://doi.org/10.1080/14786440109462720>

Pedraja Chaparro, F., y Salinas Jiménez, J. (1995). *Análisis de eficiencia de la tutela judicial: Aplicación del análisis envolvente de datos (DEA) a la jurisdicción contencioso-administrativa*. Fundación BBV.

Peiró Moreno, 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.

Peiró, S., y Casas, M. (2002). Comparación de la actividad y resultados de los hospitales en España y perspectivas. En J. M. Cabasés, J. R. Villalbi, y C. Aibar (Eds.), *Invertir para la salud. Prioridades en salud pública. Informe SESPAS 2002* (pp. 511-530). Escuela Valenciana de Estudios para la Salud.

Pérez Romero, C., (2018). *Evaluación de la eficiencia técnica de los hospitales generales del sistema nacional de salud (2010-2012)*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada. Granada.

Pérez, C., Carretero, L., López del Amo, M., y Martín, J. (1998). Eficiencia de la red de hospitales del Servicio Andaluz de Salud a través del Benchmarking y Análisis Envolvente de Datos. *XVIII Jornadas de Economía de la Salud, Información Sanitaria y Nuevas Tecnologías*. Vitoria.

Pittman, R. W. (1981). Issue in pollution control: interplant cost differences and economies of scale. *Land Economics*, 57(1), 1-17. <https://doi.org/10.2307/3145748>

Prior, D. (2006). Efficiency and total quality management in health care organizations: A dynamic frontier approach. *Annals of Operations Research*, 145(1), 281-299. <https://doi.org/10.1007/s10479-006-0035-6>

Puig-Junoy, J. (2000). Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas fronterizas. *Revista española de salud pública*, 74(5-6), 483-495.

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. *XX Jornadas de Economía de la Salud*. Palma de Mallorca.

Reinhart, Carmen M, y Rogoff, Kenneth S. 2009. The aftermath of financial crises. *American Economic Review* 99, no. 2: 466-472. <https://doi:10.1257/aer.99.2.466>

Rodríguez López, F., y Sánchez Macías, J. I. (2004). Especialización y eficiencia en el sistema hospitalario español. *Cuadernos económicos de ICE*, 67, 27-48.

- Sexton, T. R., Silkman, R. H., y Hogan, A. J. (1986). Data envelopment analysis: Critique and extensions. *New Directions for Program Evaluation*, 32, 73-105.  
<https://doi.org/10.1002/ev.1441>
- Shephard, R. W. (1970). Theory of cost and production functions. En *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton University Press.  
<https://doi.org/10.2307/2230285>
- Simar, L., y Wilson, P. W. (2000). A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. *Journal of Applied Statistics*, 27(6), 779-802.  
<https://doi.org/10.1080/02664760050081951>
- Simar, L., y Wilson, P. W. (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Science*, 44(1), 49-61.  
<https://doi.org/10.1287/mnsc.44.1.49>
- Smith, P. C., Mossialos, E., Leatherman, S., y Papanicolas, I. (2009). Performance measurement for health system improvement: Experiences, challenges and prospects. En *Performance measurement for health system improvement*. Cambridge University Press.  
<https://doi.org/10.1017/cbo9780511711800>
- Solana Ibáñez, J. (2015). Evaluación de la eficiencia técnica de unidades productivas mediante el Análisis Envolvente de Datos: software Frontier Analyst Professional. *IV Congreso Internacional Multidisciplinario de Investigación Educativa*. Valencia.
- Spinks, J., y Hollingsworth, B. (2009). Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. *Applied Economics*, 41(4), 417-427.  
<https://doi.org/10.1080/00036840701604354>
- Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509.  
[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00407-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00407-5)
- Vázquez Rojas, A. M., y Pérez-Esparrells, C. (2016). Cambios de la productividad en las universidades públicas españolas 2002-2009. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(1), 197-207.
- Ventura Victoria, J., y González Fidalgo, E. (1999). Análisis de la eficacia técnica hospitalaria del Insalud GD en Castilla-y-León. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León*, 1, 39-50.
- Vertress, J. (1999). El uso de grupos de diagnóstico relacionados como instrumento de financiación. En A. Rivero Cuadrado (Ed.), *Análisis y desarrollo de los GDR en el Sistema Nacional de Salud* (pp. 11-15). Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Villar Rojas, F. J. (2008). La privatización de la gestión de los servicios sanitarios públicos: las experiencias de Valencia y Madrid. *Derecho y Salud*, 17, 1-22.

Wilson, P. W. (1995). Detecting influential observations in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 6(1), 27-45. <https://doi.org/10.1007/BF01073493>

Worthington, A. C. (2004). Frontier efficiency measurement in health care: A review of empirical techniques and selected applications. En *Medical Care Research and Review* 61 (2) 135-170  
<https://doi.org/10.1177/1077558704263796>

## REFERENCIAS NORMATIVAS

Constitución Española. BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978, pp. 29313 a 29424.  
[https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1))

Decreto 55/1991, de 21 de marzo, por el que se crea el Centro Regional de Medicina Deportiva de Castilla y León y se establecen su estructura y funciones. BOCyL núm. 59, de 26 de marzo.  
<https://bocyl.jcyl.es/boletin.do?fechaBoletin=26/03/1991>

Decreto 287/2001, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León. BOCyL núm. 243, de 17 diciembre de 2001, pp. 18655 a 18661.  
<https://bocyl.jcyl.es/boletin.do?fechaBoletin=17/12/2001>

Decreto 42/2016, de 10 de noviembre, por el que se establece la Organización y Funcionamiento de la Gerencia Regional de Salud. BOCyL núm. 218, de 11 de noviembre de 2016, pp. 50085 a 50100.  
<https://bocyl.jcyl.es/boletin.do?fechaBoletin=11/11/2016>

Ley 37/1962, de 21 de julio, sobre Hospitales. BOE núm. 175, de 23 de julio de 1962, pp. 10269 a 10271.  
<https://www.boe.es/eli/es/l/1962/07/21/37>

Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. BOE núm. 102, de 29 de abril de 1986, pp. 15207 a 15224.  
<https://www.boe.es/eli/es/l/1986/04/25/14>

Ley 3/2001, de 3 de julio, del Gobierno y de la Administración de la Comunidad de Castilla y León. BOE núm. 175, de 23 de julio de 2001, pp. 26640 a 26654.  
<https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2001/07/03/3/con>

Ley 16/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud. BOE núm. 128, de 29 de mayo de 2003, pp. 20567 a 20588.  
<https://www.boe.es/eli/es/l/2003/05/28/16>

Ley 2/2006, de 3 de mayo, de la Hacienda y del Sector Público de la Comunidad de Castilla y León. BOE núm. 135, de 7 de junio de 2006, pp. 21691 a 21736.  
<https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2006/05/03/2>

Ley 11/2006, de 26 de octubre, del Patrimonio de la Comunidad de Castilla y León. BOE núm. 298, de 14 de diciembre de 2006, pp. 44029 a 44056.  
<https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2006/10/26/11>



Ley 2/2007, de 7 de marzo, del Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León. BOE núm. 80, de 3 de abril de 2007, páginas 14499 a 14529.  
<https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2007/03/07/2>

Ley 8/2010, de 30 de agosto, de Ordenación del Sistema de Salud de Castilla y León. BOE núm. 235, de 28 de septiembre de 2010, páginas 82314 a 82347.  
<https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2010/08/30/8>

Real Decreto 521/1987, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre Estructura, Organización y Funcionamiento de los Hospitales gestionados por el Instituto Nacional de la Salud. BOE núm. 91, de 16 de abril de 1987, páginas 11379 a 11383.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1987/04/15/521>

Real Decreto 1480/2001, de 27 de diciembre, sobre traspaso a la Comunidad de Castilla y León de las funciones y servicios del Instituto Nacional de la Salud. BOE núm. 311, de 28 de diciembre de 2001, pp. 50038 a 50044.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2001/12/27/1480>

Real Decreto 840/2002, de 2 de agosto, por el que se modifica y desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Sanidad y Consumo. BOE núm. 185, de 3 de agosto de 2002, pp. 28856 a 28864.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/840>

Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización. BOE núm. 222, de 16 de septiembre de 2006, pp.32650 a 32679.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/09/15/1030>

Real Decreto 1302/2006, de 10 de noviembre, por el que se establecen las bases del procedimiento para la designación y acreditación de los centros, servicios y unidades de referencia del Sistema Nacional de Salud. BOE núm. 270, de 11 de noviembre de 2006, pp. 39503 a 39505.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/11/10/1302>

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 núm. 98, de 24 de abril de 2012, pp. 31278 a 31312.  
<https://www.boe.es/eli/es/rdl/2012/04/20/16>

Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Garantías y Uso Racional de los Medicamentos y Productos Sanitarios. BOE núm. 177, de 25 de julio de 2015, pp. 62935 a 63030.  
<https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/07/24/1>



# ANEXOS



## ANEXO I. Ejemplo de cálculo de la eficiencia.

Consideremos un sencillo ejemplo, adaptado de Solana Ibáñez (2015), en el que se dispone de información sobre un input,  $x$ , número de facultativos (F), y dos outputs,  $y_1$  e  $y_2$ , para un grupo de 6 unidades productivas (hospitales) durante un determinado ejercicio económico:

- $y_1$ : número de intervenciones quirúrgicas (IQ).
- $y_2$ : número de consultas externas (CE).

Calculamos los ratios output/input,  $y_i/x$ , para obtener, respectivamente, el número de intervenciones y consultas por facultativo y año. Los resultados son (Tabla I.1):

Tabla I.1: Eficiencia. 1 input y 2 outputs.

DMU	x	$y_1$	$y_2$	$y_1/x$	$y_2/x$
	F	IQ	CE	IQ/F	CE/F
DMU-1	16	44	20	2,75	1,25
DMU-2	10	23	12	2,3	1,2
DMU-3	20	125	50	<b>6,25 (Máx.)</b>	2,5
DMU-4	22	80	52	3,64	2,36
DMU-5	30	140	40	4,67	1,33
DMU-6	12	55	45	4,58	<b>3,75 (Máx.)</b>

Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.

Tal y como puede observarse con este sencillo ejemplo, la respuesta a cuál es la unidad más eficiente no es inmediata. El Hospital-3 alcanza el mayor valor para el ratio de intervenciones totales, IQ/F (6,25), pero no en el de consultas, CE/F, en el que la unidad más eficiente es el Hospital-6 (3,75).

Una forma de analizar este tipo de situación es mediante un análisis gráfico sencillo, representando en unos ejes los valores alcanzados por cada DMU en ambos ratios. La representación resultante se denomina Gráfico Frontera, y muestra la Frontera Eficiente, un concepto fundamental del DEA.

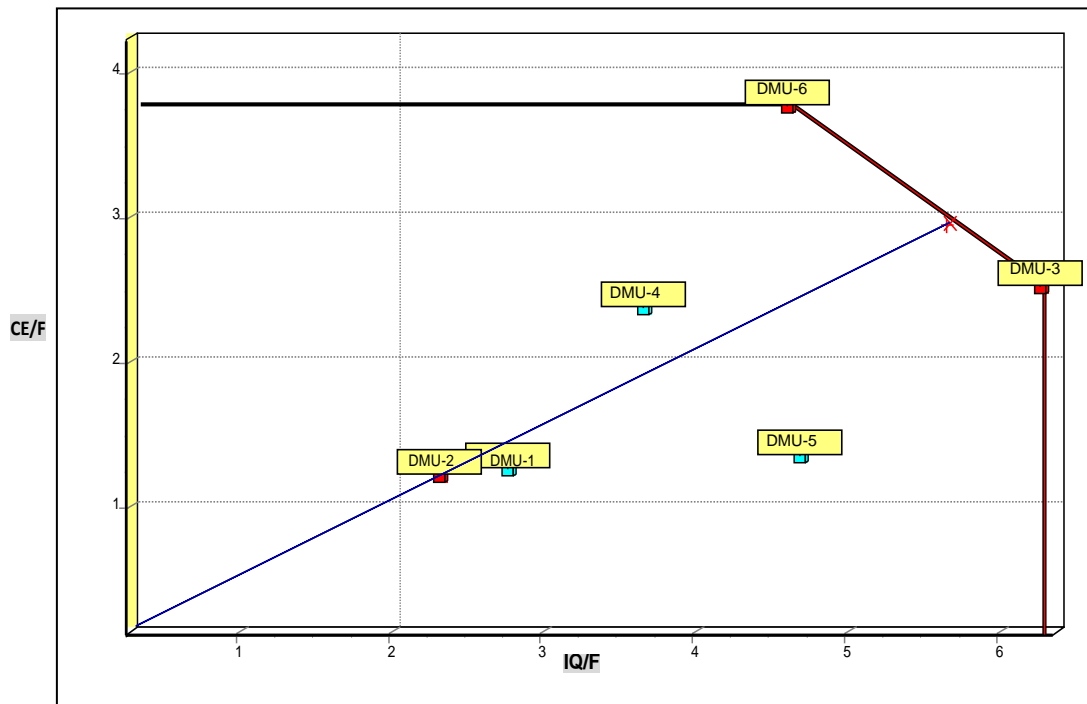


Figura I.1. Frontera Eficiente. 1 input y 2 outputs.

Fuente. Solana Ibáñez, 2015.

La Frontera Eficiente la podemos identificar con la línea que une las DMUs 3 y 6, y envuelve al conjunto de datos añadiendo la prolongación horizontal desde la DMU-6 hasta el eje de ordenadas y la prolongación vertical desde la DMU-3 hasta el corte con el eje de abscisas. Se trata del Conjunto de Posibilidades de Producción; en cualquier punto de dicha región es posible producir a los ratios que especifican sus coordenadas.

Toda unidad situada sobre la frontera se considera 100% eficiente (las DMUs 3 y 6) y la misma “envuelve” a las restantes DMUs (ineficientes). Esto no significa que las DMUs eficientes no puedan mejorar; se trata, más bien, de que, con la evidencia de los datos disponibles, no hay una base para medir su potencial mejora.

¿Cómo cuantificamos la ineficiencia de las restantes DMUs? Para ello, observemos, en el siguiente gráfico, la situación de una DMU cualquiera, por ejemplo, la DMU-2.

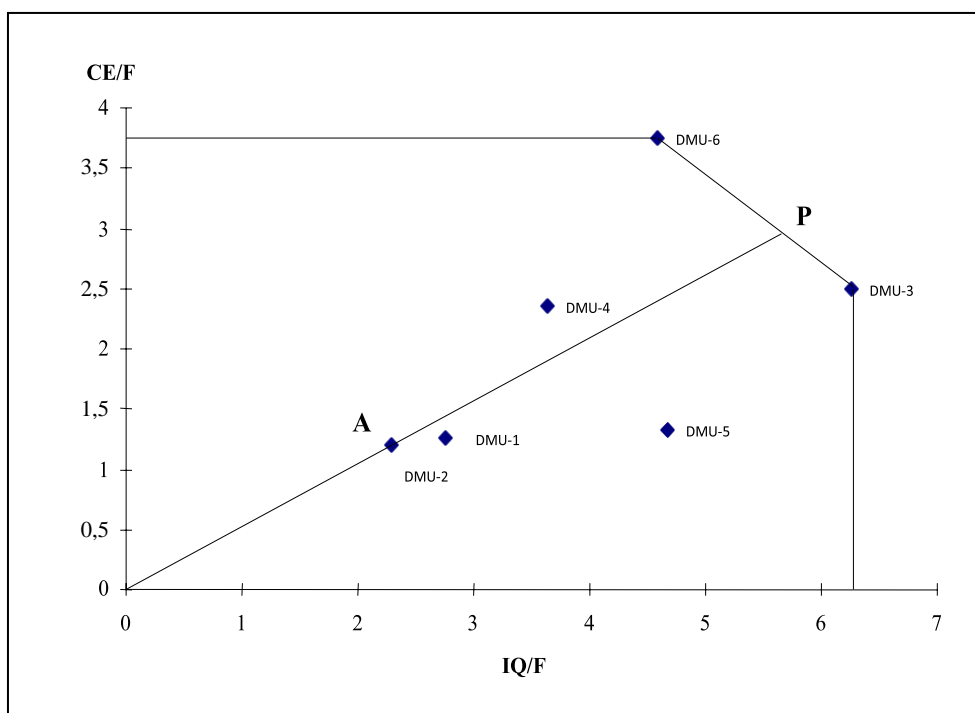


Gráfico I.2: Frontera Eficiente. Eficiencia en la DMU-2.

Fuente. Solana Ibáñez 2015.

Podría lograr la eficiencia si desde su posición actual en A, fuera capaz de incrementar sus outputs en la misma proporción manteniendo constante su input, hasta alcanzar la frontera en P.

El problema consiste en comparar la DMU-2 con aquella DMU eficiente que utilice los outputs en la misma proporción, es decir, que se encuentre en el mismo radio-vector desde el origen. Por tanto, una forma sencilla de calcular un coeficiente de eficiencia sería:

$$\text{Coef. Efic. DMU}_j = \frac{\text{Distancia desde el origen hasta la DMU}_j}{\text{Distancia desde el origen hasta la Frontera Eficiente}}$$

Este cociente recibe el nombre de Medida Radial y es un cociente de distancias.

Para nuestra DMU-2, la evaluación de su eficiencia se haría, entonces, calculando:

$$\text{Coeficiente de Eficiencia DMU}_2 = \frac{D(0, A)}{D(0, P)} = \frac{\sqrt{(2,3)^2 + (1,2)^2}}{\sqrt{(5,651)^2 + (2,948)^2}} = 0,407$$

La eficiencia de una DMU real, como es la DMU-2, está siendo evaluada mediante comparación con una DMU eficiente "hipotética", la situada en el punto P, que es combinación de las DMUs 3 y 6. Se dice que ambas DMUs forman el *Conjunto de Referencia* de

la DMU-2. Los coeficientes de eficiencia, en porcentaje, para nuestro ejemplo se contemplan en la Tabla I.2.

**Tabla I.2: Coeficientes de Eficiencia.**

DMU	Coeficientes de Eficiencia (%)
DMU-1	46,09%
DMU-2	40,70%
DMU-3	100%
DMU-4	70,83%
DMU-5	74,67%
DMU-6	100%

**Fuente. Elaboración propia, adaptado del autor.**

Los valores varían, como sabemos, entre 0 y 1 (0 y 100%). Para ser eficiente, la DMU-2 tendría que aumentar sus dos outputs en la proporción indicada por el recíproco de su coeficiente de eficiencia ( $2,457 = 1/0,407$ ). La proporción inicial de producción de outputs en A es la misma que en P.

Ahora bien, un estudio de eficiencia no se limita sólo al cálculo de estos coeficientes; también indica cuánto y en qué aspectos necesita mejorar una DMU ineficiente. Si una DMU es ineficiente podría optar entre:

- seguir produciendo su actual nivel de outputs con menos inputs (minimización de los inputs).
- generar un mayor nivel de outputs con los mismos inputs (maximización de outputs).
- una combinación de las dos anteriores.

El tipo de ineficiencia anterior se corresponde con el concepto de *Ineficiencia Puramente Técnica* y comprende las ineficiencias eliminables sin cambios en las proporciones.

Otro tipo de ineficiencia se identifica con la denominada *Ineficiencia Mixta*, que es la que tiene lugar cuando son sólo algunos outputs (o inputs) los que muestran un comportamiento ineficiente; se denomina Mixta porque su eliminación alterará la proporción en la que se producen los outputs (o, de manera alternativa, en la que se utilizan los inputs).

Fijémonos en la DMU-5 en el gráfico I.3; todas las DMUs ineficientes, excepto la DMU-5, tienen como conjunto de referencia las DMUs 3 y 6.

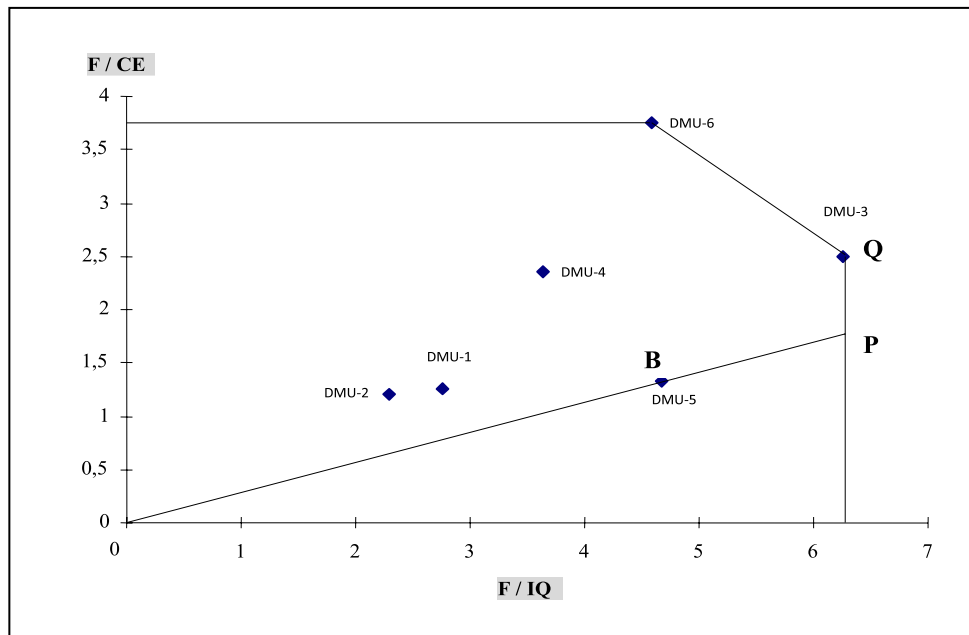


Gráfico I.3: Frontera Eficiente. DMU-5  
Fuente. Solana Ibáñez, 2015.

La medida radial de eficiencia para esta unidad productiva es 0,7467. Sin embargo, ahora la mejora lograda en P no acaba con todas las ineficiencias. Un movimiento adicional de P a Q supondría una mejora en la eficiencia; estaríamos corrigiendo el valor de un output sin alterar el otro, lo que supondrá un cambio en las proporciones.

Podemos identificar, por tanto, dos fuentes de ineficiencia en la evaluación de la DMU-5:

- en primer lugar, una **ineficiencia puramente técnica** vía medida radial.
- en segundo lugar, una **ineficiencia mixta**, representada por el déficit de output2 que permanece después de haber corregido la ineficiencia puramente técnica.





## ANEXO II. Resumen actividad asistencial 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018	Var. 18/14 (%)
<b>ACTIVIDAD EN HOSPITALIZACIÓN</b>						
Camas en funcionamiento	6.261	6.340	6.197	6.052	6.056	-3,27%
Nº total de estancias	1.717.086	1.710.546	1.670.863	1.582.889	1.596.662	-7,01%
Nº total de altas	247.196	245.831	246.258	243.254	246.791	-0,16%
Nº total de ingresos	246.993	245.770	246.468	243.705	247.079	0,03%
Estancia media	6,95	6,96	6,78	6,5	6,46	-7,05%
Índice de ocupación	75,14	73,92	73,66	71,66	72,24	-3,86%
Índice de rotación	39,45	38,77	39,77	40,27	40,8	3,42%
<b>ACTIVIDAD QUIRÚRGICA</b>						
Total intervenc. quirúrgicas	269.630	279.160	274.127	289.102	297.122	10,20%
Con ingreso	92.117	91.046	91.018	81.205	92.240	0,13%
Ambulatorias	177.513	188.114	186.109	197.897	246.791	39,03%
Programadas	244.832	255.253	250.926	266.467	204.882	-16,32%
Urgentes	24.798	23.907	23.201	22.635	23.475	-5,34%
Interv. programadas/día hábil	971,56	1.012,91	995,74	1.057,41	1.085,90	11,77%
Quirófanos en funcionamiento	170,56	169,05	169,4	156	163	-4,43%
Quirófanos urgentes en funcionamiento	16,61	16	17	18	16	-3,67%
<b>ACTIVIDAD EN URGENCIAS</b>						
Nº total de urgencias	967.584	991.380	1.030.247	1.024.777	1.032.671	6,73%
urgencias/día hábil	3.839,62	3.934,05	4.088,28	4.066,58	4.097,90	6,73%
urgencias/día	2.650,92	2.716,11	2.814,18	2.807,61	2.829,24	6,73%
% urgencias ingresadas	16,10	15,76	15,15	15,02	15,29	-5,03%
presión de urgencias	70,21	70,60	69,08	69,57	69,72	-0,70%
urgencias/1.000 TSI	399,94	414,11	423,85	432,38	438,59	9,66%
<b>ACTIVIDAD EN HOSPITALES DE DÍA</b>						
Total tratamientos en H. de día	209.058	211.649	224.688	241.507	254.073	21,53%
Oncológicos	122.587	120.474	129.657	143.489	152.483	24,39%
SIDA	266	158	65	49	99	-62,78%
Geriátricos	1.614	2.034	1.872	1.718	1.751	8,49%
Generales	38.837	41.936	43.970	49.802	56.339	45,07%
Psiquiátricos	45.754	47.047	49.124	46.449	43.401	-5,14%
<b>ACTIVIDAD EN CONSULTAS EXTERNAS</b>						
Total consultas	4.377.883	4.393.364	4.356.447	4.393.912	4.402.708	0,57%
Primeras consultas	1.363.660	1.366.856	1.322.070	1.344.705	1.339.594	-1,76%
Consultas sucesivas	3.014.223	3.026.508	3.034.377	3.049.207	3.063.114	1,62%
Consultas sucesivas/primeras	2,21	2,21	2,30	2,27	2,29	3,62%
Frecuentación consultas totales/1.000 TSI	1.809,57	1.835,17	1.830,31	1.853,90	1.869,87	3,33%
Frecuentación primeras consultas/1.000 TSI	563,66	570,95	555,45	567,36	568,94	0,94%
<b>ACTIVIDAD OBSTÉTRICA</b>						
Nº de partos	15.735	15.557	14.849	13.932	13.550	-13,89%
Nº de partos con anestesia epidural	9.541	9.986	9.460	9.395	9.430	-1,16%
% partos con anestesia epidural	60,64%	64,19%	63,71%	67,43%	99,31%	63,78%
% cesáreas	24,56%	23,31%	22,82%	21,85%	21,54%	-12,30%
Total partos/día	43,11	42,62	40,57	38,17	37,12	-13,89%
<b>OTRA ACTIVIDAD ASISTENCIAL</b>						
Mamografías/1.000 TSI	29,08	26,41	30,21	29,22	30,45	4,71%
TAC/1.000 TSI	87,21	91,11	94,78	99,95	112,07	28,51%
RM/1.000 TSI	43,15	46,74	46,69	50,83	57,5	33,26%
Ecografías/1.000 TSI	115,81	115,79	117,84	124,92	135,79	17,25%
Pacientes en hemodiálisis	1.118	1.170	1.229	1.266	1.304	16,64%
Hospitalización a domicilio						
nº de ingresos	3.499	3.618	3.602	3.744	3.607	3,09%
nº de visitas	38.308	37.866	37.306	35.892	34.522	-9,88%
atención media	10,95	10,47	10,36	9,59	9,57	-12,60%



## ANEXO III. Promedio actividad en centros hospitalarios Sacyl 2014-2018. Algunos ratios.

Promedio 2014-2018	CAAV	CAUBU	HSA	HSR	CAULE	HEB	CAPA	CAUSA	CASG	CASO	HURH	HCUVA	HMC	CAZA	Total
<b>RECURSOS</b>															
Camas instaladas	430	865	114	123	1.056	408	495	944	375	333	633	777	119	600	7.271
Camas en funcionamiento	374,78	723,62	106	110,00	874	367,90	460,23	824,18	316,18	261,45	552	674,75	103,16	429,48	6.178
Quirófanos en funcionamiento	8,80	19,03	3	3,23	24	7,76	9,23	28,63	8,94	5,60	17	20,70	3,82	9,45	169
Paritorios	2	8	2	1	2	3	2	3	2	4	6	2	2	6	45
Locales de consulta	111	197	43	24	91	55	106	257	102	65	123	145	27	94	1.440
TAC instalados	1,2	3	1	1	3	1,6	2	2,8	1	1,2	2	3	1	3,6	27
RM instaladas	1	2	0	0	2	1	1	2,8	1	1	2	2,8	0	1	18
RRHH totales	1.405	2.957	481	422	3.407	1.286	1.647	3.945	1.330	1.088	2.595	2.824	419	1.803	25.610
Personal sanitario facultativo	250,4	509,2	90	87	558	218,6	283,2	654,2	234,6	181,2	434	456	83,6	312,4	4.352
Personal sanitario no facultativo	777	1.724	253	235	1.806	718	876	2.011	658	593	1.287	1.475	224	960	13.596
Personal en formación	16	161	0	0	175	13	49	280	61	14	153	224	0	35	1.183
Personal no sanitario	361	562	139	100	869	336	439	1.000	376	300	721	668	111	496	6.479
Total gasto en RRHH	66.746.068	141.101.748	22.064.869	20.434.523	159.565.461	58.338.064	76.113.825	176.944.867	63.161.582	51.956.425	118.650.638	129.528.534	20.355.892	81.428.359	1.186.390.854
Total gastos corrientes en bienes y servicios	44.319.649	95.091.084	10.915.291	11.630.860	137.044.319	43.126.849	46.833.621	138.178.444	41.485.409	25.525.832	88.475.836	115.833.333	9.804.150	51.480.021	859.744.697
Total gasto del centro	111.065.717	236.192.833	32.980.160	32.065.382	296.609.780	101.464.913	122.947.446	315.123.310	104.646.990	77.482.257	207.126.474	245.361.866	30.160.042	132.908.379	2.046.135.550
<b>ACTIVIDAD</b>															
Número de altas	14.240	30.277	5.314	5.100	34.905	14.729	17.363	31.591	12.375	8.125	24.416	24.818	4.950	17.545	245.748
Número de estancias	103.478	197.417	26.777	28.827	249.245	97.854	111.764	224.972	77.707	66.020	155.853	171.358	25.896	117.819	1.654.986
Número de ingresos	14.224	30.273	5.315	5.104	34.972	14.727	17.342	31.597	12.373	8.200	24.470	24.794	4.972	17.538	245.900
Número de urgencias	43.149	129.369	27.020	28.806	129.016	56.134	47.714	154.830	51.042	31.048	113.855	99.351	28.082	69.535	1.008.951
Número de intervenciones quirúrgicas	19.585	23.303	7.028	10.281	35.263	15.194	17.086	39.481	16.645	7.204	27.261	40.801	5.610	15.997	280.740
Número de partos	902	1.847	246	348	1.944	663	972	1.953	933	569	1.965	1.242	306	881	14.772
Número de consultas externas	232.612	479.352	87.535	85.793	607.727	290.277	366.625	564.858	294.574	139.587	435.673	443.237	99.282	255.091	4.382.223
Número de TAC's realizados	16.298	19.450	4.474	5.398	29.184	16.329	14.785	32.263	18.499	8.107	19.752	22.717	6.036	17.394	230.685
Número de RM realizadas	8.037	10.834	2.412	2.322	13.051	5.933	8.389	14.621	6.363	4.414	12.058	19.070	1.746	6.836	116.085
<b>TSI (media período 2014-2018)</b>															
	153.011	262.310	44.251	49.822	313.786	134.844	157.272	328.613	146.453	87.860	259.209	209.311	54.336	168.044	2.369.123
<b>ALGUNOS RATIOS</b>															
Gasto medio por TSI	726	900	745	644	945	752	782	959	715	882	799	1.172	555	791	864
Gasto medio por cama instalada	258.292	273.055	289.300	260.694	280.880	248.689	248.379	333.959	279.059	232.959	327.111	315.781	253.446	221.514	281.395
Gasto medio por cama en funcionamiento	296.346	326.406	310.536	291.503	339.448	275.795	267.143	382.346	330.969	296.356	375.042	363.636	292.373	309.461	331.196
Gasto medio por empleado	79.062	79.881	68.509	75.948	87.059	78.924	74.640	79.871	78.658	71.215	79.811	86.897	71.981	73.699	79.896
Coste medio por empleado	47.513	47.721	45.835	48.400	46.835	45.378	46.208	44.848	47.476	47.754	45.719	45.874	48.582	45.153	46.325
Gasto medio por alta hospitalaria	7.800	7.801	6.206	6.287	8.498	6.889	7.081	9.975	8.456	9.536	8.483	9.887	6.093	7.575	8.326
Gasto de personal/Gasto total	0,60	0,60	0,67	0,64	0,54	0,57	0,62	0,56	0,60	0,67	0,57	0,53	0,67	0,61	0,58
Gasto corriente en b. y s/Gasto total	0,40	0,40	0,33	0,36	0,46	0,43	0,38	0,44	0,40	0,33	0,43	0,47	0,33	0,39	0,42
Personal no sanitario/personal sanitario	0,35	0,23	0,40	0,31	0,34	0,35	0,36	0,34	0,39	0,38	0,38	0,31	0,36	0,38	0,34
Pers. Sanit. no facult./ Pers. Sanit. facultativo	3,10	3,39	2,80	2,70	3,24	3,28	3,09	3,07	2,81	3,27	2,96	3,23	2,68	3,07	3,12
Altas por cama en funcionamiento	38	42	50	46	40	40	38	38	39	31	44	37	48	41	40
Nº int. quirúrg./Personal facult.	78	46	78	118	63	70	60	60	71	40	63	89	67	51	65
Nº consultas externas/ Personal sanit. Facult.	929	941	970	986	1.090	1.328	1.295	863	1.256	770	1.003	972	1.188	817	1.007
Nº urgencias/TSI	0,28	0,49	0,61	0,58	0,41	0,42	0,30	0,47	0,35	0,35	0,44	0,47	0,52	0,41	0,43



## ANEXO IV. Análisis descriptivo de las variables.

	Hospital													
	CAAV		CAPA		CASG		CASO		CAUBU		CAULE		CAUSA	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Peso_APR_Medio_Americano	0,83	0,03	0,85	0,02	0,86	0,05	0,89	0,02	0,95	0,04	1,00	0,02	1,08	0,03
Peso_APR_Medio_SNS	0,88	0,01	0,90	0,00	0,92	0,02	0,95	0,01	0,95	0,03	1,03	0,01	1,11	0,04
Altas_SNS	12.470,09	254,63	15.600,04	410,05	11.337,30	241,67	7.707,87	720,55	28.705,57	1.101,06	35.956,04	708,11	35.208,05	1.190,35
Altas_SAmericano	11.776,72	304,19	14.709,65	311,09	10.610,18	375,83	7.224,41	562,87	28.773,26	1.313,14	34.861,18	1.139,80	34.150,06	1.589,93
Camas_en_funcionamiento_I	374,78	10,26	460,23	6,78	316,18	3,99	261,45	55,26	723,62	3,11	873,80	22,65	824,18	37,90
Quirófanos_en_funcionamiento_I	8,80	0,45	9,23	0,44	8,94	0,72	5,60	0,90	19,03	0,07	24,17	0,85	28,63	1,19
Locales_de_consulta_I	111,00	0,00	106,00	0,00	102,00	0,00	64,60	0,55	197,00	0,00	91,00	0,00	257,20	12,97
RRHH_totales_I	1.404,80	18,67	1.647,20	32,54	1.330,40	44,66	1.088,00	14,09	2.956,80	36,68	3.407,00	60,56	3.945,40	58,18
Personal_sanitario_facultativo_I	250,40	6,47	283,20	15,53	234,60	23,35	181,20	9,26	509,20	17,31	557,60	26,05	654,20	39,88
Personal_sanitario_no_facultativo_I	777,00	8,09	875,60	9,96	658,20	14,22	592,60	8,96	1.724,00	13,69	1.805,80	30,09	2.010,80	32,20
Personal_en_formación_I	16,40	0,55	49,00	3,54	61,40	3,65	14,20	1,64	161,20	3,11	175,00	3,61	280,20	15,19
Personal_no_sanitario_I	361,00	19,14	439,40	5,81	376,20	4,09	300,00	9,17	562,40	17,10	868,60	23,22	1.000,20	7,89
Total_gasto_en_RRHH_I	66.746.067,96	2.921.052,29	76.113.824,97	2.135.502,36	63.161.581,53	3.081.772,13	51.956.424,66	2.007.027,10	141.101.748,29	3.165.591,98	159.565.461,20	6.352.563,80	176.944.866,75	5.896.772,50
Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap#_II_I	44.319.648,57	3.478.860,36	46.833.621,48	4.531.474,81	41.485.408,82	3.651.273,71	25.525.832,14	1.554.282,97	115.557.651,00	8.164.922,69	137.044.318,55	6.993.513,91	138.178.443,71	8.826.635,90
Total_gasto_del_centro_I	111.065.716,53	6.178.847,82	122.947.446,45	6.253.867,78	104.646.990,35	6.490.584,21	77.482.256,80	3.192.814,44	256.659.399,28	10.660.130,21	296.609.779,76	11.709.082,85	315.123.310,45	13.696.737,82
Número_de_altas_O	14.239,80	251,66	17.362,80	514,06	12.375,40	296,05	8.125,00	817,16	30.277,40	470,52	34.905,40	581,57	31.591,00	639,40
Número_de_estancias_O	103.478,00	5.924,48	111.764,00	6.821,01	77.706,80	1.430,28	66.019,60	14.085,10	197.416,60	2.941,27	249.245,40	11.818,97	224.972,40	7.997,90
Número_de_ingresos_O	14.223,80	267,59	17.342,20	508,23	12.373,20	279,68	8.199,80	721,69	30.273,20	418,48	34.972,20	594,33	31.597,20	653,38
Número_de_urgencias_O	43.148,60	1.238,11	47.714,40	1.021,39	51.042,40	1.337,25	31.048,20	1.507,98	129.369,40	6.775,70	129.016,00	6.696,88	154.830,00	2.268,08
Número_de_urgencias_no_ingresadas_O	33.529,01	1.212,36	36.178,12	1.402,80	43.432,45	1.498,40	24.812,48	1.087,59	110.419,95	6.939,66	108.064,11	6.229,74	135.077,07	2.025,34
Número_de_intervenciones_quirúrgicas_O	21.090,60	2.867,23	17.154,40	1.757,94	16.899,60	1.058,45	7.203,20	494,34	23.261,80	993,73	35.023,00	1.852,50	39.270,60	3.987,92
Número_de_IQ_ambulatorias_O	16.403,80	2.801,09	11.590,60	1.741,29	12.484,20	1.057,87	4.585,20	352,59	12.119,80	774,12	21.120,60	1.714,21	27.526,20	4.031,38
Número_de_partos_O	902,20	99,49	972,20	76,49	932,80	67,02	569,40	20,95	1.847,40	170,72	1.944,40	140,85	1.953,20	126,61
Número_de_tratam#_hospital_de_día_O	10.924,20	878,51	13.702,20	1.383,84	11.939,20	1.040,58	4.172,20	162,85	42.928,00	3.637,98	19.860,20	823,25	31.007,00	3.118,98
Número_de_consultas_externas_O	232.611,80	1.493,48	366.625,00	5.227,66	294.574,20	4.692,02	139.587,00	3.776,07	479.352,00	12.709,82	607.727,00	7.434,94	564.857,60	6.914,29
Número_de_TACs_realizados_O	16.297,93	2.373,48	14.785,32	4.467,77	18.498,54	646,01	8.106,78	525,90	19.450,33	1.354,31	29.183,86	1.875,84	32.262,71	9.327,35
Número_de_RM_realizadas_O	8.037,34	960,17	8.389,13	2.751,22	6.362,53	250,76	4.413,64	234,32	15.568,20	1.315,36	13.050,92	960,40	14.620,80	4.383,39
Números_de_TACs_y_RMs_realizados_O	24.335,27	2.994,23	23.174,45	7.053,06	24.861,08	718,72	12.520,42	641,64	35.018,53	2.569,79	42.234,78	2.756,87	46.883,51	13.619,78
TSI_	153.010,80	2.323,78	157.271,80	1.721,65	146.452,80	584,08	87.859,60	564,45	262.309,60	1.092,62	313.786,20	4.757,12	328.613,20	3.021,80

	Hospital													
	CAZA		HCUVA		HEB		HMC		HSA		HSR		HURH	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Peso_APR_Medio_Americano	0,86	0,02	1,13	0,02	0,79	0,03	0,79	0,04	0,75	0,02	0,73	0,05	0,93	0,03
Peso_APR_Medio_SNS	0,91	0,01	1,12	0,04	0,84	0,02	0,81	0,01	0,78	0,01	0,78	0,03	0,97	0,01
Altas_SNS	16.046,63	200,41	27.893,06	1.163,36	12.339,01	394,09	3.996,32	73,93	4.133,97	223,75	3.989,39	197,84	23.799,67	733,89
Altas_SAmericano	15.151,61	508,46	28.036,89	853,58	11.655,98	456,09	3.908,52	219,82	3.974,99	202,49	3.726,32	158,80	22.685,51	1.149,96
Camas_en_funcionamiento_I	433,08	12,60	674,75	19,95	367,90	9,91	103,16	2,46	106,20	1,09	110,00	0,00	552,28	7,94
Quirófanos_en_funcionamiento_I	9,25	0,90	20,70	1,20	7,76	0,43	3,82	0,46	2,84	0,48	3,23	0,43	16,70	0,45
Locales_de_consulta_I	94,00	0,00	145,00	0,00	54,80	0,45	27,00	0,00	43,20	1,64	24,40	1,34	123,20	1,64
RRHH_totales_I	1.792,40	21,57	2.823,60	87,96	1.285,60	13,28	419,00	11,07	481,40	7,02	422,20	21,09	2.595,20	35,88
Personal_sanitario_facultativo_I	306,40	10,76	456,00	28,94	218,60	8,32	83,60	4,34	90,20	4,82	87,00	6,28	434,20	19,65
Personal_sanitario_no_facultativo_I	954,20	12,62	1.475,00	64,86	718,00	8,69	224,40	5,32	252,60	2,88	235,00	11,14	1.287,20	10,35
Personal_en_formación_I	35,20	1,48	224,40	7,27	13,20	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	152,60	3,36
Personal_no_sanitario_I	496,60	4,16	668,20	10,66	335,80	2,59	111,00	2,35	138,60	1,52	100,20	4,97	721,20	10,66
Total_gasto_en_RRHH_I	82.026.972,42	2.667.257,46	129.528.533,78	7.776.339,10	58.338.063,99	2.357.275,56	20.355.891,79	725.391,60	22.064.869,48	560.247,31	20.434.522,60	787.613,28	118.650.638,07	4.468.258,64
Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap#_II_I	51.996.782,82	5.066.816,65	115.833.332,56	8.062.763,22	43.126.849,33	2.686.093,15	9.804.150,40	1.210.707,22	10.915.290,63	601.793,01	11.630.859,60	699.998,64	88.475.836,09	8.407.287,46
Total_gasto_del_centro_I	134.023.755,24	7.385.953,18	245.361.866,34	15.441.197,54	101.464.913,33	4.932.278,75	30.160.042,19	1.807.579,93	32.980.160,12	965.300,57	32.065.382,20	1.269.024,94	207.126.474,16	12.337.538,59
Número_de_altas_O	17.646,00	207,10	24.817,60	517,28	14.729,20	196,38	4.949,80	64,33	5.314,00	258,23	5.100,40	190,70	24.416,00	581,21
Número_de_estancias_O	118.442,40	2.470,60	171.357,60	12.257,07	97.853,60	1.897,93	25.896,20	3.317,77	26.776,60	1.173,67	28.827,40	864,61	155.852,60	1.511,70
Número_de_ingresos_O	17.640,60	196,30	24.793,60	516,39	14.726,80	198,43	4.971,60	56,17	5.315,00	256,23	5.104,20	185,57	24.469,60	611,22
Número_de_urgencias_O	69.716,00	2.607,89	99.350,60	1.511,31	56.133,80	1.259,92	28.081,80	432,35	27.019,60	315,77	28.806,20	643,92	113.854,80	2.980,74
Número_de_urgencias_no_ingresadas_O	57.395,04	2.311,50	85.721,34	2.046,07	46.469,62	1.343,08	25.013,35	461,96	23.975,66	1.101,01	24.909,54	915,99	98.191,20	2.607,35
Número_de_intervenciones_quirúrgicas_O	15.966,20	500,30	41.006,80	883,00	15.092,60	1.124,70	5.556,80	320,24	6.984,40	1.053,71	10.284,80	496,23	27.033,40	2.053,88
Número_de_IQ_ambulatorias_O	10.397,00	469,61	29.165,40	1.093,82	9.615,20	1.271,75	3.592,00	302,17	5.839,80	2.163,92	8.124,40	938,66	17.738,80	1.572,24
Número_de_partos_O	869,40	65,95	1.241,80	76,41	662,60	24,63	305,80	33,05	245,60	22,49	348,00	11,45	1.965,40	123,95
Número_de_tratam#_hospital_de_día_O	10.895,00	760,84	34.317,80	2.475,82	9.670,00	1.401,06	1.122,60	81,96	4.777,40	959,82	3.454,20	1.034,38	29.425,00	4.973,46
Número_de_consultas_externas_O	254.634,80	2.513,61	443.237,20	6.071,97	290.276,80	3.290,91	99.281,60	11.809,88	87.535,40	4.570,77	85.793,20	1.334,64	435.673,20	20.888,31
Número_de_TACs_realizados_O	17.616,35	783,21	22.716,78	1.572,40	16.328,92	1.336,62	6.035,98	227,49	4.473,59	134,40	5.398,06	790,02	19.752,11	2.605,68
Número_de_RM_realizadas_O	6.917,10	588,30	20.815,60	1.799,19	5.933,31	845,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.057,56	1.199,47
Números_de_TACs_y_RMs_realizados_O	24.533,44	1.037,28	43.532,38	3.245,04	22.262,23	2.130,24	6.035,98	227,49	4.473,59	134,40	5.398,06	790,02	31.809,67	3.450,26
TSI_	167.542,40	4.431,12	209.311,40	807,96	134.844,20	2.446,39	54.336,40	538,66	44.251,40	4.084,43	49.822,40	3.813,09	259.209,20	2.539,26

## ANEXO V. Recursos Humanos 2014-2018

	CAAV	CAUBU	HSA	HSR	CAULE	HEB	CAPA	CAUSA	CASG	CASO	HURH	HCUVA	HMC	CAZA	Total
P. sanitario facultativo	255	519	89	85	538	221	279	646	230	176	422	440	88	305	4.293
P. sanitario no facultativo	766	1.746	250	229	1.842	716	873	1.970	652	592	1.279	1.377	223	952	13.467
P. en formación (*)	17	166	0	0	176	14	45	300	61	16	155	235	0	33	1.218
<b>Total P. sanitario</b>	<b>1.038</b>	<b>2.431</b>	<b>339</b>	<b>314</b>	<b>2.556</b>	<b>951</b>	<b>1.197</b>	<b>2.916</b>	<b>943</b>	<b>784</b>	<b>1.856</b>	<b>2.052</b>	<b>311</b>	<b>1.290</b>	<b>18.978</b>
P. directivo	8	12	4	4	11	6	9	13	7	6	10	12	4	9	115
P. de administración y servicios	386	575	134	96	845	333	435	996	370	304	714	661	108	493	6.450
<b>Total P. no sanitario</b>	<b>394</b>	<b>587</b>	<b>138</b>	<b>100</b>	<b>856</b>	<b>339</b>	<b>444</b>	<b>1.009</b>	<b>377</b>	<b>310</b>	<b>724</b>	<b>673</b>	<b>112</b>	<b>502</b>	<b>6.565</b>
<b>Total 2014</b>	<b>1.432</b>	<b>3.018</b>	<b>477</b>	<b>414</b>	<b>3.412</b>	<b>1.290</b>	<b>1.641</b>	<b>3.925</b>	<b>1.320</b>	<b>1.094</b>	<b>2.580</b>	<b>2.725</b>	<b>423</b>	<b>1.792</b>	<b>25.543</b>
P. sanitario facultativo	244	489	87	82	536	215	267	618	213	173	418	434	79	304	4.159
P. sanitario no facultativo	771	1.715	251	224	1.762	715	866	1.991	646	591	1.275	1.458	222	952	13.439
P. en formación (*)	17	162	0	0	180	14	47	289	57	15	155	229	0	35	1.200
<b>Total P. sanitario</b>	<b>1.032</b>	<b>2.366</b>	<b>338</b>	<b>306</b>	<b>2.478</b>	<b>944</b>	<b>1.180</b>	<b>2.898</b>	<b>916</b>	<b>779</b>	<b>1.848</b>	<b>2.121</b>	<b>301</b>	<b>1.291</b>	<b>18.798</b>
P. directivo	7	10	4	4	12	6	7	14	7	7	11	11	4	10	114
P. de administración y servicios	342	560	133	91	823	330	426	984	365	302	700	644	104	486	6.290
<b>Total P. no sanitario</b>	<b>349</b>	<b>570</b>	<b>137</b>	<b>95</b>	<b>835</b>	<b>336</b>	<b>433</b>	<b>998</b>	<b>372</b>	<b>309</b>	<b>711</b>	<b>655</b>	<b>108</b>	<b>496</b>	<b>6.404</b>
<b>Total 2015</b>	<b>1.381</b>	<b>2.936</b>	<b>475</b>	<b>401</b>	<b>3.313</b>	<b>1.280</b>	<b>1.613</b>	<b>3.896</b>	<b>1.288</b>	<b>1.088</b>	<b>2.559</b>	<b>2.776</b>	<b>409</b>	<b>1.787</b>	<b>25.202</b>
P. sanitario facultativo	243	492	85	85	542	214	271	616	213	175	420	431	79	307	4.173
P. sanitario no facultativo	785	1.712	251	228	1.796	706	867	2.007	646	595	1.287	1.473	218	945	13.516
P. en formación (*)	16	158	0	0	176	12	48	280	59	15	154	219	0	37	1.174
<b>Total P. sanitario</b>	<b>1.044</b>	<b>2.362</b>	<b>336</b>	<b>313</b>	<b>2.514</b>	<b>932</b>	<b>1.186</b>	<b>2.903</b>	<b>918</b>	<b>785</b>	<b>1.861</b>	<b>2.123</b>	<b>297</b>	<b>1.289</b>	<b>18.863</b>
P. directivo	8	10	4	4	12	6	8	13	8	5	12	12	3	8	113
P. de administración y servicios	352	552	137	92	865	329	426	975	364	292	697	650	106	483	6.320
<b>Total P. no sanitario</b>	<b>360</b>	<b>562</b>	<b>141</b>	<b>96</b>	<b>877</b>	<b>335</b>	<b>434</b>	<b>988</b>	<b>372</b>	<b>297</b>	<b>709</b>	<b>662</b>	<b>109</b>	<b>491</b>	<b>6.433</b>
<b>Total 2016</b>	<b>1.404</b>	<b>2.924</b>	<b>477</b>	<b>409</b>	<b>3.391</b>	<b>1.267</b>	<b>1.620</b>	<b>3.891</b>	<b>1.290</b>	<b>1.082</b>	<b>2.570</b>	<b>2.785</b>	<b>406</b>	<b>1.780</b>	<b>25.296</b>
P. sanitario facultativo	257	526	97	98	588	232	301	688	252	194	459	487	87	323	4.589
P. sanitario no facultativo	782	1.728	254	248	1.823	726	888	2.044	675	605	1.297	1.527	232	976	13.805
P. en formación (*)	16	159	0	0	172	13	51	271	64	13	152	220	0	35	1.166
<b>Total P. sanitario</b>	<b>1.055</b>	<b>2.413</b>	<b>351</b>	<b>346</b>	<b>2.583</b>	<b>971</b>	<b>1.240</b>	<b>3.003</b>	<b>991</b>	<b>812</b>	<b>1.908</b>	<b>2.234</b>	<b>319</b>	<b>1.334</b>	<b>19.560</b>
P. directivo	9	10	4	4	11	6	8	15	8	6	12	12	3	8	116
P. de administración y servicios	346	537	135	103	870	326	432	987	371	289	718	656	110	487	6.367
<b>Total P. no sanitario</b>	<b>355</b>	<b>547</b>	<b>139</b>	<b>107</b>	<b>881</b>	<b>332</b>	<b>440</b>	<b>1.002</b>	<b>379</b>	<b>295</b>	<b>730</b>	<b>668</b>	<b>113</b>	<b>495</b>	<b>6.483</b>
<b>Total 2017</b>	<b>1.410</b>	<b>2.960</b>	<b>490</b>	<b>453</b>	<b>3.464</b>	<b>1.303</b>	<b>1.680</b>	<b>4.005</b>	<b>1.370</b>	<b>1.107</b>	<b>2.638</b>	<b>2.902</b>	<b>432</b>	<b>1.829</b>	<b>26.043</b>
P. sanitario facultativo	253	520	93	85	584	211	298	703	265	188	452	488	85	293	4.518
P. sanitario no facultativo	781	1.719	257	246	1.806	727	884	2.042	672	580	1.298	1.540	227	946	13.725
P. en formación (*)	16	161	0	0	171	13	54	261	66	12	147	219	0	36	1.156
<b>Total P. sanitario</b>	<b>1.050</b>	<b>2.400</b>	<b>350</b>	<b>331</b>	<b>2.561</b>	<b>951</b>	<b>1.236</b>	<b>3.006</b>	<b>1.003</b>	<b>780</b>	<b>1.897</b>	<b>2.247</b>	<b>312</b>	<b>1.275</b>	<b>19.399</b>
P. directivo	8	9	4	4	10	6	8	14	8	6	11	12	3	7	110
P. de administración y servicios	339	537	134	99	884	331	438	990	373	283	721	671	110	492	6.402
<b>Total P. no sanitario</b>	<b>347</b>	<b>546</b>	<b>138</b>	<b>103</b>	<b>894</b>	<b>337</b>	<b>446</b>	<b>1.004</b>	<b>381</b>	<b>289</b>	<b>732</b>	<b>683</b>	<b>113</b>	<b>499</b>	<b>6.512</b>
<b>Total 2018</b>	<b>1.397</b>	<b>2.946</b>	<b>488</b>	<b>434</b>	<b>3.455</b>	<b>1.288</b>	<b>1.682</b>	<b>4.010</b>	<b>1.384</b>	<b>1.069</b>	<b>2.629</b>	<b>2.930</b>	<b>425</b>	<b>1.774</b>	<b>25.911</b>



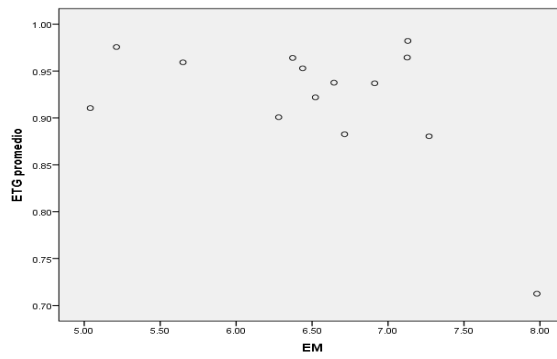
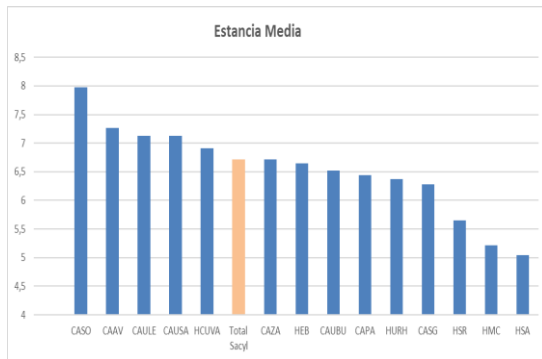


## ANEXO VI. Relaciones entre ciertas características hospitalarias y la eficiencia técnica global.

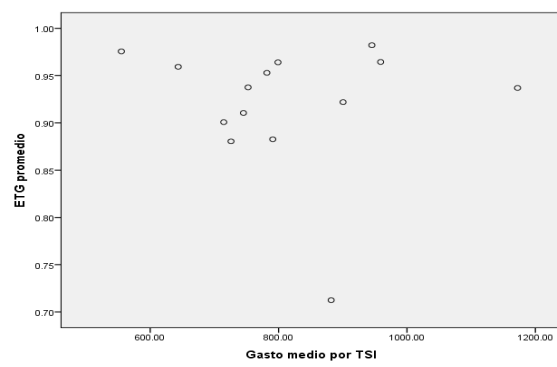
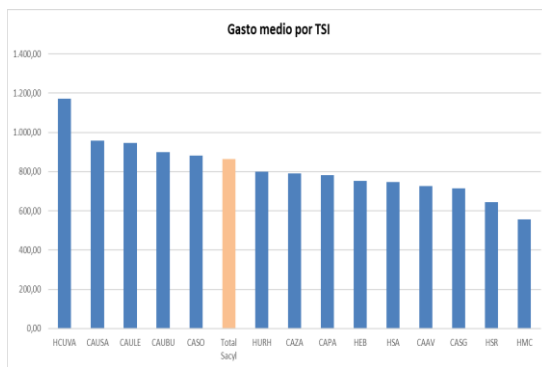
Tabla VI.1 Correlaciones Rho de Spearman.

		ETG promedio
EM	Coeficiente de correlación	-0,257
	p-valor	0,375
Gasto medio por TSI	Coeficiente de correlación	0,099
	p-valor	0,737
Gasto medio por cama instalada	Coeficiente de correlación	0,429
	p-valor	0,126
Gasto medio por cama en funcionamiento	Coeficiente de correlación	0,174
	p-valor	0,553
Gasto medio por empleado	Coeficiente de correlación	0,380
	p-valor	0,180
Coste medio por empleado	Coeficiente de correlación	-0,059
	p-valor	0,840
Gasto medio por alta hospitalaria	Coeficiente de correlación	-0,029
	p-valor	0,923
Personal no sanitario/personal sanitario	Coeficiente de correlación	-0,314
	p-valor	0,274
Pers. Sanit. no facult./ Pers. Sanit. facultativo	Coeficiente de correlación	-0,231
	p-valor	0,427
Altas por cama en funcionamiento	Coeficiente de correlación	0,332
	p-valor	0,246
Nº int. quirúg./Personal facult.	Coeficiente de correlación	0,090
	p-valor	0,759
Nº consultas externas/ Personal sanit. Facult.	Coeficiente de correlación	0,490
	p-valor	0,075
Nº urgencias/TSI	Coeficiente de correlación	0,354
	p-valor	0,215

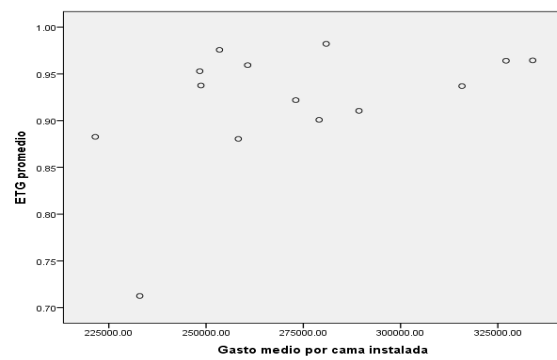
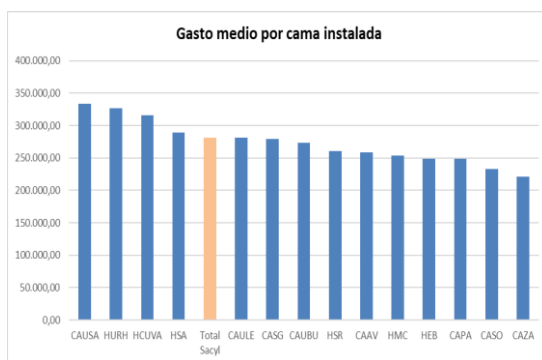
### TABLAS Y PROYECCIÓN DE LAS OBSERVACIONES Estancia Media



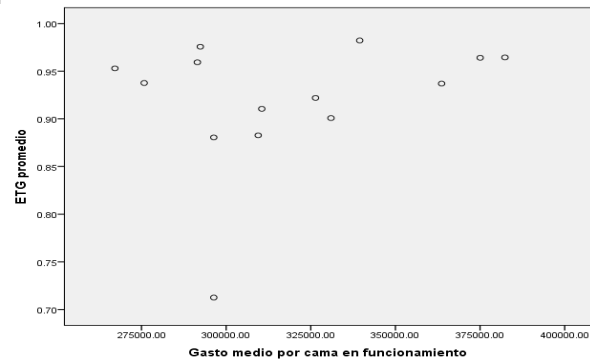
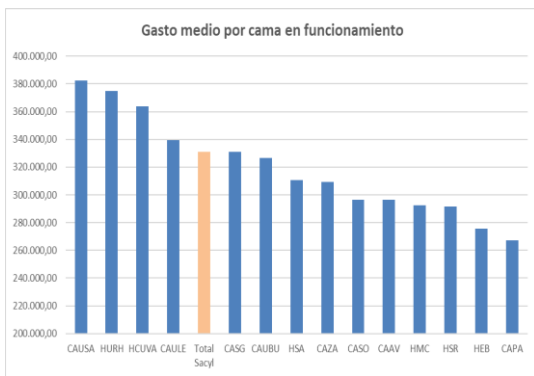
### Gasto medio por TSI



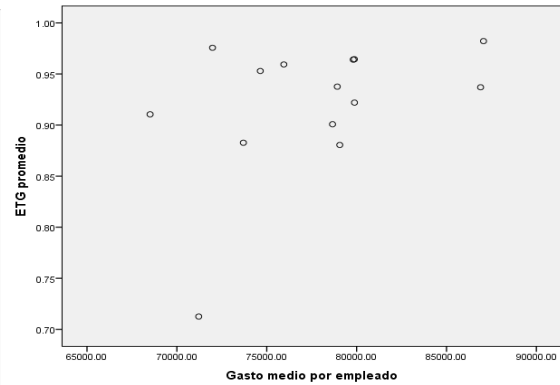
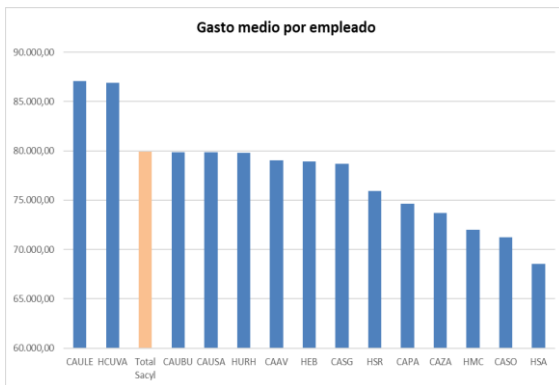
### Gasto medio por cama instalada



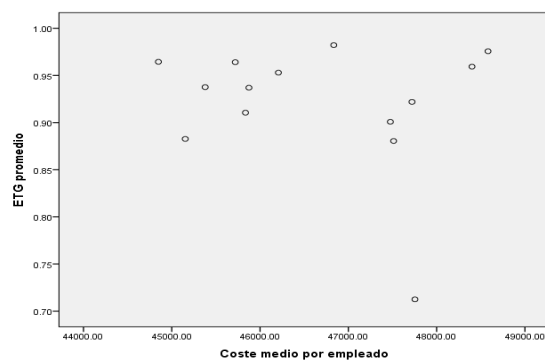
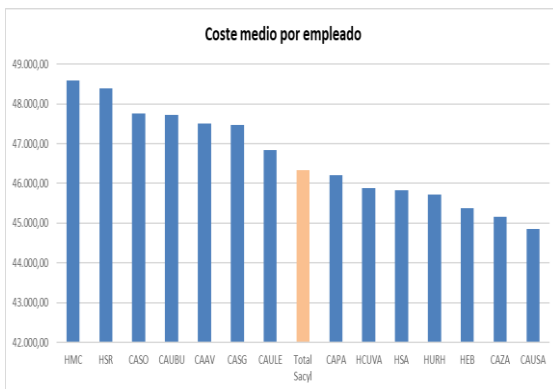
### Gasto medio por cama en funcionamiento



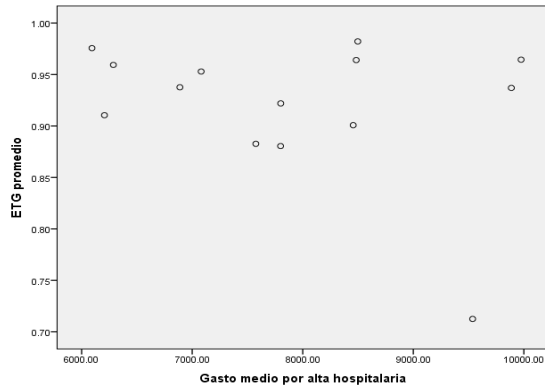
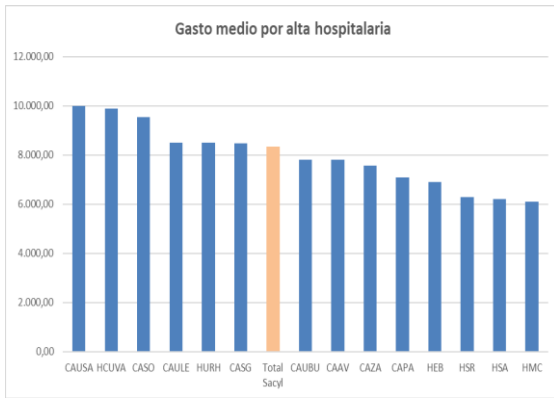
### Gasto medio por empleado



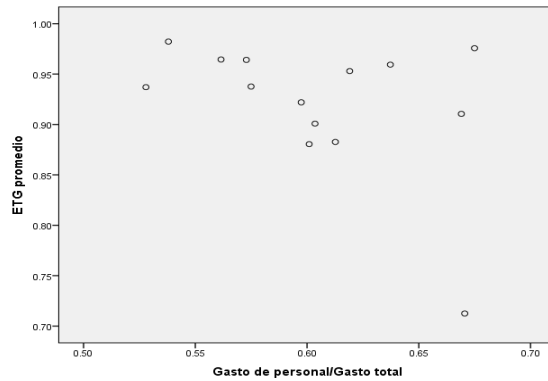
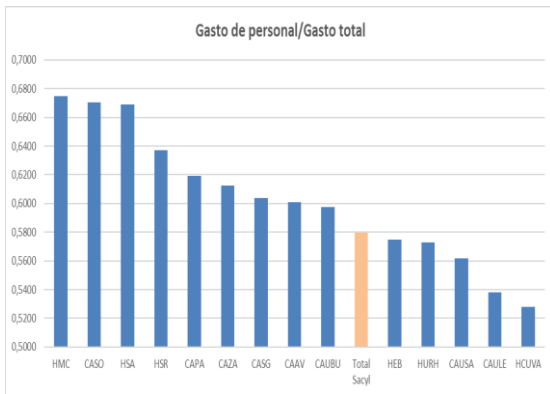
### Coste medio por empleado



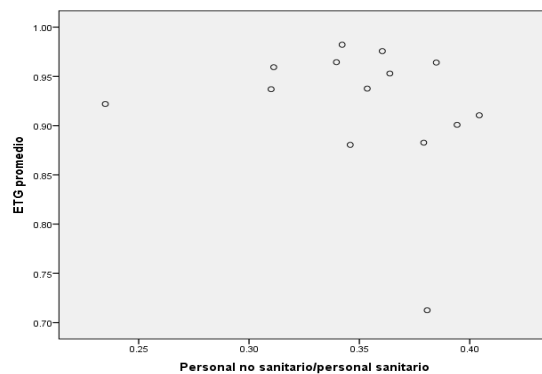
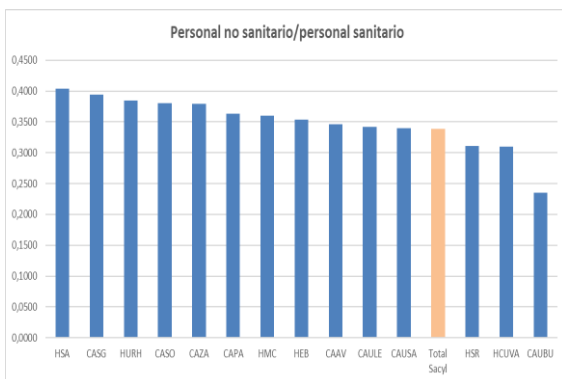
### Gasto medio por alta hospitalaria



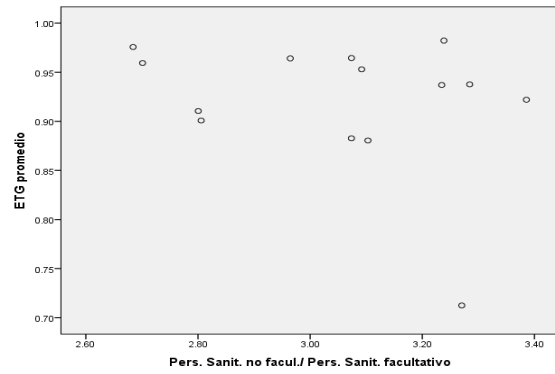
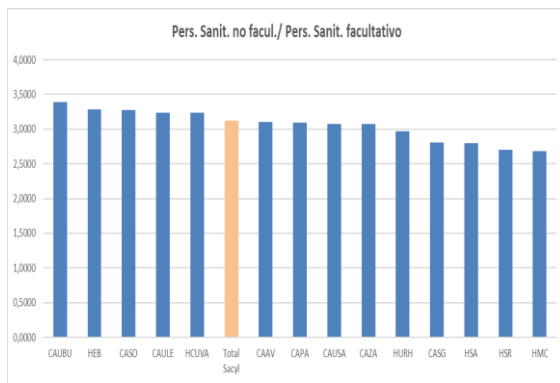
### Gasto de personal/Gasto total



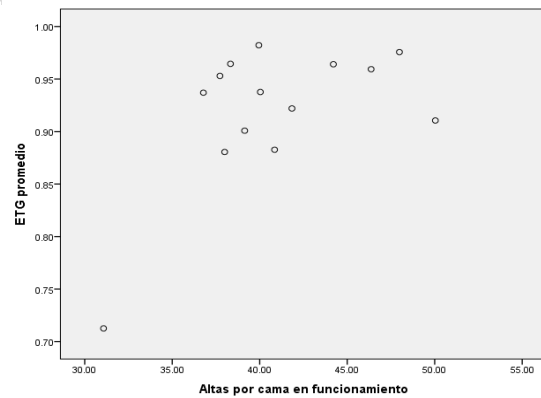
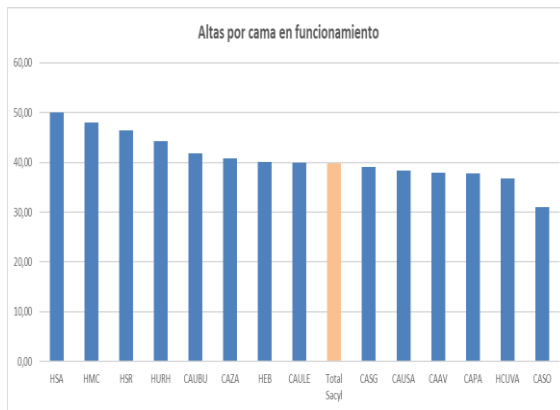
### Personal no sanitario/Personal sanitario



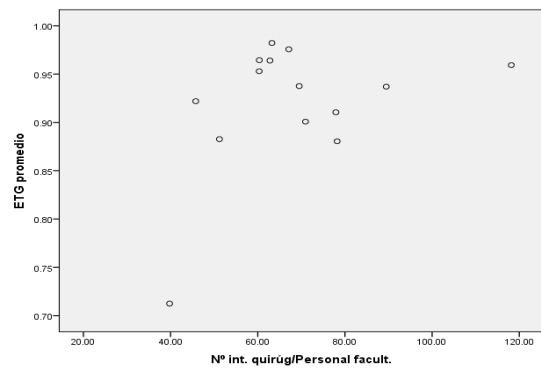
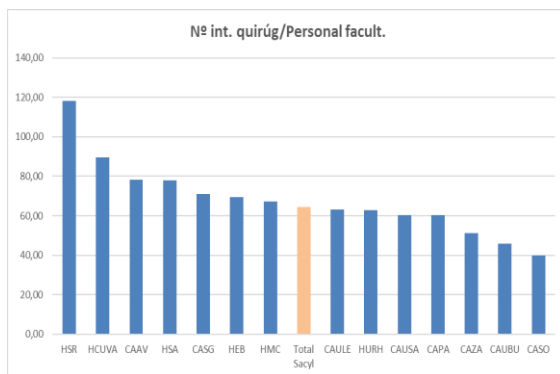
### Pers. Sanit. no facul./Pers. Sanit. facultativo



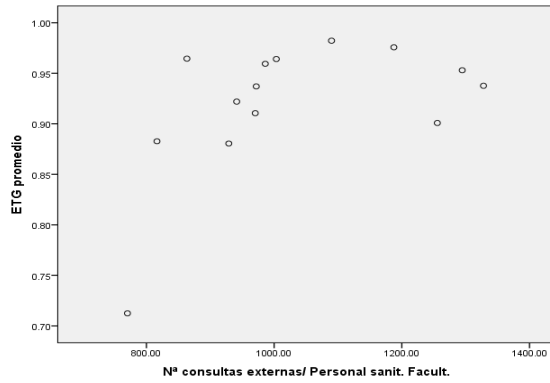
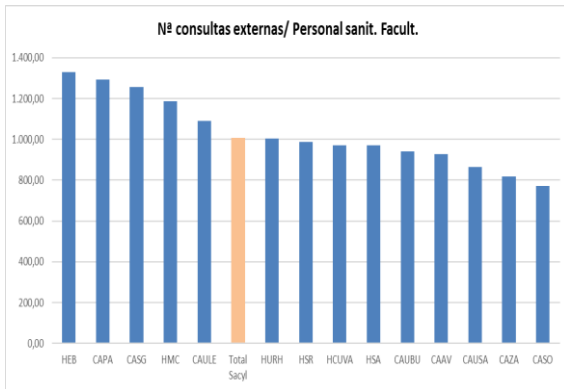
### Altas por cama en funcionamiento



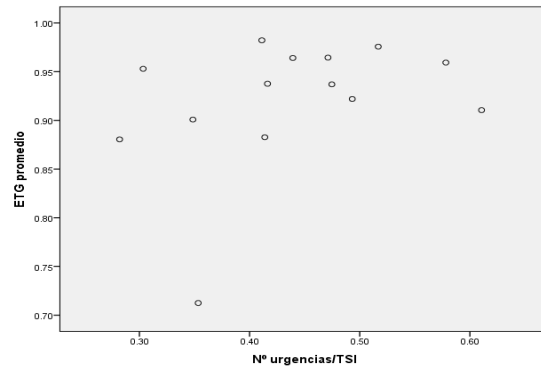
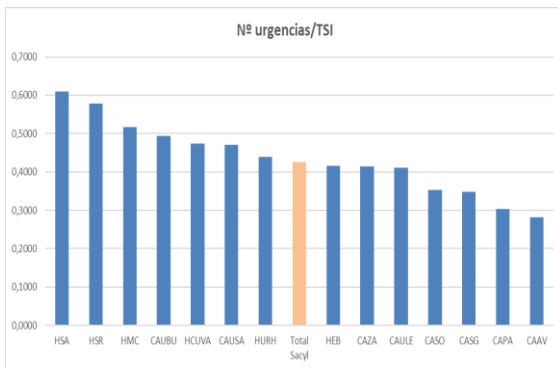
### Nº int. Quirúrg/Personal facult.



### Nº consultas externas/Personal sanit. Facult.



### Nº urgencias/TSI



## ANEXO VII.1. Unidades de referencia del HCUVA período 2014-2018.

	DMU	CAPA_2014	CASG_2014	CASG_2015	CAULE_2014	CAULE_2016	CAULE_2018	CAUSA_2017	CAUSA_2018	HEB_2014	HMC_2014	HMC_2015	HMC_2016	HSA_2014	HSR_2016	HURH_2014	HURH_2016
DEA 1.1	HCUVA_2014	0,1	0	0	0,4078	0,2678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HCUVA_2015	0	0	0	0	0,6837	0	0	0	0,0439	0	0	0	0	0	0	0
	HCUVA_2016	0	0	0	0	0,6642	0,024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HCUVA_2017	0,0186	0	0	0,0541	0,6298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HCUVA_2018	0	0	0	0	0,719	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0
	DMU	CAPA_2014	CASG_2014	CAULE_2014	CAULE_2016	CAULE_2018	CAUSA_2014	CAUSA_2018	HMC_2014	HMC_2015	HMC_2016	HSR_2015	HSR_2016	HURH_2014			
DEA 1.2	HCUVA_2014	0,2471	0	0,1674	0,5182	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2015	0	0	0	0,7542	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2016	0	0	0	0,7106	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2017	0,0504	0	0	0,7578	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2018	0	0	0	0,7797	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	DMU	CAPA_2014	CASG_2014	CAULE_2014	CAULE_2016	CAULE_2018	CAUSA_2014	CAUSA_2018	HEB_2014	HMC_2014	HMC_2016	HMC_2018	HSR_2015	HSR_2016	HSR_2017		
DEA 2.3	HCUVA_2014	0,2442	0	0	0,6804	0	0	0	0	0	0	0,003	0	0	0		
	HCUVA_2015	0	0	0	0,7826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	HCUVA_2016	0	0	0	0,7563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	HCUVA_2017	0	0	0	0,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	HCUVA_2018	0	0	0	0,8228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	DMU	CAAV_2015	CAPA_2014	CAPA_2018	CASG_2014	CAUBU_2014	CAUBU_2016	CAUBU_2018	CAULE_2018	CAUSA_2018	HEB_2014	HMC_2016	HSA_2014	HSR_2016	HURH_2016	HURH_2017	HURH_2018
DEA 2.4	HCUVA_2014	0	0	0	0	0	0	0	0,2582	0,2062	0	0	0	0	0	0,3465	0,0306
	HCUVA_2015	0	0	0	0	0	0	0	0,132	0,2551	0,3549	0	0	0	0	0	0
	HCUVA_2016	0	0	0	0	0	0	0	0,2365	0,4458	0	0	0	0	0	0	0,0492
	HCUVA_2017	0	0	0	0	0	0	0	0,1385	0,4802	0	0	0	0	0	0	0,15
	HCUVA_2018	0	0	0	0	0	0	0	0,0495	0,476	0	0	0	0	0	0	0,3226
	DMU	CAPA_2014	CAPA_2018	CASG_2014	CASG_2015	CAUSA_2014	CAUSA_2018	HCUVA_2014	HEB_2014	HMC_2014	HSR_2015	HSR_2016	HSR_2017	HURH_2018			
DEA 3.5	HCUVA_2014	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2015	0	0	0	0	0	0,2581	0,6302	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2016	0	0	0	0	0	0,3805	0,2032	0	0	0	0	0	0,2577			
	HCUVA_2017	0	0	0	0	0	0,3546	0,5411	0	0	0	0	0	0			
	HCUVA_2018	0	0	0	0	0	0,3846	0,2393	0	0	0	0	0	0,3127			
	DMU	CAPA_2014	CAPA_2018	CASG_2015	CAUSA_2018	HCUVA_2014	HEB_2014	HMC_2014	HMC_2018	HSR_2015	HSR_2016	HSR_2017	HURH_2018				
DEA 3.6	HCUVA_2014	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0				
	HCUVA_2015	0	0	0	0,2058	0,7285	0	0	0	0	0	0	0				
	HCUVA_2016	0	0	0	0,3272	0,4008	0	0	0	0	0	0	0,1547				
	HCUVA_2017	0	0	0	0,371	0,4837	0	0	0	0	0	0	0,028				
	HCUVA_2018	0	0	0	0,3373	0,414	0	0	0	0	0	0	0,2219				

## ANEXO VII.2. Holguras (*slacks*) del HCUVA período 2014-2018.

	DMU	slack_input.Input1	slack_input.Personalsanitariol	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Número_de_altas_O	slack_output.Output1
DEA 1.1	HCUVA_2014	0,12487944	0	4,86436E-05	0	0
	HCUVA_2015	0,25211332	0	3.832.393,16	0	0
	HCUVA_2016	0,19413329	0	2.667.401,57	0	0
	HCUVA_2017	0,20711254	0	2,98244E-05	0	0
	HCUVA_2018	0,18101542	0	2.970.654,30	0	0
	<b>Promedio</b>	<b>0,19185080</b>	<b>0</b>	<b>1.894.089,80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	DMU	slack_input.Input1	slack_input.Personalsanitariol	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Altas_SNS	slack_output.Output1
DEA 1.2	HCUVA_2014	0,21233033	0	5,16618E-05	0	0
	HCUVA_2015	0,22545373	0	3.568.238,10	0	0,1212504469
	HCUVA_2016	0,19850841	0	2.882.911,75	0	0,0317099171
	HCUVA_2017	0,24947171	0	3,11382E-05	0	0,1061469494
	HCUVA_2018	0,19275876	0	3.177.118,78	0	0,0908757842
	<b>Promedio</b>	<b>0,21570459</b>	<b>0</b>	<b>1.925.653,72</b>	<b>0</b>	<b>0,0699966195</b>
	DMU	slack_input.Input1	slack_input.RRHH_totales_I	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Altas_SAmericano	slack_output.Output1
DEA 2.3	HCUVA_2014	0,22165782	0	6,17747E-05	0	0
	HCUVA_2015	0,26496210	0	7.037.680,66	0	0,163246258
	HCUVA_2016	0,23849331	0	6.027.462,33	0	0,099163478
	HCUVA_2017	0,25475962	0	2.835.226,35	0	0,149387565
	HCUVA_2018	0,23864509	0	7.280.117,15	0	0,154568152
	<b>Promedio</b>	<b>0,24370359</b>	<b>0</b>	<b>4.636.097,30</b>	<b>0</b>	<b>0,113273091</b>
	DMU	slack_input.Input1	slack_input.RRHH_totales_I	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Número_de_altas_O	slack_output.Output2
DEA 2.4	HCUVA_2014	0	0	5,52356E-05	0	0
	HCUVA_2015	0	0	8.455.851,29	0	0
	HCUVA_2016	0	0	10.347.303,51	0	0
	HCUVA_2017	0	0	8.207.560,69	0	0
	HCUVA_2018	0	0	13.931.744,68	0	0
	<b>Promedio</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.188.492,03</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	DMU	slack_input.Input1	slack_input.Total_gasto_en_RRHH_I	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Altas_SNS	slack_output.Output2
DEA 3.5	HCUVA_2014	3,79037E-13	2,99135E-05	3,23289E-05	0	0
	HCUVA_2015	6,02919E-02	0	12.170.408,86	0	0
	HCUVA_2016	0	0	8.436.621,92	0	0
	HCUVA_2017	1,11865E-03	0	7.701.398,11	0	0
	HCUVA_2018	0	0	9.702.301,00	0	0
	<b>Promedio</b>	<b>1,22821E-02</b>	<b>5,9827E-06</b>	<b>7.602.145,98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	DMU	slack_input.Input1	slack_input.Total_gasto_en_RRHH_I	slack_input.Gasto_total_en_bienes_y_servicios_Cap._II_I	slack_output.Altas_SAmericano	slack_output.Output2
DEA 3.6	HCUVA_2014	0	0	7,59725E-05	0	-8,258809E-12
	HCUVA_2015	8,83407E-02	0	11.821.242,14	0	0
	HCUVA_2016	0	0	7.341.662,46	0	0
	HCUVA_2017	0	0	8.013.768,36	0	0
	HCUVA_2018	0	0	8.738.040,02	0	0
	<b>Promedio</b>	<b>1,76681E-02</b>	<b>0</b>	<b>7.182.942,59</b>	<b>0</b>	<b>-1,651762E-12</b>