



**Facultad de Ciencias Políticas
Grado en Ciencias Políticas y de la Administración**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

***Evaluación de la eficiencia sanitaria en un contexto
descentralizado y de crisis: el caso español (2002-2019)***

*Avaliación da eficiencia sanitaria nun contexto descentralizado e de crise: o
caso español (2002-2019)*

*Healthcare Efficiency Assessment in a Decentralized Context and Under a
Crisis: the Spanish case (2002-2019)*

Alumno: Guillermo Fernández González

Directores: Celestino García Arias,

Francisco Reyes Santías

Santiago de Compostela

14/06/2024

Resumen

Este trabajo de fin de grado evalúa la eficiencia de los sistemas de salud en el marco descentralizado de España desde 2002 hasta 2019, un período que abarca tanto la estabilidad como la crisis económica de 2008. Utilizando técnicas de análisis no paramétrico y econométrico, en particular el Análisis Envolvente de Datos (DEA) y el Índice de Malmquist, el estudio examina las variaciones en la eficiencia sanitaria entre las comunidades autónomas de España. La investigación busca identificar el impacto de la descentralización y las recesiones económicas en los resultados de salud y la utilización de recursos, comparando regiones con diferentes marcos financieros, como el País Vasco y Navarra, con aquellas bajo el sistema común de financiación.

Los hallazgos clave indican disparidades significativas en la eficiencia entre las regiones, destacando Madrid, Cataluña, Cantabria, La Rioja y Andalucía como las más eficientes. El análisis también revela que la crisis económica tuvo un impacto profundo, con tasas de recuperación variadas entre las regiones. Algunas comunidades, como Andalucía y La Rioja, demostraron resiliencia y mejora en la eficiencia después de la crisis, mientras que otras, como Murcia y Castilla y León, tuvieron dificultades para recuperar los niveles de eficiencia previos a la crisis.

Este estudio contribuye a la comprensión de la gestión sanitaria descentralizada, ofreciendo perspectivas sobre las mejores prácticas y áreas que necesitan mejora. Al comparar las regiones españolas con otros sistemas descentralizados europeos, este estudio proporciona un contexto más amplio para evaluar la efectividad de la gobernanza sanitaria descentralizada.

Palabras clave: eficiencia sanitaria, descentralización, crisis económica, Análisis Envolvente de Datos, Índice de Malmquist, sistema sanitario español.

Resumo

Este traballo de fin de grao avalía a eficiencia dos sistemas de saúde no marco descentralizado de España desde 2002 ata 2019, un período que abarca tanto a estabilidade como a crise económica de 2008. Utilizando técnicas de análise non paramétrica e econométrica, en particular a Análise Envolvente de Datos (DEA) e o Índice de Malmquist, o estudo examina as variacións na eficiencia sanitaria entre as comunidades autónomas de España. A investigación busca identificar o impacto da descentralización e as recesións económicas nos resultados de saúde e a utilización de recursos, comparando rexións con diferentes marcos financeiros, como o País Vasco e Navarra, con aquelas baixo o sistema común de financiamento.

Os achados clave indican disparidades significativas na eficiencia entre as rexións, destacando Madrid, Cataluña, Cantabria, La Rioja e Andalucía como as máis eficientes. A análise tamén revela que a crise económica tivo un impacto profundo, con taxas de recuperación variadas entre as rexións. Algunhas comunidades, como Andalucía e La Rioja, demostraron resiliencia e mellora na eficiencia despois da crise, mentres que outras, como Murcia e Castela e León, tiveron dificultades para recuperar os niveis de eficiencia previos á crise.

Este estudo contribúe á comprensión da xestión sanitaria descentralizada, ofrecendo perspectivas sobre as mellores prácticas e áreas que necesitan mellora. Ao comparar as rexións españolas con outros sistemas descentralizados europeos, este estudo proporciona un contexto máis amplo para avaliar a efectividade da gobernanza sanitaria descentralizada.

Palabras chave: eficiencia sanitaria, descentralización, crise económica, Análise Envolvente de Datos, Índice de Malmquist, sistema sanitario español.

Abstract

This thesis evaluates the efficiency of healthcare systems within Spain's decentralized framework from 2002 to 2019, a period that encompasses both stability and the economic crisis of 2008. Utilizing non-parametric and econometric analysis techniques, particularly Data Envelopment Analysis (DEA) and the Malmquist Index, the study examines variations in healthcare efficiency across Spain's autonomous communities. The research aims to identify the impact of decentralization and economic downturns on healthcare outcomes and resource utilization, comparing regions with distinct financial frameworks, such as the Basque Country and Navarre, with those under the common financing system.

Key findings indicate significant disparities in efficiency among regions, with Madrid, Catalonia, Cantabria, La Rioja and Andalucía often emerging as the most efficient. The analysis also reveals that the economic crisis had a profound impact, with varied recovery rates across regions. Some communities, like Andalusia and La Rioja, demonstrated resilience and improvement in efficiency post-crisis, while others, such as Murcia and Castilla y León, struggled to regain pre-crisis efficiency levels.

This study contributes to the understanding of decentralized healthcare management, offering insights into best practices and areas needing improvement. By comparing Spanish regions with other European decentralized systems, this study provides a broader context for evaluating the effectiveness of decentralized healthcare governance.

Keywords: healthcare efficiency, decentralization, economic crisis, Data Envelopment Analysis, Malmquist Index, Spanish healthcare system.

Índice

Índice de tablas.....	6
Índice de figuras.....	7
Lista de acrónimos.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	15
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	16
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
MARCO TEÓRICO.....	17
Federalismo fiscal.....	17
Eficiencia en los sistemas de salud.....	20
Definiciones.....	20
Tipos.....	22
Modelo de eficiencia sanitaria.....	22
Análisis Envolvente de Datos (DEA).....	25
Explicación de la técnica.....	25
Justificación de la elección de la técnica.....	28
METODOLOGÍA.....	32
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
Hipótesis preliminares.....	32
Periodo a analizar.....	32
Exclusión de la muestra.....	33
Fuentes de datos.....	33
Estrategia del trabajo.....	34
Operacionalización.....	35
Nivel de gasto sanitario.....	35
Nivel de recursos sanitarios.....	36
Nivel de morbilidad.....	38
Nivel de mortalidad y esperanza de vida.....	40
Nivel de salud.....	42
Indicadores sin fuentes de datos autonómicos.....	42
Selección de inputs y outputs.....	43
Eficiencia Integral Sanitaria.....	43
Eficiencia Financiera Sanitaria.....	43
Eficiencia en Gestión de Recursos.....	44
DEA.....	44
Modelo Basado en Holguras (SBM).....	44
PRUEBAS POSTERIORES.....	47
Super-SBM.....	47
Índice de Malmquist.....	49
Descomposición.....	50

RESULTADOS.....	53
SBM.....	53
EIS.....	54
EFS.....	55
EGR.....	56
Conclusión.....	57
SUPER-SBM.....	58
EIS.....	58
EFS.....	59
EGR.....	60
Conclusión.....	61
ÍNDICE DE MALMQUIST.....	62
EIS.....	62
EFS.....	63
EGR.....	65
COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	66
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	68
ANÁLISIS DE CASOS.....	68
Comunidades eficientes y resilientes.....	68
Comunidades promedio.....	70
Comunidades ineficientes y frágiles.....	70
Los casos de Navarra y País Vasco.....	71
EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA.....	71
LIMITACIONES.....	73
Limitaciones del modelo.....	73
El sistema de financiación.....	74
La cuestión de la equidad.....	76
CONCLUSIÓN.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXO I.....	88
ANEXO II.....	94

Índice de tablas

Tabla 1	.....	13
Tabla 2	.....	89
Tabla 3	.....	90
Tabla 4	.....	91
Tabla 5	.....	92
Tabla 6	.....	93
Tabla 7	.....	95
Tabla 8	.....	96
Tabla 9	.....	97
Tabla 10	.....	101
Tabla 11	.....	102
Tabla 12	.....	103

Índice de figuras

Figura 1	.....	16
Figura 2	.....	19
Figura 3	.....	22
Figura 4	.....	34
Figura 5	.....	52
Figura 6	.....	54
Figura 7	.....	55
Figura 8	.....	56
Figura 9	.....	58
Figura 10	.....	59
Figura 11	.....	60
Figura 12	.....	62
Figura 13	.....	63
Figura 14	.....	65
Figura 15	.....	98
Figura 16	.....	99
Figura 17	.....	100
Figura 18	.....	104
Figura 19	.....	105
Figura 20	.....	106

Lista de acrónimos

BSE - Barómetro Social de España

CCAA - Comunidades Autónomas

CRS - Constant Returns to Scale (Retornos de Escala Constantes)

DEA - Data Envelopment Analysis (Análisis Envolvente de Datos)

DMU - Decision Making Unit (Unidad de Toma de Decisiones)

EFS - Eficiencia Financiera Sanitaria

EGR - Eficiencia en Gestión de Recursos

EIS - Eficiencia Integral Sanitaria

INE - Instituto Nacional de Estadística

INCLASNS - Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud

IPC - Índice de Precios de Consumo

IRPF - Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas

LOFCA - Ley de Financiación de las Comunidades Autónomas

OEDA - Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones

SBM - Slacks-Based Measure (Modelo Basado en Holguras)

VIH - Virus de Inmunodeficiencia Humana

VRS - Variable Returns to Scale (Retornos de Escala Variables)

INTRODUCCIÓN

La descentralización sanitaria en España ha sido uno de los cambios más significativos en la administración pública del país en las últimas décadas. Esta ha seguido un proceso muy gradualista que comenzó en 1982, con el traspaso de competencias sanitarias a la Generalitat Catalana, y que continuó descentralizando competencias a otras seis Comunidades Autónomas (CCAA). La Ley 21/2001, de 27 de diciembre, marcó el inicio de un nuevo modelo de gestión sanitaria, transfiriendo las competencias desde el Estado central a las diez Comunidades Autónomas restantes. Este cambio tenía como objetivo mejorar la eficiencia y adaptabilidad de los servicios de salud, permitiendo que cada región gestionara sus recursos según sus necesidades específicas.

La descentralización sanitaria en España se enmarca dentro de un contexto más amplio de descentralización administrativa y política que ha caracterizado al país desde la transición democrática. Este proceso ha buscado acercar la gestión pública a los ciudadanos, promoviendo una mayor participación y adaptabilidad a las particularidades regionales. En el ámbito sanitario, la descentralización ha permitido que las Comunidades Autónomas asuman la responsabilidad de la planificación, gestión y prestación de los servicios de salud, lo que ha generado un sistema sanitario diverso y heterogéneo.

Por otra parte, la financiación proviene, como para muchas otras competencias, del modelo de financiación autonómica. Este modelo establece que parte de los ingresos fiscales generados a nivel nacional se redistribuyen entre las CCAA. La Ley de Financiación de las Comunidades Autónomas (LOFCA) establece el marco normativo para esta redistribución, asegurando que todas las CCAA puedan proporcionar servicios públicos esenciales, incluyendo la sanidad, en condiciones de igualdad. Esto excluye a las comunidades de País Vasco y Navarra, que cuentan con un régimen de financiación propio.

El sistema sanitario en las Comunidades Autónomas (CCAA) de España se financia mediante un complejo sistema de cesiones parciales de tributos desde la administración central a las autonómicas, de tributos autonómicos propios, fondos comunes. Desde 2002 hasta 2009, las CCAA recibían un 33% de los ingresos estatales del Impuesto al Valor Añadido (IVA) y un 35% del Impuesto sobre la Renta (IRPF), pero a partir de 2009 se amplió a un 50% de ambos. Para las comunidades más ricas, estos son sus mecanismos de financiación. Existen varios fondos comunes, como el Fondo de Suficiencia Global, el Fondo de Competitividad y el Fondo de Compensación, pero el fondo más importante para la cuestión de este trabajo es el Fondo de Garantía de Servicios Públicos Fundamentales (o simplemente Fondo de Garantía), creado en 2009 por la Ley Orgánica 22/2009. Este fondo se financia principalmente mediante transferencias de las comunidades más ricas, con una aportación adicional relativamente pequeña del Estado. Su propósito es garantizar que todas las CCAA puedan ofrecer un nivel similar de servicios públicos fundamentales, independientemente de sus recursos fiscales propios. Es un fondo con una declarada intención redistributiva, beneficiando a las CCAA más pobres. Las variables que tiene en cuenta vienen descritas en la propia ley (pp. 19-20), junto con sus ponderaciones. Citando textualmente:

1. **Población.** La distribución por esta variable se efectúa proporcionalmente a la población contenida en el Padrón para cada Comunidad Autónoma, a 1 de enero de 2007, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La ponderación de esta variable es del 30 por ciento.
2. **Superficie.** El reparto de acuerdo con esta variable se lleva a cabo en función de la superficie territorial, en km², de cada Comunidad Autónoma publicada por el INE. La ponderación de esta variable es del 1,8 por ciento. Dispersión. La asignación por esta variable se efectúa en proporción al número de entidades singulares, núcleos de población, de cada Comunidad Autónoma, según los datos facilitados por el INE

obtenidos del Padrón Municipal de 2007. La ponderación de esta variable es del 0,6 por ciento.

3. **Insularidad.** La imputación por esta variable se efectúa proporcionalmente a la distancia en kilómetros, ponderada por tramos, entre las costas de la península y las capitales insulares, sobre la base de la información facilitada por el Ministerio de Fomento o departamento competente. La ponderación de esta variable es del 0,6 por ciento.
4. **Población protegida equivalente distribuida en siete grupos de edad,** con arreglo a la metodología descrita en el Informe del Grupo de Trabajo de Análisis del Gasto Sanitario, publicado en septiembre de 2007. La distribución por esta variable se efectúa proporcionalmente al valor de la misma para 2007, según las estadísticas elaboradas por el Ministerio de Sanidad y Consumo. La ponderación de esta variable es del 38 por ciento. Conforme a dicha metodología, a efectos de determinar la población protegida equivalente, la población protegida se pondera por 1,031 para niños de 0 a 4 años, por 0,433 entre 5 y 14, por 0,547 entre 15 y 44, por 0,904 entre 45 y 54, por 1,292 entre 55 y 64, por 2,175 entre 65 y 74, y finalmente por 2,759 a partir de 75 años.
5. **Población mayor de sesenta y cinco años.** La asignación, de acuerdo con esta variable, se lleva a cabo en función de la población mayor de sesenta y cinco años del Padrón para cada Comunidad Autónoma, a 1 de enero de 2007, elaborado por el INE. La ponderación de esta variable es del 8,5 por ciento.
6. **Población entre 0 y 16 años.** La asignación, de acuerdo con esta variable, se lleva a cabo en función de la población entre 0 y 16 años del Padrón para cada Comunidad Autónoma, a 1 de enero de 2007, elaborado por el INE. La ponderación de esta variable es del 20,5 por ciento

Tabla 1.

Resumen de las variables del Fondo de Garantía y sus ponderaciones.

VARIABLES	PONDERACIÓN
Población	30%
Superficie	1,8%
Dispersión	0,6%
Insularidad	0,6%
Población protegida equivalente distribuida en siete grupos de edad	38%
Población mayor de 65	8,5%
Población entre 0 y 16	20,5%

Fuente: [Régimen común: Ministerio de Hacienda](#)

El Gobierno de España no solo distribuye los fondos, sino que también coordina las políticas sanitarias y establece los estándares mínimos de calidad y cobertura que deben cumplirse en todo el territorio nacional, articulados a través del Real Decreto 1030/2006 y puestos en práctica por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Esto garantiza que, independientemente de la comunidad autónoma, todos los ciudadanos tengan acceso a un nivel básico de atención sanitaria. No obstante, pueden existir diferencias significativas entre la calidad y eficiencia del sistema sanitario de las distintas CCAA, pues la asignación y gestión de dicho presupuesto está en la mano de cada una de ellas, y por lo tanto la responsabilidad última de sus resultados recae sobre estas Administraciones.

La descentralización sanitaria no es un fenómeno exclusivo de España. En la Unión Europea, varios países han adoptado modelos descentralizados de gestión sanitaria con el objetivo de mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de salud. Por ejemplo, en Italia, la descentralización sanitaria se ha implementado a través de las regiones, que tienen la responsabilidad de gestionar los servicios de salud en sus territorios. En Alemania, los Länder (estados federados) tienen competencias en la organización y financiación de los

servicios de salud, lo que ha permitido una mayor adaptabilidad a las necesidades locales. Estos ejemplos europeos muestran que la descentralización sanitaria puede ser una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de salud, siempre y cuando se implementen mecanismos adecuados de coordinación y control.

Evaluar la eficiencia de este modelo descentralizado es crucial para entender si se han alcanzado los objetivos planteados. Dado que la gestión sanitaria afecta directamente la calidad de vida de la población, es esencial analizar cómo la descentralización ha influido en la eficiencia y calidad de los servicios de salud. La eficiencia sanitaria se refiere a la capacidad de un sistema de salud para maximizar los resultados de salud utilizando los recursos disponibles de manera óptima. En un contexto descentralizado, la eficiencia sanitaria puede variar significativamente entre las diferentes CCAA, debido a las diferencias en la gestión, financiación y organización de los servicios de salud. Por lo tanto, es fundamental realizar un análisis detallado de la eficiencia sanitaria a nivel regional para identificar las mejores prácticas y áreas de mejora.

Además, la crisis económica de 2008 introdujo nuevos desafíos, haciendo necesario un análisis detallado de su impacto en la gestión sanitaria regional. La crisis económica tuvo un impacto significativo en los sistemas de salud de muchos países, incluyendo España. La reducción de los recursos financieros disponibles para la sanidad, junto con el aumento de la demanda de servicios de salud debido al desempleo, la precariedad económica, el envejecimiento de la población, y el aumento de costes en recursos humanos, tecnología médica y medicamentos (Consejo Económico y Social de España, enero 2010), planteó importantes retos para la gestión sanitaria. Sin embargo, a pesar de haber afectado a la totalidad del Estado, en el contexto de una sanidad descentralizada es muy probable que algunas comunidades hayan sido más golpeadas que otras, y que algunas comunidades hayan sido capaces de recuperarse mejor de este golpe que otras. Conocer estos resultados es parte del objetivo de este trabajo.

La justificación de este estudio radica en la necesidad de proporcionar evidencia empírica sobre la eficiencia sanitaria en un contexto descentralizado a lo largo de casi dos décadas, incluyendo un periodo de crisis económica. Este análisis permitirá identificar las CCAA que mejor gestionan su presupuesto y recursos sanitarios, y cuales han logrado mantener o mejorar su eficiencia sanitaria durante y después de la Gran Recesión. Además, se tratará de buscar explicaciones a los resultados generales comparando el caso español con otros casos a nivel europeo para tratar de sacar conclusiones acerca de la eficiencia en sistemas sanitarios descentralizados.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Pregunta General:

¿Existen diferencias significativas en la eficiencia sanitaria entre las distintas Comunidades Autónomas tras la descentralización?

Preguntas Específicas:

1. ¿Qué impacto ha tenido la crisis económica de 2008 en la eficiencia sanitaria de las Comunidades Autónomas?
2. ¿Qué relación existe entre el gasto sanitario per cápita y la eficiencia en las diferentes regiones?
3. ¿Cuáles son las tendencias de los índices de eficiencia sanitaria a lo largo del tiempo en las distintas Comunidades Autónomas?
4. ¿Existen diferencias relevantes entre las comunidades financiadas por el Régimen Común de Financiación y las que no (Navarra y País Vasco)?

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General: Evaluar la eficiencia de los sistemas sanitarios de las Comunidades Autónomas de España desde la descentralización iniciada en 2002 hasta 2019, utilizando técnicas de análisis no paramétrico y econométrico.

Objetivos Específicos:

1. Analizar la evolución de la eficiencia sanitaria en las Comunidades Autónomas entre 2002 y 2019.
2. Evaluar el impacto de la crisis económica de 2008 en la eficiencia sanitaria de cada Comunidad Autónoma.
3. Examinar la correlación entre el gasto sanitario per cápita y la eficiencia sanitaria.
4. Identificar las Comunidades Autónomas más eficientes, entendiendo eficiencia como la capacidad de maximizar los resultados minimizando a la vez los recursos necesarios, y cuáles necesitan seguir su ejemplo más urgentemente.
5. Comparar las comunidades con independencia en la financiación de sus sistemas sanitarios (País Vasco y Navarra) con las Comunidades Autónomas en el Régimen Común.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

MARCO TEÓRICO

Federalismo fiscal

El concepto de descentralización fiscal se basa en la idea de que el sector público debe constar de varios niveles de gobierno, cada uno con responsabilidades y competencias adecuadas a su ámbito de acción. La teoría del federalismo fiscal, un subcampo de las finanzas públicas, aborda esta estructura vertical del sector público, explorando tanto en términos normativos como positivos los roles de los diferentes niveles de gobierno y las formas en que se relacionan entre sí a través de instrumentos como las subvenciones intergubernamentales (Oates, 1999).

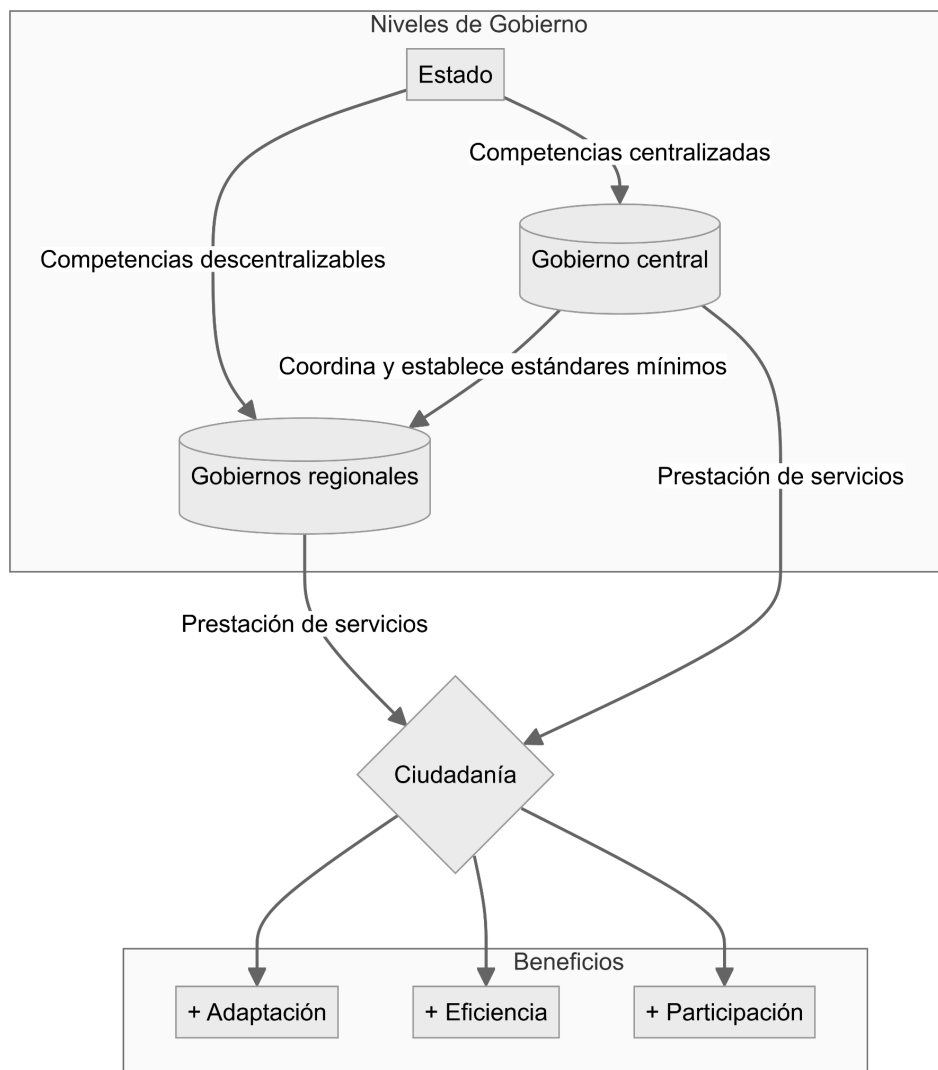
En el ámbito sanitario, la descentralización implica la transferencia de la planificación, gestión y prestación de servicios de salud desde el gobierno central a las autoridades regionales. Este modelo se fundamenta en la premisa de que los gobiernos regionales pueden gestionar los recursos de manera más eficaz y personalizada, debido a su mayor proximidad y comprensión de las necesidades locales (Saltman et al., 2007).

La descentralización sanitaria busca mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de salud al acercar la toma de decisiones a los ciudadanos. Según la teoría del federalismo fiscal, los gobiernos subnacionales tienen mejor conocimiento de las preferencias locales, al depender directamente del apoyo del mismo, y pueden adaptar las políticas de salud a las características específicas de su población. Esta adaptabilidad se traduce en una gestión más eficiente de los recursos sanitarios, permitiendo optimizar el uso de los fondos disponibles y mejorar los resultados en salud (Oates, 1999). Esto incluye la asignación eficiente de recursos financieros, humanos y tecnológicos, así como la implementación de

políticas de salud más pertinentes y efectivas. La descentralización también fomenta la innovación y la experimentación en políticas de salud, al permitir que las regiones compitan por resultados, desarrollen y prueben enfoques diferentes según sus contextos específicos.

Figura 1.

Representación ideal de los servicios públicos en un estado federal.



Nota: Esta figura detalla el funcionamiento del federalismo en su estado teórico, con el Estado dividiendo sus competencias en función del nivel de gobierno que mejor las desempeñe y ambos trabajando juntos en optimizar los servicios públicos. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, cabe hacer una pregunta: si la descentralización incentiva la participación, la adaptabilidad de los servicios públicos y una mayor eficiencia de los mismos, ¿dónde está el límite? ¿por qué no descentralizar más competencias del Estado, o incluso optar por la descomposición del mismo? William Oates, en su obra sobre el federalismo fiscal, subraya que la descentralización no es un fin en sí misma, sino un medio para alinear las responsabilidades y los instrumentos fiscales con los niveles apropiados de gobierno. El mensaje central que Oates transmite es que no todas las competencias deben ser descentralizadas. La clave está en determinar qué funciones e instrumentos son más eficaces cuando se gestionan a nivel local y cuáles deben permanecer centralizados para asegurar la eficiencia, coherencia y equidad en todo el territorio nacional. Por ejemplo, mientras que la gestión de servicios de salud puede beneficiarse de la descentralización debido a la capacidad de adaptación a las necesidades locales, la política monetaria o la defensa nacional son áreas que requieren una coordinación centralizada para ser efectivas.

Además, Oates señala que la descentralización debe ir acompañada de mecanismos de coordinación y control para evitar disparidades significativas y garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios de calidad, independientemente de la región en la que vivan. Sin una estructura adecuada que supervise y apoye a los gobiernos subnacionales, la descentralización puede conducir a desigualdades y fragmentación. La figura X representa el funcionamiento ideal de un sistema federal, con división de competencias de gobierno en múltiples niveles en función de sus características, mecanismos de coordinación y garantía, y una prestación de servicios eficiente, flexible y democrática.

En conclusión, la descentralización debe ser vista como una herramienta estratégica que, cuando se aplica correctamente, puede mejorar la eficiencia y la democracia. No obstante, es fundamental establecer límites claros y asegurarse de que las competencias descentralizadas se alineen con las capacidades y recursos de los gobiernos locales, mientras se mantiene una supervisión adecuada para garantizar la equidad y cohesión en

todo el país. Así, el objetivo final es un equilibrio óptimo entre centralización y descentralización que maximice los beneficios para toda la población.

Eficiencia en los sistemas de salud

Definiciones

La eficiencia en el sector sanitario puede definirse de múltiples maneras, cada una aportando una perspectiva única sobre cómo se deben utilizar los recursos para alcanzar los resultados deseados. Stephen Palmer propone medir la eficiencia mediante un cociente que relaciona los recursos con los productos, ya sean intermedios o finales, que se desean alcanzar. Este enfoque se centra en la relación directa entre los insumos (*inputs*, de ahora en adelante) y las salidas (*outputs*, de ahora en adelante) del sistema. David Evans et al. definen la eficiencia como la proporción en que se logra una meta en comparación con el máximo posible, dados los recursos disponibles. Esta definición subraya la importancia de la utilización óptima de los recursos para alcanzar los objetivos máximos posibles. Murray y Frenken consideran que la eficiencia está estrechamente relacionada con el desempeño de un sistema de salud, sugiriendo que este desempeño debe evaluarse sobre la base de objetivos específicos. Para ellos, la eficiencia es el grado en que un sistema alcanza los objetivos propuestos con los recursos disponibles, destacando la importancia de los objetivos claros y medibles en la evaluación de la eficiencia. Jaramillo señala que la eficiencia debe considerarse como el máximo resultado posible de productividad que puede ser alcanzado a partir de un volumen determinado de recursos. Esta perspectiva se centra en la productividad máxima posible dada una cantidad fija de recursos. El glosario de términos de la Organización Mundial de la Salud define la eficiencia como la capacidad para producir la máxima salida a partir de una entrada determinada. Esta definición es directa y enfatiza la maximización de outputs dados unos inputs específicos.

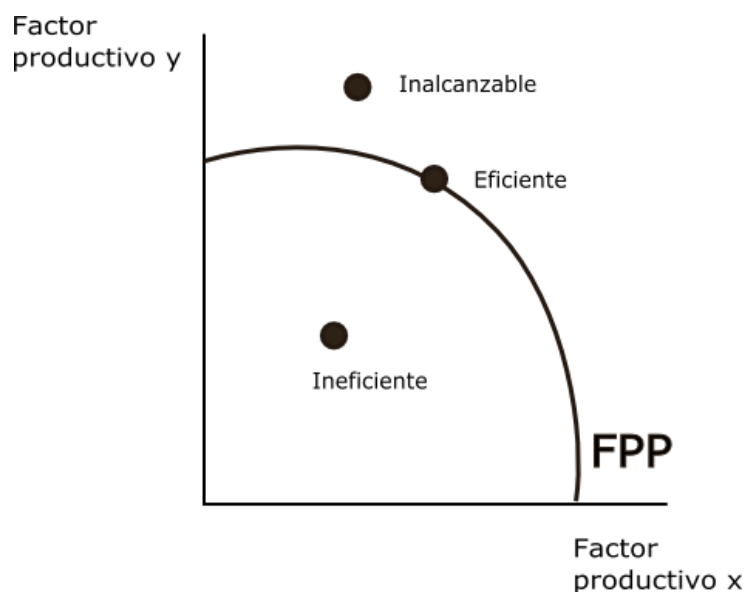
La Organización Panamericana de la Salud (OPS) plantea que un sistema de salud es eficiente cuando es capaz de brindar un producto sanitario aceptable para la sociedad con un uso mínimo de recursos. Esta definición añade un componente de aceptación social al concepto de eficiencia.

Gálvez ofrece una definición similar a la de la OPS, al considerar que un sistema de salud es eficiente cuando es capaz de proporcionar un producto sanitario aceptable con un uso mínimo de recursos, logrando los mejores resultados posibles con los recursos disponibles.

Finalmente, Aguilar plantea que para que una organización sea eficiente, debe operar sobre la frontera de costos o de producción, implicando que debe alcanzar los límites máximos de productividad y eficiencia dados los recursos y la tecnología disponibles.

Figura 2.

Representación de la frontera de posibilidades de producción



Nota: La línea representa la frontera de posibilidades de producción. Todo lo que está entre el eje de coordenadas y ella es posible, todo lo que la toca es plenamente eficiente, y todo lo que está fuera es imposible. Fuente: Realizada por Anuskafm, colaborador de wikipedia.org. Licencia CC.

Estas definiciones múltiples de eficiencia resaltan diversos aspectos importantes, desde la relación directa entre recursos y resultados, la maximización de objetivos dados los recursos, hasta la aceptación social y la optimización de procesos productivos. Si bien todas estas definiciones son perfectamente válidas, este trabajo asumirá eficiencia como la definición de Aguilar y la de Evans et al. Es decir, la eficiencia es la medida en la que se logra una meta, cuantificada como outputs, respecto al máximo posible con los recursos dados (inputs), es decir, operar sobre la frontera de posibilidades de producción.

Tipos

Existen dos tipos principales de eficiencia: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa. La eficiencia técnica se refiere a la capacidad de un sistema sanitario para maximizar sus outputs dados ciertos inputs o, alternativamente, minimizar los inputs necesarios para obtener ciertos outputs. Una entidad es técnicamente eficiente si no puede aumentar sus outputs sin aumentar sus inputs, o si no puede reducir sus inputs sin reducir sus outputs. En otras palabras, la eficiencia técnica se centra en el desempeño operativo de la entidad. Por otro lado, la eficiencia asignativa se refiere a la capacidad de un sistema para asignar recursos a las áreas donde generen el máximo beneficio para la sociedad. Esto implica que los recursos se utilizan para producir la combinación correcta de servicios de salud, dada la disponibilidad de inputs y las preferencias sociales. La eficiencia asignativa también examina si se utiliza la combinación óptima de inputs para producir los outputs deseados. Cuando este trabajo se refiera a la eficiencia, se referirá a la eficiencia técnica.

Modelo de eficiencia sanitaria

La eficiencia sanitaria es esencial por varias razones. En primer lugar, un uso eficiente de los recursos garantiza que más pacientes reciban la mejor atención posible dentro de las limitaciones presupuestarias, mejorando así la calidad del cuidado. En segundo lugar, la eficiencia puede aumentar el acceso a servicios de salud para una mayor cantidad de

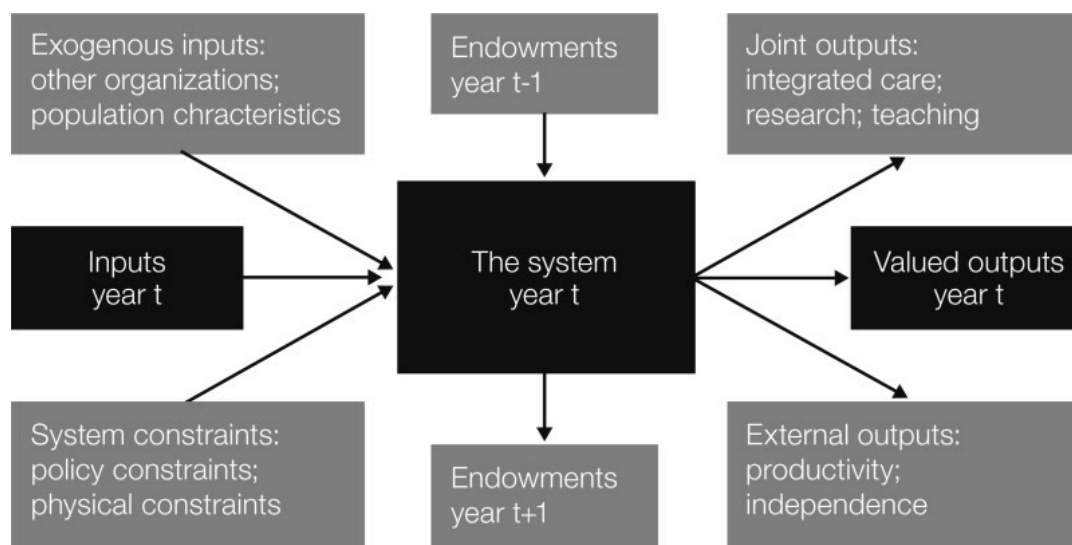
personas, promoviendo un acceso equitativo. En tercer lugar, la eficiencia en el uso de los recursos contribuye a la sostenibilidad financiera del sistema de salud, especialmente en contextos de limitaciones presupuestarias. Finalmente, medir y mejorar la eficiencia es crucial para la rendición de cuentas y para asegurar a los contribuyentes y usuarios que los recursos se están utilizando de manera óptima.

Medir la eficiencia en los sistemas de salud puede ser complicado debido a la naturaleza multifacética y dinámica del sector. Uno de los principales desafíos es la interrelación compleja de múltiples procesos dentro del sistema de salud, que pueden ser evaluados de manera independiente o en conjunto, haciendo difícil una evaluación completa de la eficiencia. Además, los sistemas de salud producen una variedad de outputs (mejoras en salud, satisfacción del paciente, etc.) usando una variedad de inputs (personal de salud, infraestructura, tecnologías, etc.), lo que complica la medición. Otro desafío significativo son los factores externos, como las políticas gubernamentales, las características demográficas y los determinantes sociales de la salud, que pueden influir significativamente en la eficiencia y deben ser considerados en cualquier análisis.

Para abordar estos desafíos, es útil contar con un marco conceptual para la eficiencia sanitaria que incluya varios componentes clave. En primer lugar, se debe definir claramente la entidad a evaluar, que puede ser un sistema de salud completo, una región, un hospital o incluso una práctica médica individual. En segundo lugar, los outputs deben ser medidas valiosas y relevantes de los resultados de salud, como la mejora de la calidad de vida y la reducción de la mortalidad. En tercer lugar, se deben considerar todos los recursos utilizados en la prestación de servicios de salud, como el gasto financiero, el personal y la infraestructura. Además, es crucial tener en cuenta las influencias externas, es decir, los factores que afectan el rendimiento pero que están fuera del control de la entidad evaluada, como la geografía, las políticas de salud pública y las características demográficas.

Figura 3.

Modelo teórico de sistema de salud como sistema de producción



Nota: Esta figura está explicada en detalle en el siguiente párrafo. Fuente: Obtenida de Cylus et al. A framework for thinking about health system efficiency. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436891/>

La figura X presenta un modelo complejo del sistema de salud, destacando las interacciones entre diversos factores que influyen en su eficiencia. En el centro del modelo se sitúa "El sistema año t", representando el sistema de salud en un año específico. Este sistema recibe "Inputs año t" que incluyen recursos como financiación, personal e infraestructura. Además, estos inputs están influenciados por "inputs exógenos" como las características poblacionales y la colaboración con otras organizaciones, y por "restricciones del sistema" que abarcan limitaciones políticas y físicas. Los "endowments del año t-1" (dotaciones del año anterior) también contribuyen a los recursos disponibles. El sistema produce "outputs valorados año t", es decir, resultados de salud y servicios valorados, y

"outputs conjuntos" como la atención integrada, investigación y enseñanza. Asimismo, genera "outputs externos" que afectan la productividad y la independencia de la población. Finalmente, las "dotaciones del año t+1" reflejan la acumulación de recursos para el futuro. Este modelo integral subraya la necesidad de considerar múltiples dimensiones y su interacción para evaluar la eficiencia del sistema de salud.

La operacionalización de las múltiples variables que componen la salud de la población es una tarea muy complicada, dada la interconectividad de muchas de ellas. Sin embargo, esa no es la intención de este trabajo. En su lugar, esta investigación se basa en el trabajo previo del Barómetro Social de España, que creó en 2008 una serie de índices sintéticos muy completos en los que incluía multitud de criterios relativos a la mortalidad, esperanza de vida, morbilidad, hábitos de consumo dañinos, recursos sanitarios, listas de espera, etc. Se ha optado por trabajar con estos indicadores, bastante más complejos que los que suelen utilizar este tipo de estudios. Esto se debe a que el propósito de este trabajo es evaluar qué comunidades han sido más eficientes, no necesariamente señalar el porqué (y por lo tanto, no hace falta un modelo tan reduccionista). Además, España tiene unas instituciones estadísticas muy competentes que han otorgado a este estudio la oportunidad de analizar muchos más factores que otras investigaciones que contaban con peores datos. Los criterios utilizados para la realización de los diversos índices pueden encontrarse en las páginas 440-445 del Barómetro Social de España.

Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Explicación de la técnica

Se hará uso de múltiples análisis envolventes de datos (DEA, por sus siglas en inglés) para comparar la eficiencia de las distintas Comunidades Autónomas entre sí. El DEA es una técnica no paramétrica utilizada en la investigación operativa y la economía para estimar la eficiencia técnica de las unidades de toma de decisiones (DMU, por sus siglas en inglés).

Esta técnica se basa en la programación lineal y permite evaluar la eficiencia relativa de cada DMU en función de múltiples inputs y outputs. En el contexto de este estudio, las DMU serán las CCAA, los inputs serán los recursos utilizados en el sistema sanitario (como el gasto sanitario, el número de profesionales de la salud, el número de camas hospitalarias, etc.), y los outputs serán los resultados obtenidos (como la esperanza de vida, la tasa de mortalidad, la tasa de morbilidad, etc.).

El DEA mide la eficiencia relativa de cada DMU en torno a los inputs, enfocando así el análisis a calcular qué DMU utiliza mejor los recursos para obtener los mismos resultados, o, por el contrario, en torno a los outputs, centrando el análisis en calcular qué DMU obtiene los mejores resultados con los mismos recursos. En otras palabras, el DEA puede ser input-oriented o output-oriented. En el enfoque input-oriented, se busca minimizar los inputs manteniendo los outputs constantes, mientras que en el enfoque output-oriented, se busca maximizar los outputs manteniendo los inputs constantes. Esta dualidad permite una flexibilidad considerable en la evaluación de la eficiencia, adaptándose a las características específicas del contexto estudiado.

Otra decisión que el investigador debe tener en cuenta a la hora de escoger un modelo DEA es si utilizará retornos de escala variables (VRS, por sus siglas en inglés) o retornos de escala constantes (CRS, por sus siglas en inglés). Los retornos de escala constantes (CRS) asumen que las DMU operan a una escala óptima, es decir, que cualquier cambio proporcional en los inputs resultará en un cambio proporcional en los outputs. Este modelo es adecuado cuando se considera que todas las DMU están operando en condiciones similares y a una escala eficiente. Sin embargo, en la práctica, las DMU pueden operar a diferentes escalas y no siempre en condiciones óptimas, lo que hace que el modelo CRS pueda no ser adecuado en todos los contextos.

Por otro lado, los retornos de escala variables (VRS) permiten que las DMU operen a diferentes escalas, reconociendo que no todas las DMU están en una escala óptima. Este modelo es más flexible y puede proporcionar una evaluación más precisa de la eficiencia en

contextos donde las DMU varían significativamente en tamaño y condiciones operativas. En el caso de las CCAA, es probable que existan diferencias significativas en términos de tamaño, recursos disponibles y condiciones operativas, lo que hace que el modelo VRS sea más adecuado para este estudio. La fórmula matemática de un modelo DEA básico VRS orientado a outputs es:

Para cada DMU o :

Maximizar ϕ_o

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi_o y_{ro} \quad \forall r = 1, 2, \dots, s$$

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

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n$$

Donde:

- ϕ_o es la eficiencia técnica de la DMU o .
- λ_j son las variables de peso asociadas a cada DMU j .
- x_{ij} es la cantidad del input i utilizado por la DMU j .
- y_{rj} es la cantidad del output r producido por la DMU j .
- n es el número de DMUs.
- m es el número de inputs.
- s es el número de outputs.

Este modelo permite determinar si una DMU está operando de manera eficiente en comparación con un conjunto de DMUs similares. Una DMU es eficiente si $\phi_o = 1$ y todas las λ_j correspondientes son no negativas.

Una vez seleccionados los inputs y outputs, se procederá a la recopilación de datos de las fuentes pertinentes, como las estadísticas del Ministerio de Sanidad y los presupuestos autonómicos. Los datos se recopilarán para el periodo especificado, 2002-2019.

Con los datos recopilados, se utilizará un software especializado en el análisis estadístico para realizar el DEA. En esta investigación se ha optado por utilizar R, un lenguaje de programación hecho por y para profesionales de la estadística, ampliamente aceptado como uno de los mejores lenguajes de programación para el análisis estadístico y una de las mejores herramientas para investigación cuantitativa en general. Se ha utilizado principalmente el paquete deaR, una librería de código especializada en DEA que incluye funciones y objetos para todas las necesidades de este trabajo.

Los resultados del DEA proporcionarán una medida de la eficiencia relativa de cada CCAA, identificando cuáles son las más eficientes y cuáles son las menos. Estos resultados se analizarán y representarán gráficamente para facilitar su interpretación.

Justificación de la elección de la técnica

La elección del Análisis Envolvente de Datos como técnica para comparar la eficiencia sanitaria relativa de las Comunidades Autónomas (CCAA) en España se justifica por varias razones fundamentales que se detallan a continuación. En primer lugar, el DEA es una técnica ampliamente utilizada en la comparación de sistemas y centros sanitarios, lo que le confiere una validez reconocida en la literatura académica. Esta técnica no paramétrica permite evaluar la eficiencia relativa de unidades de decisión (en este caso, las CCAA) sin necesidad de especificar una forma funcional para la relación entre inputs y outputs, lo cual simplifica considerablemente el análisis y la extracción de conclusiones válidas.

El DEA es idóneo para este tipo de estudios porque, al no ser paramétrico, evita los problemas asociados con la especificación incorrecta de una función de producción. En contextos sanitarios, donde las relaciones entre recursos (inputs) y resultados (outputs) pueden ser complejas y no lineales, la flexibilidad del DEA es particularmente ventajosa.

Esta técnica permite estimar la frontera de producción eficiente, es decir, identificar la unidad más eficiente, y comparar todas las demás unidades con esta frontera. De esta manera, se puede determinar qué CCAA están operando de manera eficiente y cuáles tienen margen para mejorar su eficiencia.

Además, el DEA permite la inclusión de múltiples inputs y outputs en el análisis, lo cual es crucial en el contexto sanitario donde se manejan diversas variables que influyen en la eficiencia. Por ejemplo, los inputs pueden incluir el gasto sanitario per cápita, el número de profesionales de la salud, y la infraestructura sanitaria, mientras que los outputs pueden considerar indicadores de salud como la esperanza de vida, la tasa de mortalidad infantil, y la satisfacción del paciente. La capacidad del DEA para manejar múltiples dimensiones de inputs y outputs sin requerir una agregación previa es una de sus principales fortalezas.

En contraste, el uso de un modelo paramétrico, como una función de producción, implicaría la necesidad de especificar una forma funcional precisa para la relación entre inputs y outputs. Esto puede ser extremadamente complicado en el contexto sanitario debido a la heterogeneidad de los servicios de salud y las diferencias en las necesidades y características de la población entre las distintas CCAA. La especificación incorrecta de la función de producción podría llevar a resultados sesgados y conclusiones erróneas. Además, la estimación de una función de producción fiable requeriría una gran cantidad de datos y supuestos que pueden no ser realistas o verificables en la práctica.

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) ha demostrado ser una herramienta eficaz para evaluar la eficiencia sanitaria en diversos contextos. Hollingsworth (2008), en su revisión de la literatura sobre la eficiencia en el sector salud, encontró que el DEA es una de las técnicas más utilizadas y validadas en este campo. Esta técnica no paramétrica es especialmente adecuada para el análisis de la eficiencia en sistemas sanitarios descentralizados, como el español, donde las Comunidades Autónomas (CCAA) tienen un alto grado de autonomía en la gestión de sus recursos sanitarios.

En España, Campos et al. (2016) utilizaron el DEA para evaluar el uso de recursos públicos en los sistemas de salud de las CCAA. Este estudio clasificó los sistemas de salud en tres grupos: sistemas globalmente eficientes, sistemas globalmente ineficientes y sistemas con potencial de mejora en su eficiencia. Los hallazgos de Campos et al. subrayan la importancia de utilizar DEA para identificar y corregir ineficiencias, sugiriendo ajustes en políticas económicas, sociales y organizacionales para optimizar el uso de los recursos públicos.

Puig-Junoy y Dalmau Matarrodona (2000) también destacaron la relevancia de los enfoques paramétricos y no paramétricos, incluidos los modelos DEA, en la evaluación de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España. Su investigación refleja un creciente interés y capacidad de publicación en revistas internacionales, enfocándose en la evaluación de la eficiencia relativa en hospitales y centros de atención primaria. Los estudios indican que la eficiencia técnica y asignativa varía considerablemente, influenciada por factores como la dimensión, la contratación externa y la complejidad de los hospitales.

A nivel europeo, el DEA ha sido ampliamente utilizado para evaluar la eficiencia de los sistemas de salud. Lo Storto y Goncharuk (2017) emplearon el DEA para analizar la eficiencia y efectividad de los sistemas de salud en 32 países europeos entre 2011 y 2014. Aunque los niveles de eficiencia se mantuvieron estables, la efectividad mejoró significativamente, reafirmando al DEA como una técnica robusta y útil para identificar deficiencias y necesidades de reforma en los sistemas de salud.

Favaro y Bortoletto (2019) también utilizaron el DEA para evaluar la eficiencia de los sistemas de salud en 20 países europeos durante el periodo 2006-2012. Este estudio reveló variaciones significativas en la eficiencia a lo largo del tiempo, destacando que algunos países lograron mantener o incluso mejorar su eficiencia a pesar de las restricciones financieras. Por su parte, Moreno-Enguix et al. (2018) analizaron la eficiencia de los

sistemas de salud europeos utilizando una combinación de DEA y Análisis de Componentes Principales (ACP), proporcionando una evaluación más completa de la eficiencia.

En el contexto de la OCDE, Cetin y Bahce (2016) evaluaron la eficiencia de los sistemas de salud en 34 países utilizando el DEA orientado a inputs, bajo suposiciones de rendimientos constantes y variables a escala. Utilizaron como inputs el número de médicos, camas de pacientes y gasto en salud per cápita, y como outputs la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil. Encontraron que 11 de los 26 países analizados tenían sistemas de salud eficientes, mientras que en los otros 15 había margen para mejoras de eficiencia.

En Asia, Ahmed et al. analizan la eficiencia técnica de los sistemas de salud en Asia usando el DEA. Los resultados muestran que el 91.3% de los países asiáticos evaluados son ineficientes en el uso de sus recursos sanitarios. Los países más eficientes fueron en su mayoría de altos ingresos (Japón, Singapur, Chipre), con Bangladesh como excepción en el grupo de ingresos medios-bajos. Factores como la densidad de población, la disponibilidad de camas y la tasa de finalización de la educación primaria influyeron significativamente en la eficiencia.

A nivel global, Nevárez-Sida et al. (2007) compararon 194 países de diversas características utilizando un modelo DEA básico. Aunque este modelo es el más extendido, no siempre es el óptimo para extraer conclusiones sólidas, debido a sus limitaciones en la consideración de las holguras y otras variaciones en la eficiencia.

En conclusión, la literatura revisada evidencia que el DEA es una herramienta valiosa para evaluar la eficiencia de los sistemas de salud, tanto a nivel nacional como internacional. Este método permite identificar a las unidades más eficientes y guiar la implementación de políticas que optimicen la utilización de recursos en contextos sanitarios diversos.

METODOLOGÍA

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis preliminares

Hipótesis 1 (H_1): Existe una variabilidad significativa en la eficiencia de los sistemas sanitarios de las distintas Comunidades Autónomas.

Hipótesis 2 (H_2): Existe una relación positiva significativa entre el gasto sanitario per cápita y la eficiencia sanitaria en las distintas Comunidades Autónomas, donde un mayor gasto se asocia con una mayor eficiencia en la provisión de servicios de salud.

Hipótesis 3 (H_3): La crisis económica de 2008 afectó negativamente a la eficiencia sanitaria de la mayoría de las Comunidades Autónomas.

Hipótesis 4 (H_4): Los índices de eficiencia sanitaria muestran tendencias divergentes a lo largo del tiempo entre las distintas Comunidades Autónomas.

Hipótesis 5 (H_5): Las Comunidades Autónomas con un régimen de financiación especial (Navarra y País Vasco) obtienen mejores resultados de eficiencia y recuperación que el promedio del resto de Comunidades Autónomas.

Periodo a analizar

Se ha seleccionado el periodo 2002-2019 por múltiples motivos. Empezamos el análisis en 2002 por ser el año en el que entró en vigor la Ley 21/2001, responsable de la descentralización sanitaria en España. Es este año en el que se materializa la entrega de competencias desde el Estado central a las 10 Comunidades Autónomas que todavía no tenían competencias en sanidad. Se ha seleccionado 2019 como último año del periodo debido a dos motivos. El primero es que los años posteriores a 2019 se ven totalmente condicionados por la pandemia COVID-19, que llegó a España a principios de 2020.

Inicialmente, se consideró la opción de incluir datos de hasta 2022, pero, desafortunadamente, y probablemente condicionado por esa misma pandemia, existe cierto retraso estadístico en varios indicadores cruciales, los cuales tienen como último año 2019. Este es el segundo motivo: la disponibilidad de datos. Debido a que el periodo 2020-2023 no tiene todos los datos necesarios para realizar el mismo análisis que el resto de años, se ha optado por excluirlos.

Exclusión de la muestra

Las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla no han sido incluidas en la muestra debido a que son gestionadas por el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, organismo dependiente directamente del Ministerio de Sanidad, y por lo tanto no gestionan su propia Sanidad. Además, debido a su condición de enclave internacional y sus condiciones socio-económicas únicas, son *outliers* en la enorme mayoría de indicadores, por lo cual distorsionan demasiado los resultados de los diferentes análisis, haciendo parecer más eficiente al resto de Comunidades Autónomas.

Fuentes de datos

Todos los datos han sido extraídos de las siguientes fuentes:

- **Instituto Nacional de Estadística (INE):** Población, Peso en el PIB sobre el total, PIB per cápita, Tasa general de morbilidad, Hospitalizaciones por asma, Enfermedades del aparato circulatorio
- **Ministerio de Sanidad**
 - **Indicadores Clave del Sistema Nacional de Salud (INCLASNS):** Gasto sanitario neto por habitante, Esperanza de vida al nacer, Tasa de suicidios, Tasa de muertes por accidentes de tráfico y de otro tipo, Tasa de mortalidad prematura, Tasa de médicos en atención primaria, Tasa de médicos en atención especializada, Tasa de enfermeros en atención primaria, Tasa de

enfermeros en atención especializada, Duración media en lista de espera quirúrgica, Duración media en lista de espera para atención especializada, Tasa de camas hospitalarias en funcionamiento, Tasa de nuevos casos de VIH, Tasa de obesidad en población adulta, Tasa de diabetes mellitus en población general,

- **Instituto de Información Sanitaria:** Valoración negativa y muy negativa de la salud propia.
- **Área de Inteligencia de Gestión:** Gasto farmacéutico por receta.
- **Sistema de información sanitaria. Barómetro sanitario:** Valoración positiva del Sistema Sanitario.
- **Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones (OEDA).**
 - **Encuesta EDADES:** Prevalencia en el consumo de tabaco en población de 15 a 64 años, Prevalencia en el consumo de alcohol en población de 15 a 64 años, Tasa de admisiones a tratamiento por consumo de sustancias psicoactivas.
 - **Encuesta ESTUDES:** Prevalencia en el consumo de cannabis en población de 14 a 18 años, Prevalencia en el consumo de tabaco en población de 14 a 18 años, Prevalencia en el consumo de alcohol en población de 14 a 18 años.

Estrategia del trabajo

La planificación estratégica del trabajo incluye:

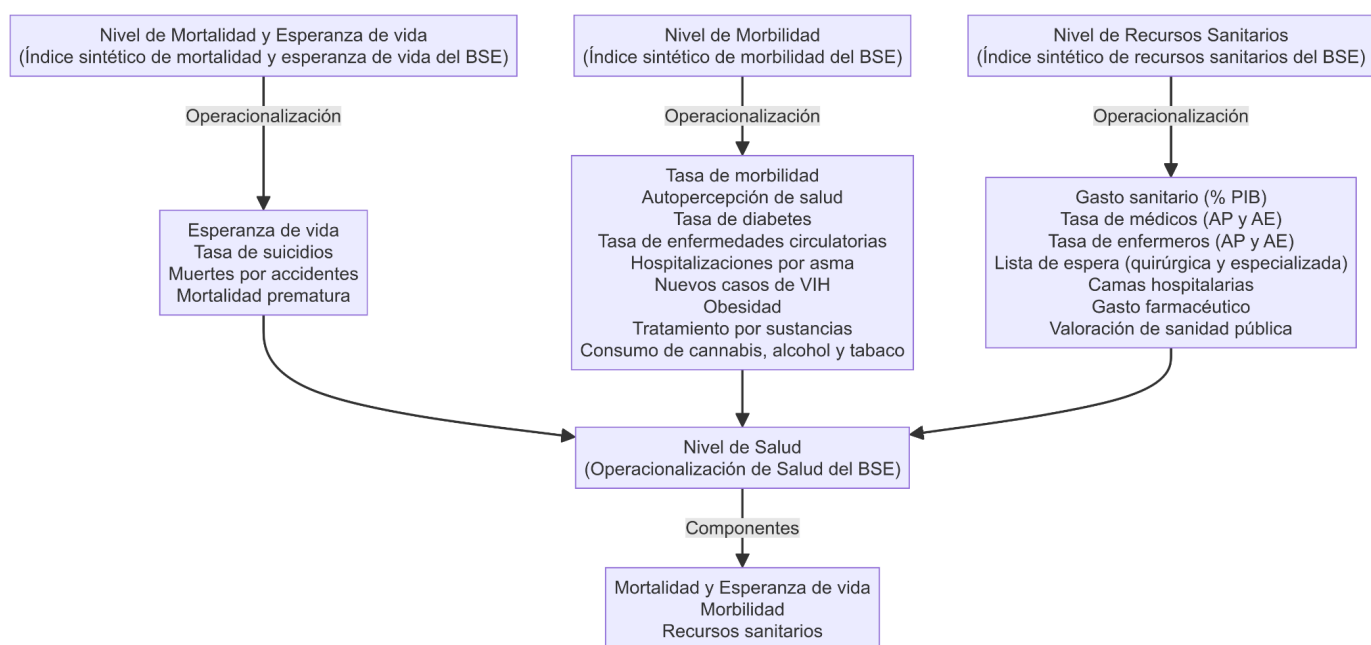
1. Obtención de datos de fuentes primarias y secundarias.
2. Limpieza de datos.
3. Introducción de la base de datos en el programa estadístico RStudio.
4. Evaluación de la eficiencia relativa mediante el DEA SBM.

5. Evaluación de la super-eficiencia relativa mediante el Súper-SBM.
6. Cálculo del Índice de Malmquist
7. Uso de recursos gráficos para crear representaciones de los datos, como MS Excel o el paquete de R *stargazer*.

Operacionalización

Figura 4.

Resumen de la operacionalización de las variables.



Nota: Se ha excluido el nivel de gasto sanitario, compuesto únicamente por el gasto real por habitante, por considerar su representación gráfica innecesaria. Fuente: Elaboración propia

Nivel de gasto sanitario

Se operacionaliza como el **Gasto real por habitante**. Se obtiene calculando el gasto por habitante y ajustándolo al incremento del Índice de Precios de Consumo (IPC) intermensual promedio, para cada Comunidad Autónoma, de cada año. Para ello, se calcula un Índice de precios acumulado, que contiene todos cambios en el IPC a lo largo del periodo del estudio, y se divide el gasto sanitario por él.

Nivel de recursos sanitarios

Se operacionaliza únicamente mediante el **Índice sintético de recursos sanitarios del BSE**. Para ello, se obtienen los siguientes datos:

1. Gasto sanitario como porcentaje del PIB.
2. Tasa de médicos en atención primaria por cada 100.000 habitantes.
3. Tasa de médicos en atención especializada por cada 100.000 habitantes.
4. Tasa de enfermeros en atención primaria por cada 100.000 habitantes.
5. Tasa de enfermeros en atención especializada por cada 100.000 habitantes.
6. Lista de espera quirúrgica, promedio en días.
7. Lista de espera para atención especializada, promedio en días.
8. Camas hospitalarias en funcionamiento.
9. Gasto farmacéutico promedio por receta.
10. Valoración positiva de la sanidad pública.

Una vez obtenidos, se procede a normalizarlos en un rango. El rango más amplio posible es de 0 a 10, pero rara vez se utiliza, debido a que esto puede distorsionar los resultados debido a la gran sensibilidad a las variaciones y transforma pequeñas variaciones en grandes oscilaciones. Debido a este motivo, se normaliza en un rango dependiente de la variabilidad de cada indicador: las series con una variabilidad menor al 25% son escalas cortas (por ejemplo, del 1 al 3), las series con una variabilidad mayor al 25% pero menor al 75% son escalas intermedias (por ejemplo, del 2 al 6), y las series con una variabilidad igual o superior al 75% son escalas largas (por ejemplo, del 1 al 9). Además, en función de la disponibilidad de los datos comparativos con otros países de la Unión Europea, se desplazarán los valores mínimos y máximos del rango, y en defecto de estos datos se utilizará la misma escala que el Barómetro Social de España: los valores bajos o malos

tienen una escala que se mueve del 1 al 3, los valores intermedios del 4 al 6 y los buenos del 7 al 9. Se interpreta si una mayor puntuación tiene implicaciones positivas o negativas, y se asocia la mayor puntuación con el mejor valor positivo, y la menor puntuación con el peor valor negativo. De esta forma, una mayor puntuación en este índice es siempre algo positivo.

Luego, se lleva a cabo la suma ponderada de todos los indicadores. Dado que no todos los años tienen datos para todas las regiones, se ha decidido implementar una media ponderada dinámica. Esto significa que las ponderaciones se ajustan dinámicamente, de modo que las variables con datos disponibles para ese año y región tengan más peso, de forma que los datos permanecen en el mismo rango. Por ejemplo, si una variable tiene una ponderación de 2, se restará 2 del divisor, compensando así la ausencia de dicha variable.

Estos son los pesos y las escalas de cada indicador:

1. Gasto sanitario como porcentaje del PIB: escala del **1 al 5** y ponderado por **2,5**.
2. Tasa de médicos en atención primaria por cada 100.000 habitantes + Tasa de médicos en atención especializada por cada 100.000 habitantes: escala del **4 al 6** y ponderado por **1**.
3. Tasa de enfermeros en atención primaria por cada 100.000 habitantes + Tasa de enfermeros en atención especializada por cada 100.000 habitantes: escala del **1 al 5** y ponderado por **1**.
4. Lista de espera quirúrgica, promedio en días: escala del **1 al 6** y ponderado por **1**.
5. Lista de espera para atención especializada, promedio en días: escala del **2 al 10** y ponderado por **0,5**.
6. Camas hospitalarias en funcionamiento: escala del **4 al 6** y ponderado por **0,5**.
7. Gasto farmacéutico promedio por receta: escala del **1 al 5** y ponderado por **1**.
8. Valoración positiva de la sanidad pública: escala del **7 al 9** y ponderado por **1,5**.

En el caso de las dos tasas de enfermeros y las dos tasas de médicos, se suman y ponderan juntas, pues el concepto del BSE es Tasa de profesionales de medicina y Tasa de profesionales de enfermería.

Nivel de morbilidad

Se operacionaliza únicamente mediante el **Índice sintético de morbilidad del BSE**. Para ello, se obtienen los siguientes datos:

1. Tasa general de morbilidad por cada 100.000 habitantes.
2. Autopercepción negativa del estado de salud (malo o muy malo).
3. Tasa de diabetes mellitus por cada 100.000 habitantes.
4. Tasa de enfermedades del aparato circulatorio por cada 100.000 habitantes.
5. Tasa de hospitalizaciones por asma por cada 100.000 habitantes.
6. Nuevos casos de VIH por cada 100.000 habitantes.
7. Porcentaje de población adulta con obesidad.
8. Admisiones a tratamiento por consumo de sustancias psicoactivas por cada 100.000 habitantes.
9. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de cannabis.
10. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de alcohol.
11. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de tabaco.
12. Porcentaje de población de 15 a 64 años consumidores de bebidas alcohólicas.
13. Porcentaje de población de 15 a 64 años consumidores de tabaco.

Una vez obtenidos, se procede a normalizarlos en un rango. El rango más amplio posible es de 0 a 10, pero rara vez se utiliza, debido a que esto puede distorsionar los resultados debido a la gran sensibilidad a las variaciones y transforma pequeñas variaciones en

grandes oscilaciones. Debido a este motivo, se normaliza en un rango dependiente de la variabilidad de cada indicador: las series con una variabilidad menor al 25% son escalas cortas (por ejemplo, del 1 al 3), las series con una variabilidad mayor al 25% pero menor al 75% son escalas intermedias (por ejemplo, del 2 al 6), y las series con una variabilidad igual o superior al 75% son escalas largas (por ejemplo, del 1 al 9). Además, en función de la disponibilidad de los datos comparativos con otros países de la Unión Europea, se desplazarán los valores mínimos y máximos del rango, y en defecto de estos datos se utilizará la misma escala que el Barómetro Social de España: los valores bajos o malos tienen una escala que se mueve del 1 al 3, los valores intermedios del 4 al 6 y los buenos del 7 al 9. Se interpreta si una mayor puntuación tiene implicaciones positivas o negativas, y se asocia la mayor puntuación con el mejor valor positivo, y la menor puntuación con el peor valor negativo. De esta forma, una mayor puntuación en este índice es siempre algo positivo.

Luego, se lleva a cabo la suma ponderada de todos los indicadores. Dado que no todos los años tienen datos para todas las regiones, se ha decidido implementar una media ponderada dinámica. Esto significa que las ponderaciones se ajustan dinámicamente, de modo que las variables con datos disponibles para ese año y región tengan más peso, de forma que los datos permanecen en el mismo rango. Por ejemplo, si una variable tiene una ponderación de 2, se restará 2 del divisor, compensando así la ausencia de dicha variable.

Estos son los pesos y las escalas de cada indicador:

1. Tasa general de morbilidad por cada 100.000 habitantes: escala del **4 al 6** y ponderado por **2**.
2. Autopercepción negativa del estado de salud (malo o muy malo): escala del **1 al 5** y ponderado por **1,5**.
3. Tasa de diabetes mellitus por cada 100.000 habitantes: escala del **1 al 5** y ponderado por **0,5**.

4. Tasa de enfermedades del aparato circulatorio por cada 100.000 habitantes: escala del **5 al 9** y ponderado por **0,5**.
5. Tasa de hospitalizaciones por asma por cada 100.000 habitantes: escala del **2 al 8** y ponderado por **0,5**.
6. Nuevos casos de VIH por cada 100.000 habitantes: escala del **1 al 5** y ponderado por **0,25**.
7. Porcentaje de población adulta con obesidad: escala del **1 al 5** y ponderado por **0,75**.
8. Admisiones a tratamiento por consumo de sustancias psicoactivas por cada 100.000 habitantes: escala del **2 al 8** y ponderado por **0,5**.
9. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de cannabis: escala del **2 al 8** y ponderado por **0,25**.
10. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de alcohol: escala del **2 al 8** y ponderado por **0,25**.
11. Porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de tabaco: escala del **5 al 9** y ponderado por **0,25**.
12. Porcentaje de población de 15 a 64 años consumidores de bebidas alcohólicas: escala del **4 al 6** y ponderado por **0,5**.
13. Porcentaje de población de 15 a 64 años consumidores de tabaco: escala del **1 al 3** y ponderado por **0,5**.

Nivel de mortalidad y esperanza de vida

Se operacionaliza únicamente mediante el **Índice sintético de mortalidad y esperanza de vida del BSE**. Para ello, se obtienen los siguientes datos:

1. Esperanza de vida al nacer.

2. Tasa de suicidios por cada 100.000 habitantes.
3. Tasa de muertes accidentes de tráfico y de otro tipo por cada 100.000 habitantes
4. Tasa de mortalidad prematura por cada 100.000 habitantes.

Una vez obtenidos, se procede a normalizarlos en un rango. El rango más amplio posible es de 0 a 10, pero rara vez se utiliza, debido a que esto puede distorsionar los resultados debido a la gran sensibilidad a las variaciones y transforma pequeñas variaciones en grandes oscilaciones. Debido a este motivo, se normaliza en un rango dependiente de la variabilidad de cada indicador: las series con una variabilidad menor al 25% son escalas cortas (por ejemplo, del 1 al 3), las series con una variabilidad mayor al 25% pero menor al 75% son escalas intermedias (por ejemplo, del 2 al 6), y las series con una variabilidad igual o superior al 75% son escalas largas (por ejemplo, del 1 al 9). Además, en función de la disponibilidad de los datos comparativos con otros países de la Unión Europea, se desplazarán los valores mínimos y máximos del rango, y en defecto de estos datos se utilizará la misma escala que el Barómetro Social de España: los valores bajos o malos tienen una escala que se mueve del 1 al 3, los valores intermedios del 4 al 6 y los buenos del 7 al 9. Se interpreta si una mayor puntuación tiene implicaciones positivas o negativas, y se asocia la mayor puntuación con el mejor valor positivo, y la menor puntuación con el peor valor negativo. De esta forma, una mayor puntuación en este índice es siempre algo positivo.

Luego, se lleva a cabo la suma ponderada de todos los indicadores. Dado que no todos los años tienen datos para todas las regiones, se ha decidido implementar una media ponderada dinámica. Esto significa que las ponderaciones se ajustan dinámicamente, de modo que las variables con datos disponibles para ese año y región tengan más peso, de forma que los datos permanecen en el mismo rango. Por ejemplo, si una variable tiene una ponderación de 2, se restará 2 del divisor, compensando así la ausencia de dicha variable.

Estos son los pesos y las escalas de cada indicador:

1. Esperanza de vida al nacer: escala del **7 al 9** y ponderado por **4**.
2. Tasa de suicidios por cada 100.000 habitantes: escala del **4 al 6** y ponderado por **1**.
3. Tasa de muertes en accidentes de tráfico y de otro tipo por cada 100.000 habitantes: escala del **2 al 8** y ponderado por **2**.
4. Tasa de mortalidad prematura por cada 100.000 habitantes: escala del **7 al 9** y ponderado por **3**.

Nivel de salud

Está operacionalizado mediante el **Indicador de Salud del BSE**. Este se compone de la media ponderada de los índices previamente descritos: el Índice de mortalidad y esperanza de vida (ponderado por 3), el Índice de morbilidad (ponderado por 4) y el Índice de recursos sanitarios (ponderado por 3).

Indicadores sin fuentes de datos autonómicos

El índice de morbilidad del BSE indica que se debería incluir cuatro indicadores más: el porcentaje de jóvenes de 14 a 18 años consumidores de cocaína, la tasa de personas con hipertensión arterial por cada 100.000 habitantes, la tasa de personas con colesterol elevado por cada 100.000 habitantes y la tasa de personas con alergia por cada 100.000 habitantes. A su vez, el índice de recursos sanitarios del BSE indica que se debería incluir un indicador más: la proporción del gasto sanitario público sobre el total del gasto sanitario.

No obstante, no se han podido encontrar fuentes de datos para todas las Comunidades Autónomas, razón por la que se han excluido esos indicadores del análisis. Al ser una pequeña parte del cálculo, se considera que su omisión no altera significativamente los resultados del análisis, aunque sí habría sido deseable incluirlos de haber encontrado esos datos.

Selección de inputs y outputs

La eficiencia tiene muchas formas de definirse, por lo que este trabajo utiliza tres puntuaciones para determinar la eficiencia teniendo en consideraciones distintos conjuntos de inputs y de outputs:

Eficiencia Integral Sanitaria

La Eficiencia Integral Sanitaria (EIS) trata de analizar cuánto afectan todos los recursos en los resultados de salud de la población, tanto en mortalidad y esperanza de vida como en morbilidad. Para ello, se utilizarán los siguientes inputs y outputs:

- **Inputs:** Gasto real por habitante + Índice sintético de recursos sanitarios.
- **Outputs:** Índice sintético de morbilidad + Índice sintético de mortalidad y esperanza de vida.

Se omite el uso del Índice de ámbito de salud como output, pues habría colinealidad evidente entre uno de los inputs (el índice sintético de recursos sanitarios) y el mismo. Por lo tanto, se descompone en sus otros dos elementos. Ineficiencias graves en esta puntuación pueden indicar que los recursos y/o el presupuesto están siendo mal utilizados, al no conseguir aumentar el nivel de salud de la población.

Eficiencia Financiera Sanitaria

La Eficiencia Financiera Sanitaria (EFS) trata de analizar cuánto afecta el presupuesto asignado por ciudadano en los resultados del sistema sanitario, tanto en salud general como en los recursos que consigue con dicho presupuesto. De entre estas tres medidas, es probablemente la más significativa. Para ello, se utilizarán los siguientes inputs y outputs:

- **Inputs:** Gasto real por habitante.
- **Outputs:** Índice ámbito de Salud.

Se prevé que los resultados serán relativamente similares a los de la puntuación EIS, dada la similitud de su construcción. Sin embargo, se considera que sigue siendo importante la distinción de estas dos puntuaciones para tener en cuenta como afecta el presupuesto al sistema sanitario en su conjunto. Una baja puntuación puede indicar que el gasto quizá sea excesivo o que no está siendo bien enfocado.

Eficiencia en Gestión de Recursos

La Eficiencia en Gestión de Recursos (EGR) trata de analizar cuánto afecta el presupuesto asignado por ciudadano en la obtención y gestión de recursos del sistema sanitario. Para ello, se utilizarán los siguientes inputs y outputs:

- **Inputs:** Gasto real por habitante.
- **Outputs:** Índice ámbito de Salud.

De entre estas tres medidas, es probablemente la menos significativa en términos de impacto sobre la población. No obstante, se considera que sigue siendo importante la adición de esta puntuación para determinar qué CCAA consiguen más recursos con el mismo presupuesto. Ineficiencias graves en esta puntuación pueden indicar que quizá la comunidad está pagando demasiado en algún recurso del sistema sanitario.

DEA

Modelo Basado en Holguras (SBM)

La orientación a inputs o outputs es típica del modelo DEA básico, utilizado en alrededor del 80% de los estudios enfocados en los sistemas sanitarios y hospitales (Kohl, et al., 2019). No obstante, como destacan Kohl et al., no se debe a que sea un modelo superior a las alternativas dentro de los Análisis Envolventes de Datos, sino a otras causas más probables como familiaridad del investigador con la técnica y simplicidad del modelo, y las distintas contribuciones a lo largo de las últimas décadas han sido implementadas de forma

esporádica. Por ejemplo, las holguras, concepto que cuantifica los excesos en los inputs y las carencias en los outputs, no son incluidas en la puntuación de eficiencia. También puede aplicarse pesos de ínfimo valor o cero a todos menos un input o output, lo que implica que cada Unidad de Toma de Decisiones (DMU, por sus siglas en inglés) puede dejar fuera del análisis características importantes (Dyson et al., 2001). Generalmente, múltiples DMUs obtienen la puntuación máxima de eficiencia (la unidad o el 100%), por lo que puede resultar muy complicado descubrir cuál de estos es el más eficiente en el periodo analizado. No será el caso de este estudio, pues se utilizará un Modelo Basado en Holguras (SBM, por sus siglas en inglés). Propuesto por Tone en 2001 (Tone, 2001), este tipo de DEA tiene en cuenta tanto la eficiencia en los inputs como la eficiencia en los outputs, además de también considerar los excesos en los inputs y carencias en los outputs de cada unidad analizada (Zarrin, 2023).

Para cada DMU o :

Minimizar

$$\rho = \frac{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{ro}}{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io}}$$

sujeto a:

$$x_{io} = \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$y_{ro} = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ \quad \forall r = 1, 2, \dots, s$$

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

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n$$

$$s_i^- \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad \forall r = 1, 2, \dots, s$$

Donde:

- ρ es la medida de eficiencia SBM.
- λ_j son las variables de peso asociadas a cada DMU j .
- s_i^- es la holgura en el input i .
- s_r^+ es la holgura en el output r .
- x_{ij} es la cantidad del input i utilizado por la DMU j .
- y_{rj} es la cantidad del output r producido por la DMU j .
- n es el número de DMUs.
- m es el número de inputs.
- s es el número de outputs.

La función objetivo ρ busca minimizar la razón entre la suma proporcional de las holguras de los outputs y la suma proporcional de las holguras de los inputs.

Este modelo proporciona una imagen mucho más clara de la eficiencia real de cada Comunidad Autónoma a lo largo del periodo analizado, pues contempla las dos formas de

orientar la eficiencia en una forma clara de interpretar. En nuestro caso, se considerará que los outputs son deseables, es decir, que una mayor puntuación indica una mayor eficiencia. Todos los valores son iguales o inferiores al 1, siendo la unidad la frontera de eficiencia, la máxima eficiencia relativa posible, mientras que todos sus valores inferiores son comparativamente menos eficientes (cuanto más cercano al 0, menos eficiente). La puntuación máxima solamente es alcanzable si esa unidad es la más eficiente de todas tanto orientada a inputs como orientada a outputs. Además, para alcanzar la unidad, no podrá tener holguras en los inputs o en los outputs, es decir, inputs excesivos que no lleven a un mayor output, ni outputs carentes, por debajo de lo que cabría esperar dada la cantidad de inputs.

PRUEBAS POSTERIORES

Con el fin de clarificar ciertos resultados y sacar mejores conclusiones del estudio, se realizarán dos pruebas complementarias al DEA. Múltiples SBM de super-eficiencia para identificar referentes de eficiencia y múltiples índices de Malmquist para explorar como la crisis ha afectado a la eficiencia de las distintas CCAA.

Super-SBM

Para cada DMU o :

Minimizar

$$\rho = \frac{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{ro}}{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io}}$$

sujeito a:

$$x_{io} \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$y_{ro} \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ \quad \forall r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq o}}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, 2, \dots, n (j \neq o)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad \forall r = 1, 2, \dots, s$$

Donde:

- ρ es la medida de eficiencia SBM.
- λ_j son las variables de peso asociadas a cada DMU j .
- s_i^- es la holgura en el input i .
- s_r^+ es la holgura en el output r .
- x_{ij} es la cantidad del input i utilizado por la DMU j .
- y_{rj} es la cantidad del output r producido por la DMU j .
- n es el número de DMUs.
- m es el número de inputs.
- s es el número de outputs.

Este modelo es prácticamente idéntico al SBM centrado en la eficiencia descrito anteriormente, pero aplicando el modelo propuesto por Tone (2002), en el que se incluye una medida adicional que permite distinguir entre DMUs (Decision Making Units) eficientes, lo que proporciona una visión más detallada de su rendimiento relativo. Este análisis es utilizado generalmente para encontrar DMUs excepcionalmente eficientes clasificándolas en

diferentes niveles de eficiencia superando el 100%, pero debe interpretarse sus resultados con cautela, pues también es posible verlo como un detector de *outliers*, unidades que, debido a algún tipo de error estadístico o de recolección de datos, parecen más eficientes de lo que son en la realidad. Esta consideración será tomada en cuenta en la discusión de los resultados de este análisis.

Los modelos de super-eficiencia de este trabajo utilizan CRS, pues los resultados de super-eficiencia mediante VRS pierden robustez (Tone, 2002).

Índice de Malmquist

El índice de Malmquist entre dos periodos de tiempo t y $t + 1$ para una DMU o se define como:

$$M_o^{t,t+1} = \left[\frac{D_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^t(x_o^t, y_o^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})}{D_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- $D_o^t(x_o^t, y_o^t)$ es la función de distancia radial orientada a inputs de la DMU o en el periodo t .
- x_o^t y y_o^t son los inputs y outputs de la DMU o en el periodo t .
- $D_o^t(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$ es la función de distancia que evalúa los inputs y outputs del periodo $t + 1$ utilizando la tecnología del periodo t .
- $D_o^{t+1}(x_o^{t+1}, y_o^{t+1})$ es la función de distancia radial orientada a inputs de la DMU o en el periodo $t + 1$.
- $D_o^{t+1}(x_o^t, y_o^t)$ es la función de distancia que evalúa los inputs y outputs del periodo t utilizando la tecnología del periodo $t + 1$.

Descomposición

El índice de Malmquist se descompone en dos componentes:

1. **Cambio en la eficiencia técnica (Efficiency Change, EC):** mide cuánto se ha movido una unidad hacia o desde la frontera de producción.

$$EC = \frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t)}$$

2. **Cambio en la tecnología (Technical Change, TC):** mide el desplazamiento de la frontera de producción entre dos periodos.

$$TC = \sqrt{\left(\frac{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t)}\right) \left(\frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^{t+1}(y^t, x^t)}\right)}$$

Así, el índice de Malmquist es el producto del cambio en la eficiencia técnica y el cambio en la tecnología:

$$M_0 = EC \times TC$$

Con el fin de describir qué impacto tuvo la crisis de 2008 en la eficiencia de los distintos sistemas sanitarios de España, se calculará el índice de Malmquist teniendo en cuenta tres periodos:

- **Periodo pre-crisis:** Comprendiendo el periodo 2002-2007 (inclusivos). El límite inferior del periodo se debe a que es el año en el que se descentraliza la Sanidad en España y se ceden las competencias a las CCAA, como bien fue explicado anteriormente. El límite superior del periodo se debe a que es año previo a la Gran Recesión, la cual, según el consenso, empezó en 2008.

- **Periodo crisis:** Comprendiendo el periodo 2008-2013 (inclusivos). El límite inferior del periodo se debe a que es el año en el que comienza la recesión económica en España. El límite superior se debe a que es el año previo al que, según el consenso, marca el final de la crisis de 2008 y el comienzo de la recuperación económica, 2014 en España.
- **Periodo postcrisis:** Comprendiendo el periodo 2014-2019 (inclusivos). El límite inferior del periodo se debe a que es el año en el que, por consenso, se considera que España sale de la crisis de 2008 y vuelve a la senda del crecimiento económico. El límite superior es el último año escogido para la muestra.

El índice de Malmquist es una herramienta estadística complementaria al DEA que tiene en cuenta las transiciones entre dos periodos, con el fin de medir los cambios en la eficiencia con el tiempo. Tan solo es capaz de trabajar con datos de un DEA previo como *input*, para el cual calcula una puntuación de eficiencia en tres pasos (Kohl, 2019):

1. Se calcula el valor del DEA para cada periodo para la misma Comunidad Autónoma. En el caso de este estudio, como los periodos comprenden múltiples valores, se utilizará la media de los valores para cada periodo.
2. Se crea una puntuación para la transición entre cada dos periodos consecutivos, comparando el rendimiento del primer periodo con el segundo y viceversa. El resultado muestra el rendimiento relativo del segundo periodo en función del primero. Una puntuación superior a 1 implica mayor eficiencia, una igual a 1 implica la misma eficiencia, y una menor a 1 implica menor eficiencia.

Se debe utilizar una herramienta estadística como el índice de Malmquist porque no se pueden comparar las puntuaciones del DEA directamente. Esto se debe a que los resultados del DEA son relativos al resto de valores de cada DMU, por lo que si en un periodo hay una DMU excepcionalmente eficiente hace bajar la eficiencia relativa del resto de DMUs, a pesar de que nada haya cambiado en términos reales. Si comparamos ese periodo con el siguiente, donde esa DMU ya no es supereficiente, parecerá que todos salvo esa DMU han aumentado su eficiencia de un periodo al siguiente. Los cambios en las

comparaciones de los valores de un DEA a simple vista no revelan si se deben a un cambio en la propia DMU o en cambios en la frontera de eficiencia (Malmquist, 1953).

Se debe tener una consideración en mente a la hora de calcular el índice de Malmquist con los datos del DEA en cuestión: los índices de Malmquist calculados a partir de DEAs que no utilizan Retornos de Escala Constantes (CRS) están sesgados (Grifell-Tatjé y Lovell, 1995). Por lo tanto, se calcularán de nuevo los distintos DEAs a analizar bajo CRS, con el único fin de ser utilizados para calcular el índice de Malmquist.

La aplicación del índice de Malmquist en el ámbito de los sistemas de salud es relativamente nuevo, con lo que esperamos que este trabajo ilustre la utilidad de este índice a la hora de comparar distintos sistemas sanitarios a lo largo del tiempo, y que constituya una aportación innovadora a nivel metodológico.

RESULTADOS

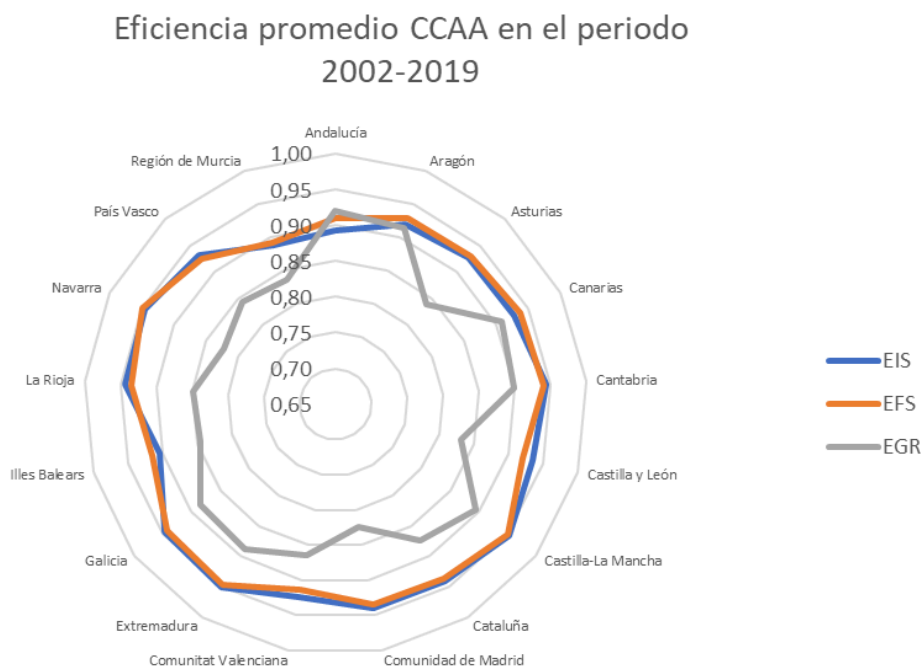
En este apartado se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de múltiples modelos de eficiencia SBM, de los modelos de super-eficiencia SBM y del índice de Malmquist a las Comunidades Autónomas.

SBM

Con el fin de facilitar la lectura y comprensión de los resultados, dado que cada modelo contiene 324 datos, los resultados se han agrupado en función de las veces que cada Comunidad Autónoma (DMU) se situó en la frontera de eficiencia y su valor promedio durante el periodo analizado. Todos los resultados desglosados por año se pueden encontrar en el Anexo I.

Figura 5.

Gráfico radial con la puntuación promedio de eficiencia EIS para CCAA en el periodo analizado.



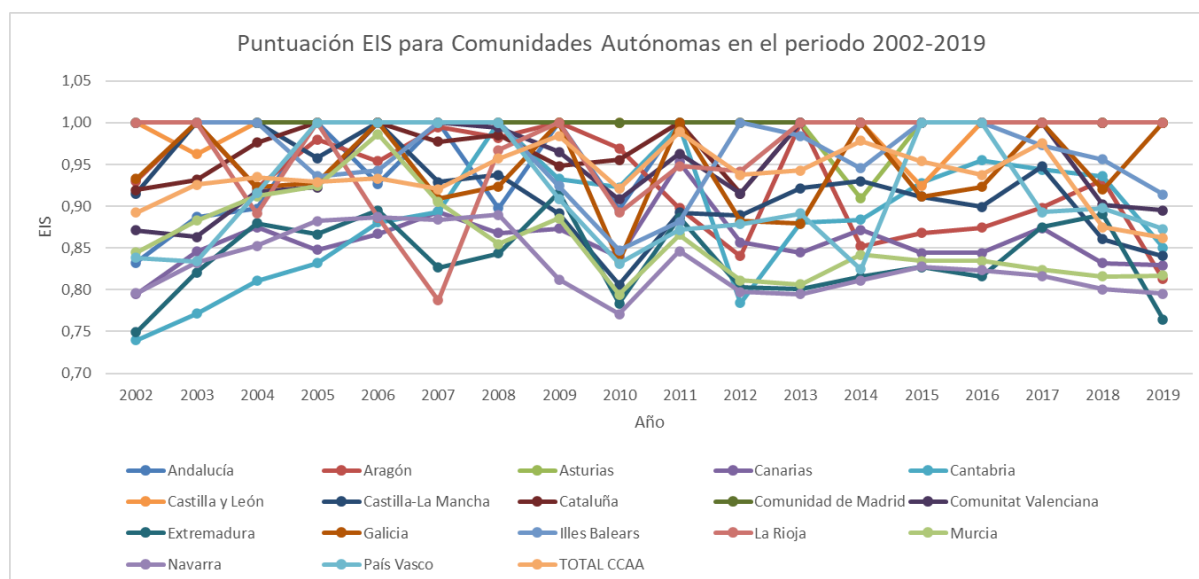
Fuente: Elaboración propia.

EIS

La Comunidad de Madrid se destaca como la más eficiente, alcanzando un valor promedio de eficiencia de 1,00 y situándose en la Frontera de Eficiencia en 18 ocasiones, alcanzando una puntuación perfecta. Le siguen Asturias y Castilla y León, ambas con un valor promedio de 0,99 y situándose en la Frontera de Eficiencia 17 y 16 veces, respectivamente. Cataluña también muestra un alto nivel de eficiencia con un valor promedio de 0,98 y 10 veces en la Frontera de Eficiencia. Andalucía, La Rioja e Illes Balears presentan un valor promedio de 0,96, situándose en la Frontera de Eficiencia 12, 11 y 8 veces, respectivamente. La Comunitat Valenciana y Galicia tienen un valor promedio de 0,95 y 0,94, situándose en la Frontera de Eficiencia 7 veces cada una. Por otro lado, Aragón y Castilla-La Mancha presentan valores promedio de 0,93 y 0,92, situándose en la Frontera de Eficiencia 3 veces cada una. El País Vasco, con un valor promedio de 0,91, se sitúa en la Frontera de Eficiencia en 6 ocasiones. Cantabria, con un valor promedio de 0,89, se sitúa en la Frontera de Eficiencia una vez. Canarias, Murcia, Extremadura y Navarra presentan valores promedio de 0,86, 0,84 y 0,83, respectivamente, sin situarse en la Frontera de Eficiencia en ninguna ocasión.

Figura 6.

Puntuación de eficiencia EIS para CCAA para todo el periodo analizado



Fuente: Elaboración propia.

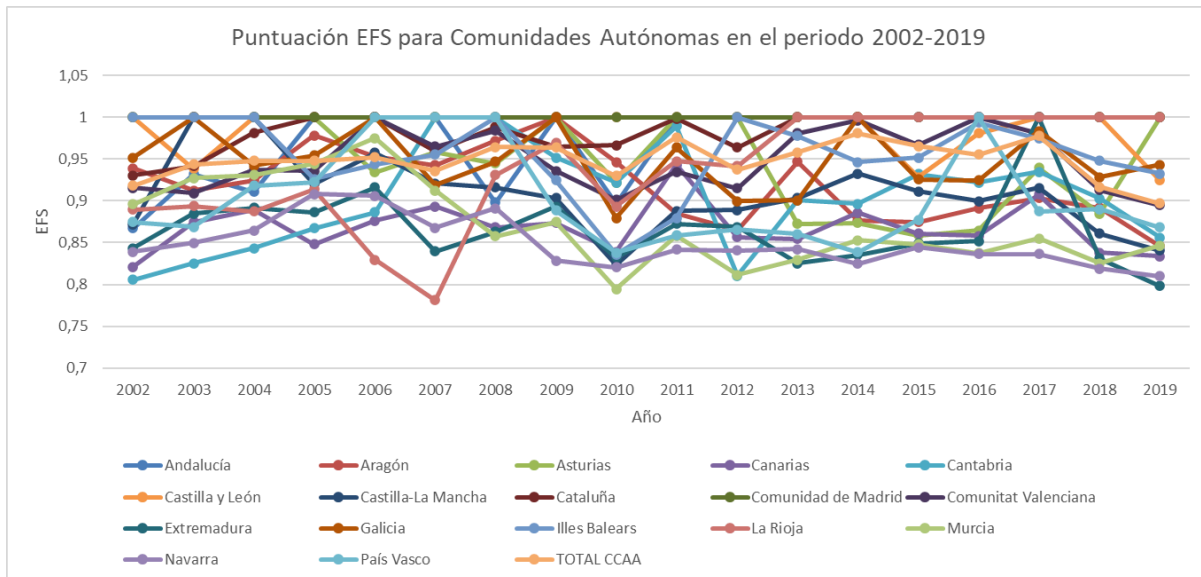
EFS

En cuanto al modelo EFS, la Comunidad de Madrid nuevamente se destaca como la más eficiente, con un valor promedio de 1,00 y situándose en la Frontera de Eficiencia en 18 ocasiones, de nuevo obteniendo una puntuación perfecta. Castilla y León y Cataluña siguen con valores promedio de 0,99 y 0,98, situándose en la Frontera de Eficiencia 14 y 9 veces, respectivamente. Andalucía presenta un valor promedio de 0,97 y se sitúa en la Frontera de Eficiencia en 13 ocasiones. Illes Balears tiene un valor promedio de 0,95 y se sitúa en la Frontera de Eficiencia en 5 ocasiones. La Comunitat Valenciana, Galicia, Asturias y La Rioja presentan valores promedio de 0,95, situándose en la Frontera de Eficiencia 0, 2, 4 y 8 veces, respectivamente. Aragón y Castilla-La Mancha tienen valores promedio de 0,92 y 0,91, situándose en la Frontera de Eficiencia 1 y 2 veces, respectivamente. El País Vasco y Cantabria presentan valores promedio de 0,90, situándose en la Frontera de Eficiencia 4 y 2 veces, respectivamente. Murcia, Canarias y Extremadura tienen valores promedio de 0,87,

situándose en la Frontera de Eficiencia 0, 1 y 0 veces, respectivamente. Navarra presenta un valor promedio de 0,85, sin situarse en la Frontera de Eficiencia en ninguna ocasión.

Figura 7.

Puntuación de eficiencia EFS para CCAA en el periodo analizado.



Fuente: Elaboración propia.

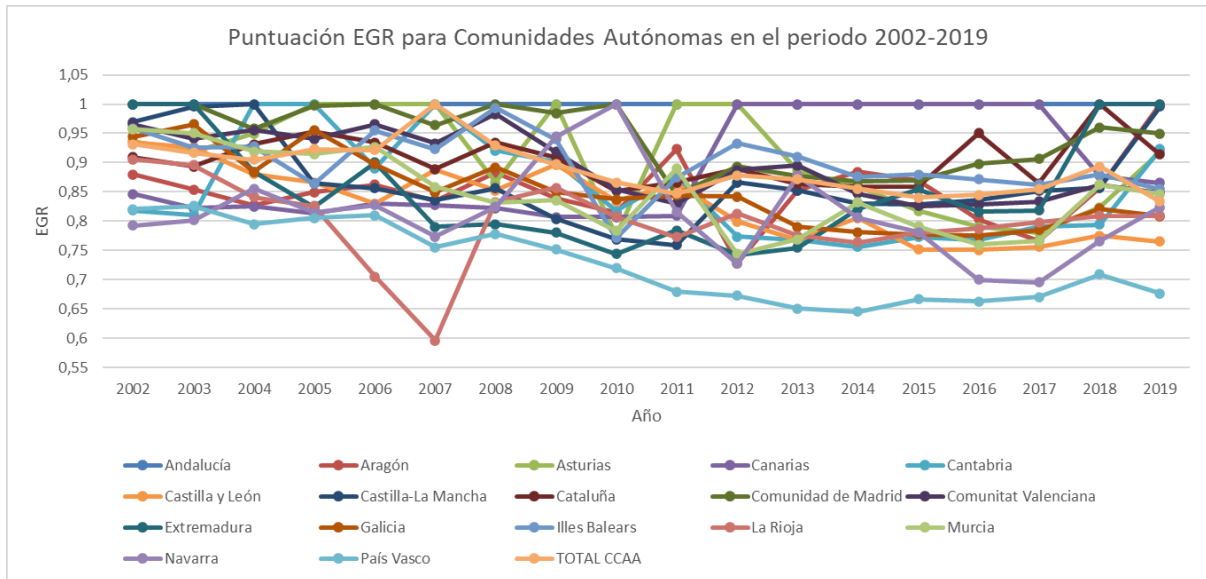
EGR

Finalmente, en el modelo EGR, Andalucía se destaca como la más eficiente, con un valor promedio de 1,00 y situándose en la Frontera de Eficiencia en 18 ocasiones, obteniendo una puntuación perfecta. La Comunidad de Madrid sigue con un valor promedio de 0,94 y se sitúa en la Frontera de Eficiencia en 5 ocasiones. Asturias presenta un valor promedio de 0,91 y se sitúa en la Frontera de Eficiencia en 6 ocasiones. Cataluña, Illes Balears y la Comunitat Valenciana tienen valores promedio de 0,90, situándose en la Frontera de Eficiencia 1, 0 y 0 veces, respectivamente. Canarias y Castilla-La Mancha presentan valores promedio de 0,89 y 0,87, situándose en la Frontera de Eficiencia 1 y 3 veces, respectivamente. Cantabria, Aragón, Extremadura, Galicia y Murcia tienen valores promedio de 0,85, situándose en la Frontera de Eficiencia 1, 4, 0, 0 y 0 veces, respectivamente.

Castilla y León presenta un valor promedio de 0,83, situándose en la Frontera de Eficiencia en 1 ocasión. Navarra, La Rioja y el País Vasco tienen valores promedio de 0,81, 0,80 y 0,73, sin situarse en la Frontera de Eficiencia en ninguna ocasión.

Figura 8.

Puntuación de eficiencia EGR para CCAA en el periodo analizado.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

En resumen, los resultados muestran que la Comunidad de Madrid se destaca como la más eficiente en dos de los tres modelos SBM analizados (y la segunda más eficiente en el tercer modelo), seguida de cerca por Castilla y León, Cataluña y Andalucía (la cual es la más eficiente bajo los estándares del modelo EGR). Por otro lado, Navarra, La Rioja y el País Vasco presentan los valores promedio de eficiencia más bajos en los tres modelos.

SUPER-SBM

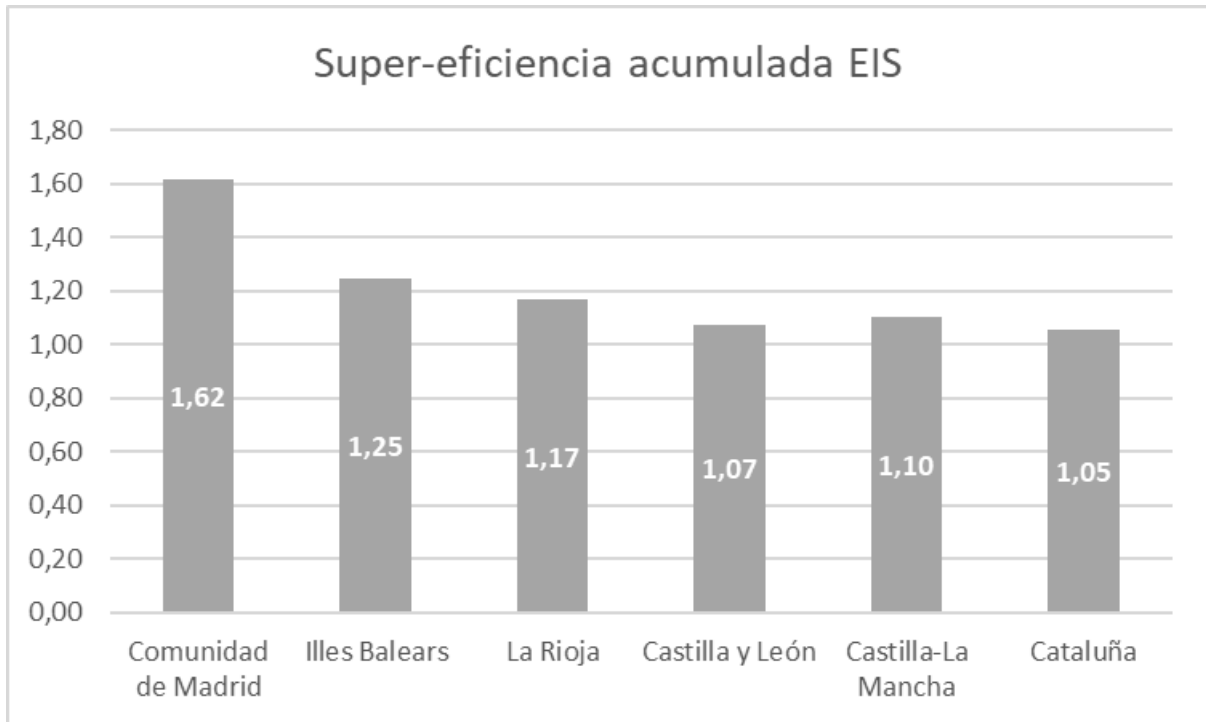
EIS

En primer lugar, se destacan las CCAA que han mostrado una mayor frecuencia de super-eficiencia en la dimensión de EIS. La Comunidad de Madrid se posiciona como la más destacada, alcanzando valores de super-eficiencia en múltiples años: 2002, 2003, 2004, 2007, 2010, 2012, 2013, 2015, 2018 y 2019. Los valores de eficiencia para esta comunidad oscilan entre 1,05 y 1,14, siendo notablemente consistentes a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en el año 2002, la Comunidad de Madrid alcanzó un valor de eficiencia de 1,14, mientras que en 2010 y 2012 los valores fueron de 1,10 y 1,11 respectivamente. Esta consistencia sugiere una gestión eficiente y sostenida en el tiempo.

Illes Balears también se destaca en la dimensión de EIS, con valores de super-eficiencia en los años 2002 y 2003, alcanzando eficiencias de 1,14 y 1,11 respectivamente. Castilla y León y La Rioja también muestran valores de super-eficiencia en esta dimensión, aunque con menor frecuencia. Castilla y León alcanzó un valor de 1,06 en 2004, mientras que La Rioja obtuvo valores de 1,05 en 2015 y 1,07 en 2018.

Figura 9.

Puntuación de super-eficiencia EIS para CCAA en el periodo analizado.



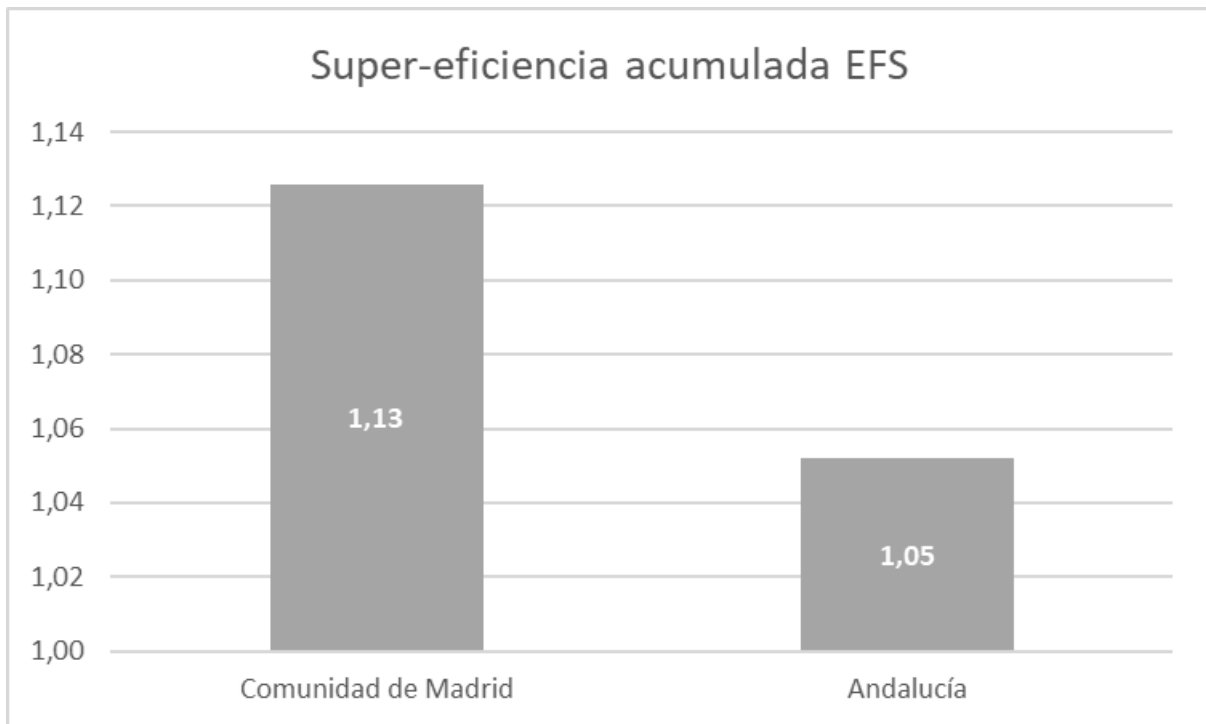
Fuente: Elaboración propia.

EFS

En cuanto a la dimensión de EFS, la Comunidad de Madrid nuevamente se destaca, alcanzando valores de super-eficiencia en los años 2010, 2012 y 2014, con eficiencias de 1,07, 1,06 y 1,05 respectivamente. Andalucía también muestra un valor de super-eficiencia en esta dimensión en el año 2014, con una eficiencia de 1,05. Estos resultados sugieren que la Comunidad de Madrid no solo es eficiente en términos integrales de salud, sino también en la gestión financiera sanitaria.

Figura 10.

Puntuación de super-eficiencia EFS para CCAA en el periodo analizado.



Fuente: Elaboración propia.

EGR

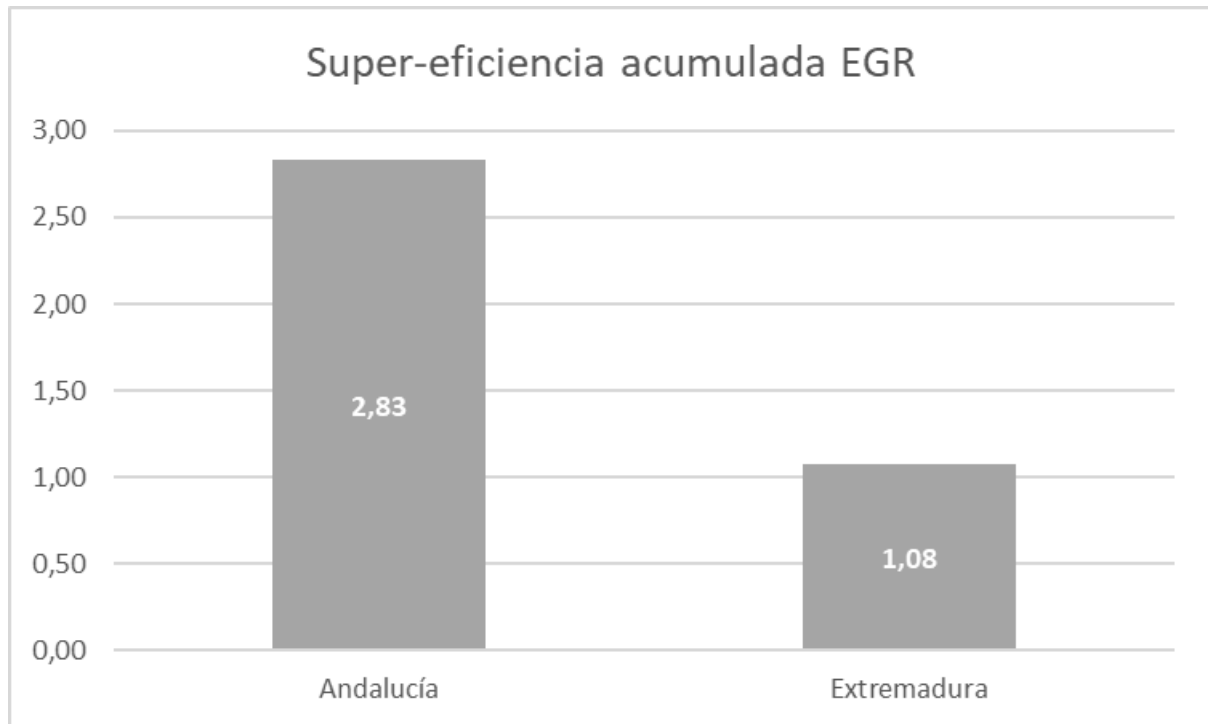
El modelo de EGR presenta un panorama diferente, con Andalucía destacándose de manera notable. Esta comunidad ha alcanzado valores de super-eficiencia en múltiples años: 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019. Los valores de eficiencia para Andalucía en esta dimensión varían entre 1,05 y 1,21, siendo el valor más alto registrado en 2011 con una eficiencia de 1,21. Este resultado indica una gestión de recursos extremadamente eficiente y sostenida a lo largo del tiempo.

Extremadura también muestra un valor de super-eficiencia en la dimensión de EGR en el año 2003, con una eficiencia de 1,05. Sin embargo, la frecuencia y los valores de eficiencia

de Extremadura son significativamente menores en comparación con Andalucía, lo que sugiere que la gestión de recursos en esta comunidad es menos consistente.

Figura 11.

Puntuación de super-eficiencia EGR para CCAA en el periodo analizado.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

En resumen, los resultados indican que la Comunidad de Madrid y Andalucía son las CCAA que más veces han sido super-eficientes en las dimensiones analizadas. La Comunidad de Madrid destaca tanto en EIS como en EFS, mientras que Andalucía sobresale en EGR. Illes Balears, Castilla y León, La Rioja y Extremadura también muestran valores de super-eficiencia, aunque con menor frecuencia y en dimensiones específicas. Estos hallazgos sugieren que la eficiencia sanitaria y la gestión de recursos varían significativamente entre las CCAA, y que algunas comunidades han logrado mantener niveles de eficiencia elevados de manera consistente a lo largo del tiempo.

ÍNDICE DE MALMQUIST

EIS

Durante el periodo de crisis, las CCAA menos afectadas fueron Cantabria (1,02), La Rioja (0,99) y la Comunidad de Madrid (0,97), mientras que las que más empeoraron con la crisis fueron la Región de Murcia (0,83), las Illes Balears (0,84), Castilla-La-Mancha (0,84), Galicia (0,87) y Navarra (0,89).

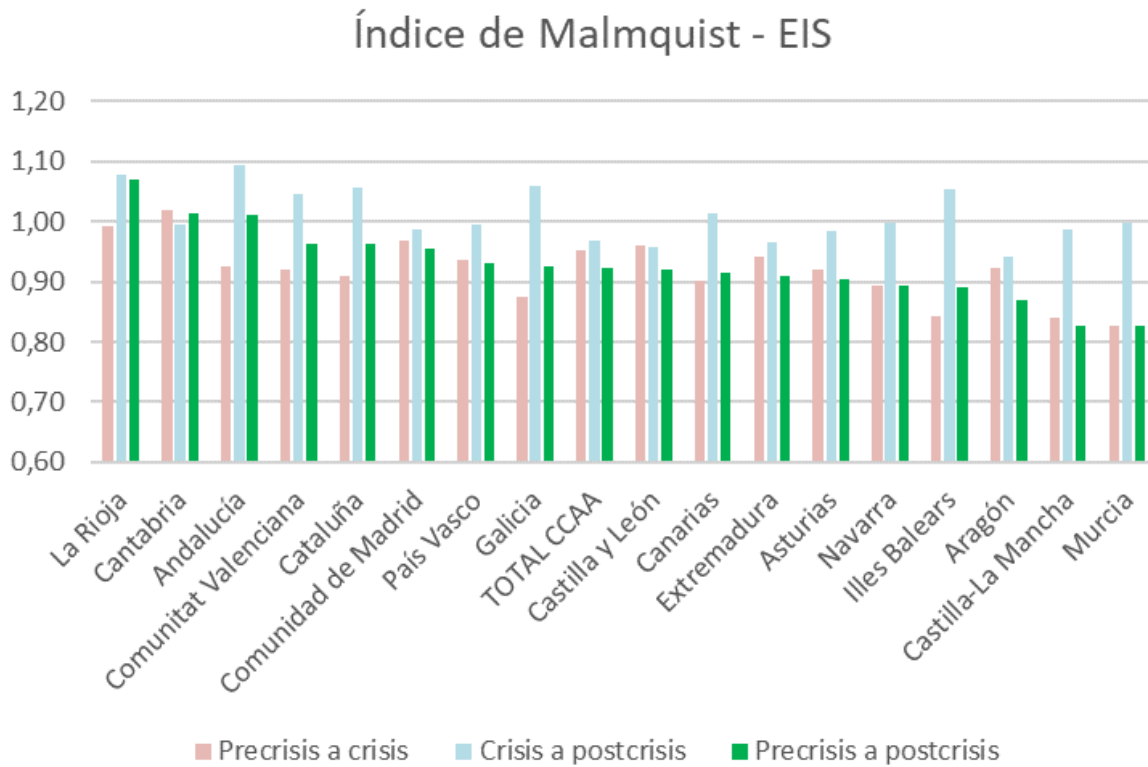
Al comparar el periodo precrisis con el periodo postcrisis, las CCAA que se recuperaron fueron La Rioja (1,07), Cantabria (1,01) y Andalucía (1,01). El resto de comunidades no consiguieron recuperarse de la crisis financiera en términos de eficiencia, si bien Cataluña, la Comunitat Valenciana y la Comunidad de Madrid se acercan (0,96).

Hay ciertas comunidades autónomas que no solo no han mejorado, sino que han empeorado su eficiencia respecto a su estado en la crisis. Estas Comunidades son: Castilla y León, Extremadura y, especialmente, Aragón.

Estos resultados indican que la recuperación de la eficiencia ha sido una tarea no trivial, y que tan sólo unas pocas han vuelto a sus propios estándares de eficiencia.

Figura 12.

Comparación de las puntuaciones EIS para CCAA en los periodos relativos a la crisis financiera.



Fuente: Elaboración propia.

EFS

En cuanto al modelo EFS, durante el periodo de crisis, las CCAA con mejores resultados fueron La Rioja (1,05) y Cantabria (1,02), mientras que las demás tuvieron pérdidas en su eficiencia, especialmente la Región de Murcia (0,86), las Illes Balears (0,88) y Castilla-La-Mancha (0,89).

En el periodo postcrisis, las CCAA con mejoras en eficiencia respecto a sus propios niveles precrisis fueron La Rioja (1,11) y Cantabria (1,01). Andalucía vuelve a sus niveles con una puntuación de 1, y Cataluña se acerca, con una puntuación de 0,98. El resto de las CCAA no lograron recuperar o acercarse a sus niveles de eficiencia previos a la crisis, con los

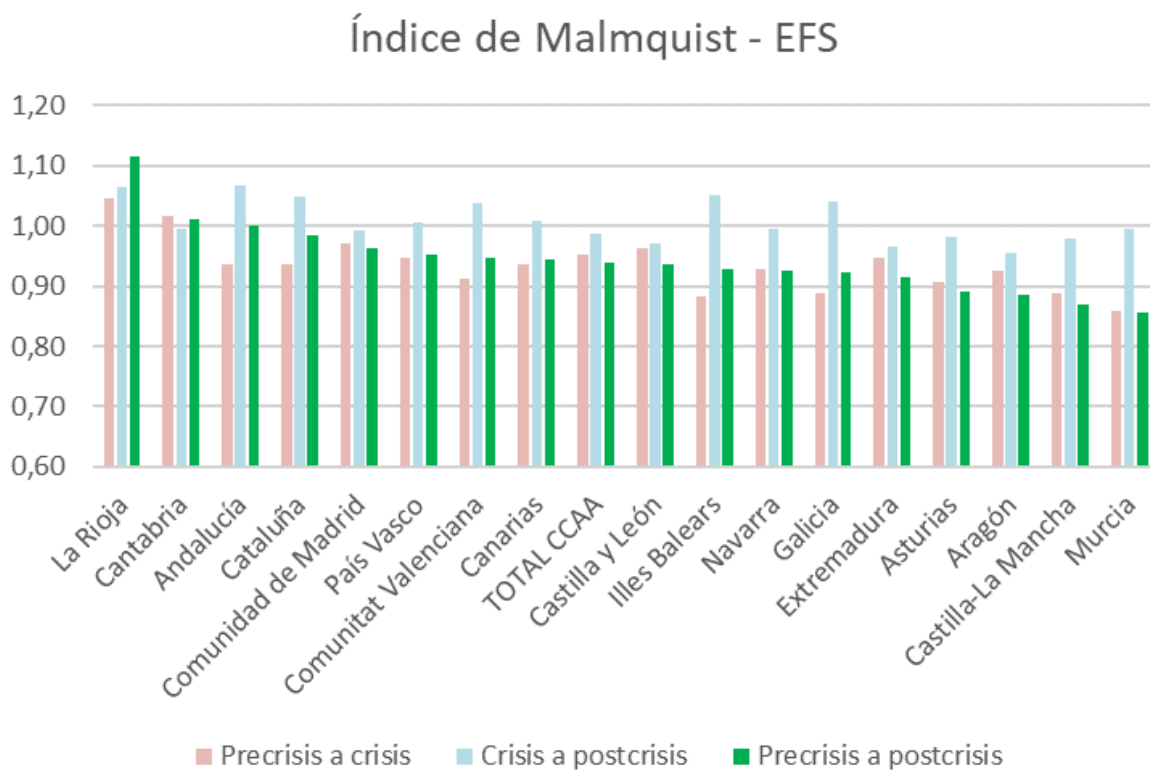
peores casos siendo la Región de Murcia (0,85), Castilla-La-Mancha (0,87), Aragón (0,89) y Asturias (0,89).

Hay ciertas comunidades autónomas que no solo no han mejorado, sino que han empeorado su eficiencia respecto a su estado en la crisis. Estas Comunidades son: Castilla y León, Extremadura, y Aragón.

Estos resultados son, no sorprendentemente, consistentes con los obtenidos en el modelo EIS, pues son modelos con variables con bastante correlación, si bien algunas comunidades en las puntuaciones intermedias cambian de posición debido a sus distintos niveles de morbilidad.

Figura 13.

Comparación de las puntuaciones EFS para CCAA en los periodos relativos a la crisis financiera.



Fuente: Elaboración propia.

EGR

Para el modelo EGR, durante el periodo de crisis, todas las CCAA fueron afectadas negativamente, siendo las CCAA con mejores resultados Canarias (0,98), Illes Balears (0,98) y Andalucía (0,96), mientras que las más golpeadas por la crisis fueron Asturias (0,86), la Región de Murcia (0,83) y Extremadura (0,81).

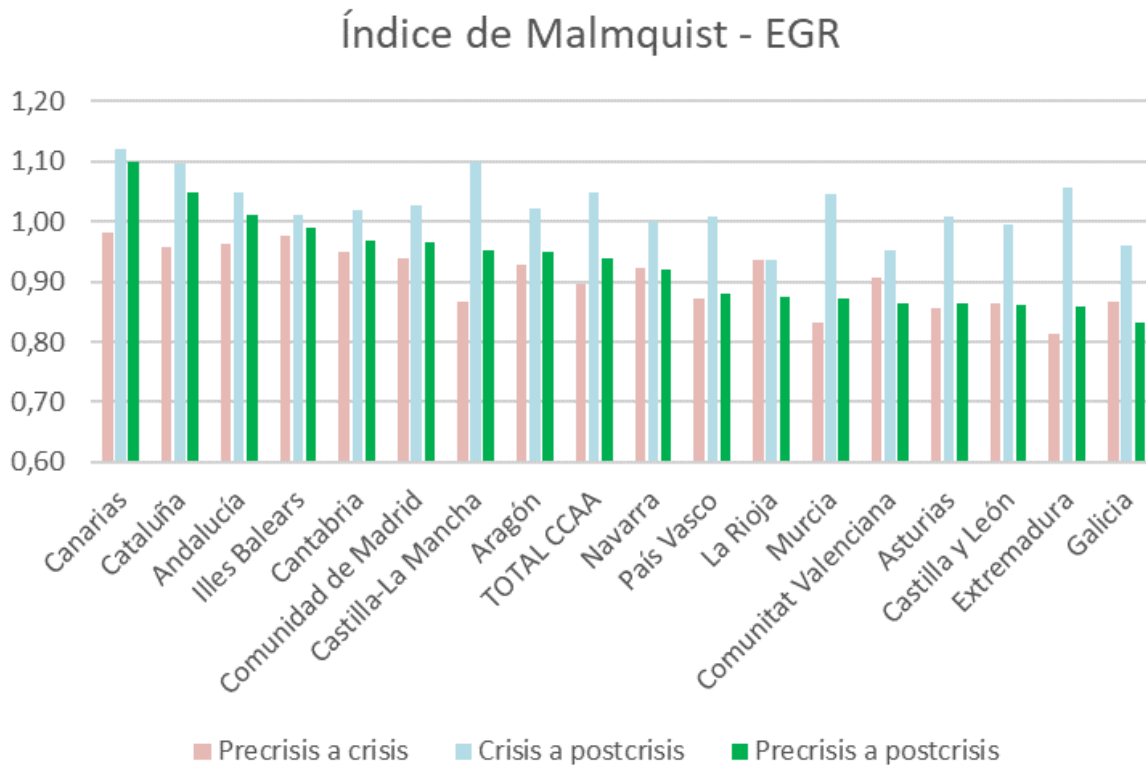
En términos de recuperación de los niveles de eficiencia, las CCAA que destacaron por su mejora fueron Canarias (1,10), Cataluña (1,05) y Andalucía (1,01), si bien algunas otras se acercan mucho, como Illes Balears (0,99), Cantabria (0,97) y la Comunidad de Madrid (0,97). Por otro lado, ha habido cuatro CCAA que no han recuperado sus niveles de eficiencia: Murcia (0,87), Comunitat Valenciana (0,86), Asturias (0,86), Castilla y León (0,86), Extremadura (0,86) y Galicia (0,83).

No obstante, los peores datos son los de aquellas CCAA que están peor después de la crisis que durante la crisis, que son los casos de La Rioja, Comunitat Valenciana y Galicia, mientras que Navarra está exactamente igual.

Estos resultados indican que, en términos de gestión de recursos, todas las CCAA perdieron eficiencia debido a la crisis, y que la mayor parte de ellas no ha logrado una notable recuperación de su eficiencia tras la crisis.

Figura 14.

Comparación de las puntuaciones EGR para CCAA en los periodos relativos a la crisis financiera.



Fuente: Elaboración propia.

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis 1 (H_1): **Se acepta.** Sí existe una variabilidad significativa en la eficiencia de los sistemas sanitarios de las distintas Comunidades Autónomas, en algunos casos superando el 10%.

Hipótesis 2 (H_2): **Se rechaza y se acepta la hipótesis nula.** No hay indicios de una relación positiva significativa entre el gasto sanitario per cápita y la eficiencia sanitaria en las distintas Comunidades Autónomas.

Hipótesis 3 (H_3): **Se acepta.** La crisis económica de 2008 afectó negativamente a la eficiencia sanitaria de todas las Comunidades Autónomas, salvo en tres métricas (Cantabria

en EIS y EFS y La Rioja en EFS). De hecho, muchas CCAA no se han recuperado a fecha de 2019 de las pérdidas de eficiencia tras la crisis.

Hipótesis 4 (H_4): **Se rechaza y se acepta la hipótesis nula.** Los índices de eficiencia sanitaria no muestran tendencias divergentes tras la descentralización, ni convergentes. La tendencia general es oscilante.

Hipótesis 5 (H_5): **Se rechaza y se acepta la hipótesis nula.** Navarra y País Vasco no obtienen mejores resultados de eficiencia y recuperación que el promedio del resto de Comunidades Autónomas, sino que se mantienen en puestos promedio.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

ANÁLISIS DE CASOS

En general, podemos afirmar que los resultados de este estudio encajan con la literatura previa, que sugiere que la eficiencia sanitaria puede variar significativamente entre las CCAA y que un mayor gasto sanitario, tanto en términos de gasto por habitante y de proporción del PIB gastado en Sanidad, no siempre se traduce en una mayor eficiencia (García-Lacalle & Martín, 2010; López-Casasnovas et al., 2005) - de hecho, en varios casos parece que la relación es precisamente la contraria (Cataluña, Comunidad de Madrid, La Rioja, Extremadura y Región de Murcia).

Podemos identificar cuatro grupos a grandes rasgos: “Comunidades eficientes y resilientes”, “Comunidades promedio”, “Comunidades ineficientes o frágiles” y “Comunidades ineficientes y frágiles”. Se elaborarán estas categorías a continuación.

Comunidades eficientes y resilientes

La Rioja, Cantabria, Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid. Un grupo bastante heterogéneo, con sistemas de salud y condiciones económicas diferentes. Son las comunidades que deberían servir de referencia al resto, y la demostración de que no hay una fórmula única para maximizar la eficiencia y resiliencia.

La Comunidad de Madrid no tiene resultados especialmente interesante bajo retornos variables de escala, pero en el examen de super-eficiencia domina por completo las puntuaciones de EIS y EFS. Esto indica que Madrid es, probablemente, la comunidad más eficiente de España a nivel de eficiencia sanitaria. Este resultado no es trivial, ya que existen multitud de estudios en los que las DMUs más eficientes son relativamente más pobres que otras DMUs ricas pero menos eficientes. Por ejemplo, es un DEA de 32 países

Europeos en el periodo 2011-2014 se encontró que los sistemas sanitarios más eficientes fueron Portugal y Polonia, países con un PIB per cápita medio-bajo para estándares europeos, y que los menos eficientes fueron Noruega, Suiza, Alemania y Austria, de los países con mayor PIB per cápita de Europa. Esto casi siempre se debe al incentivo que tienen los países de sacar el máximo rendimiento del dinero invertido, y a la tendencia de los países ricos a pagar demasiado por sus recursos sanitarios (Storto & Goncharuk, 2017), aunque también puede deberse parcialmente a que el coste del capital humano también es mucho mayor en estos países, y que esto puede trasladarse a mayores gastos en recursos humanos (una porción muy considerable del gasto sanitario), sin que estos sean proporcionalmente efectivos.

Por otra parte, Cataluña y Cantabria tienen unos resultados de eficiencia muy buenos y una recuperación satisfactoria. Sin llegar a ser espectaculares en ningún tipo de eficiencia, ni haber conseguido una recuperación postcrisis excepcional, son consistentes en sus resultados, y son un muy buen ejemplo de como gestionar un sistema sanitario.

El caso de Andalucía es peculiar, pues no destaca en la eficiencia en términos de salud en casi ninguna de sus medidas, pero tiene consistentemente la mejor puntuación en EGR (obteniendo la mejor puntuación en super-eficiencia EGR en 16 de 18 años) y la crisis le afectó relativamente poco y pudo recuperar sus niveles de eficiencia previos a la crisis.

Por último, el caso de la Rioja es interesante porque, a pesar de tener una eficiencia relativa respetable, no solo consiguió la recuperación de la eficiencia tras la crisis (excepto en EGR), sino que mejoró considerablemente su eficiencia respecto a antes de la recesión. Quizá se deba a que su eficiencia previa a la crisis no fuese la mejor y a que tuviese margen de mejora, pero de todas formas es digna de admiración. También consiguió ser referente en EIS en 2015 y 2018, rivalizando por el puesto con la Comunidad de Madrid. Este debería ser el estándar al que el resto de comunidades deberían aspirar en términos de recuperación.

Comunidades promedio

País Vasco, Navarra, Canarias, Comunitat Valenciana, Extremadura, Illes Balears, Aragón, Galicia, Castilla-La-Mancha. Principalmente comunidades relativamente eficientes pero muy afectadas por la crisis financiera, comunidades que destacan en una medida de eficiencia pero sufren en las otras o comunidades que no destacan en nada en particular. Estas comunidades tienen potencial de convertirse en referentes de eficiencia y resiliencia con relativamente pocas reformas, y para ello deben seguir con atención el ejemplo de las comunidades mejor posicionadas.

Quizá resultan ligeramente decepcionantes los resultados de País Vasco y, especialmente, de Navarra. Estas dos comunidades gozan de un régimen de financiación especial, el cual les otorga quasi-independencia fiscal en materia de Sanidad. Esto, según los teóricos de la descentralización fiscal, debería traducirse en un sistema sanitario más ajustado a las necesidades locales, y por lo tanto más eficiente en alcanzar sus objetivos. Los resultados mediocres en eficiencia y recuperaciones escasas de la crisis desmienten, en estos dos casos, la teoría, aunque es perfectamente posible que se deba a peculiaridades de estas Comunidades Autónomas.

Comunidades ineficientes y frágiles

Castilla y León, la Región de Murcia y Asturias. Son comunidades con resultados mediocres o pobres en todas las métricas y con una recuperación casi nula de la crisis. Estas CCAA necesitan realizar reformas que aborden los problemas serios de ineficiencia o fragilidad de su sistema de salud. En el caso de la Región de Murcia todos los análisis apuntan a lo mismo: Murcia es consistentemente y con margen la comunidad autónoma con peor desempeño en eficiencia y con peor recuperación. Murcia es la cuarta comunidad autónoma con menos renta per cápita, pero se ve superada por todas las comunidades más pobres que ella misma. Es el caso que necesita más urgentemente una reforma sanitaria profunda,

y probablemente haya margen de mejora en la mayoría de aspectos de su sistema sanitario: desde la financiación y gestión de recursos, hasta la infraestructura y calidad de los servicios prestados. La implementación de políticas más eficientes y una reestructuración administrativa podrían ser esenciales para mejorar los resultados de salud en la región.

Los casos de Navarra y País Vasco

Navarra y País Vasco, a pesar de ser dos comunidades ricas (segundo y tercer puesto en PIB per cápita) y de tener la potestad sobre su financiación sanitaria, no consiguen salir de los puestos promedio. Es posible que la adaptación a las necesidades locales que describe la teoría se dedicasen a mejorar la equidad y/o a perseguir fines necesarios, pero ineficientes. Esto prueba la hipótesis nula 5: Las CCAA con un régimen de financiación especial no obtienen mejores resultados de eficiencia y recuperación que el promedio del resto de Comunidades Autónomas.

EFECTOS DE LA CRISIS FINANCIERA

El periodo de crisis ha mostrado reducciones consistentes de eficiencia en todas las DMUs, salvo unos pocos casos en función de qué medida de eficiencia utilizemos, lo cual es consistente con otras investigaciones centradas en los efectos de la crisis en países europeos. En un estudio publicado en la revista italiana *Economia Pubblica*, se realizó un DEA para comparar 20 países europeos en el periodo 2006-2012. Este concluyó de forma robusta que la crisis causó una reducción general de la eficiencia en la mayoría de sistemas sanitarios de Europa (Favaro y Bortoletto, 2019). En otro estudio, al analizar 34 países de la Unión Europea en el periodo 2006-2012 mediante un DEA, Palasca y Jaba (2015) encontraron que la reducción generalizada del presupuesto debido a las políticas de austeridad implicó una reducción de la eficiencia. En algunos casos, son efectos que tardan en verse pero que se prolongan en el tiempo, y, en situaciones de recortes excesivos, estos

efectos pueden llegar a ser muy difíciles de revertir, como en el caso de cierres de hospitales o reducciones de plantilla sanitaria.

Si nos centramos en casos similares al de España, también se replican los resultados. En el caso de Portugal, durante el período 2008-2013, la crisis financiera tuvo efectos significativos en el sistema de salud portugués, afectando la financiación pública, la cobertura y la prestación de servicios de salud. El gobierno implementó una serie de medidas de austeridad, incluyendo recortes en el gasto sanitario, aumentos en los copagos de los pacientes y una reducción en el gasto farmacéutico. Estas medidas generaron cambios en el comportamiento de búsqueda de atención médica, con un aumento de la emigración de profesionales de la salud y una mayor carga de enfermedad en la población. Las políticas de austeridad tuvieron un impacto negativo en los resultados en salud, debido, entre otras cosas, por la falta de una evaluación de impacto en la salud por parte de la administración portuguesa.

Aunque la relación no siempre es tan clara. Irlanda, un país de la Eurozona que sufrió de forma parecida la crisis de 2008 a España, no sufrió pérdidas en su eficiencia a pesar de recortes de hasta el 9% en el gasto público en salud (WHO, 2014). Y en el caso de Grecia, una reducción del gasto público en hospitales de más del 11% parece haber tenido efectos ligeramente positivos en la eficiencia (Economou et al., 2015). Los sistemas sanitarios son aparatos complejos, y la implementación de políticas no siempre consigue su objetivo. Los resultados dependen altamente de la ejecución y del caso concreto del país, y quizá España no ejecutó bien su reforma sanitaria, mientras que Irlanda y Grecia sí. También es posible que Grecia aumentase su eficiencia precisamente porque anteriormente a la crisis estaba mal gestionada, y que tras aumentar la supervisión de la gestión debido al rescate económico que recibió del Fondo Monetario Internacional y del Banco Central Europeo aumentase la eficiencia aplicando reformas relativamente sencillas.

LIMITACIONES

Limitaciones del modelo

El análisis envolvente de datos es, por desgracia, todavía una técnica relegada a la investigación, sin muchas aplicaciones prácticas en el ámbito de la sanidad pública. Esto se debe a múltiples limitaciones del modelo que dificultan la confianza en sus resultados, o, mejor dicho, como se relacionan con la realidad que estudia. Por ejemplo, Street y Häkkinen (2009) demostraron que la eficiencia varía mucho en función de como sea definida, y que los DEAs no están lo suficientemente maduros a nivel metodológico como para extraer conclusiones aplicables a las políticas públicas. Este trabajo corrobora esta conclusión, ya que las tres formas de medir la eficiencia utilizadas (EIS, EFS y EGR) dan puntuaciones bastante diferentes en función de la Comunidad Autónoma.

También cabe destacar que algo que resta robustez a este trabajo es la ausencia de datos para ciertos indicadores en ciertos periodos, lo cual puede desestabilizar la muestra en algunas ocasiones. Ante esto, como se describió en el apartado de metodología, se optó por compensar los datos faltantes incrementando la ponderación de los indicadores que sí tenían datos. Esto introduce sesgos en el cálculo, pero las alternativas no habrían resultado en un estudio mejor. Desde este trabajo se anima a cualquier investigador interesado en el tema a replicarlo con otro enfoque en cuanto a los datos que faltan, o, mejor aún, que recopile los datos que no pudieron ser encontrados para este estudio y repita el análisis.

Otra limitación es que, desafortunadamente, el modelo no puede señalar qué aspectos hacen que una DMU sea eficiente o ineficiente, por lo tanto no indica el camino a seguir a las comunidades autónomas con malos resultados que quieran mejorarlos, o qué aspectos blindar a aquellas comunidades que se encuentran cerca de la frontera de eficiencia. Podría deberse a todo tipo de factores, desde económicos, políticos, de gestión, de necesidades

sanitarias, etc. Incluso existe evidencia de que la cultura organizacional está ligada en forma contingente al desempeño de los sistemas de salud (Scott et al., 2003).

A este último respecto, cada Comunidad Autónoma debe escuchar el consejo de los expertos y analizar detenidamente su caso concreto, tomando nota de las comunidades que mejor se han desenvuelto estas últimas dos décadas. Los legisladores y gestores sanitarios pueden tomar nota de las 101 propuestas para mejorar la eficiencia del SNS que un panel de expertos propuso en 2011, pero cuya mayoría de propuestas sigue todavía sin implementar (Peiró et al., 2011).

Desde este trabajo se anima a tratar de replicar este estudio incluyendo los datos de 2020 a 2023, cuando estos estén disponibles, con el fin de someter el mismo examen a las CCAA, esta vez teniendo en cuenta la gestión de la pandemia Covid-19, la mayor crisis sanitaria desde hace décadas. Se espera encontrar cambios significativos en el posicionamiento de eficiencia y recuperación.

Otro estudio futuro interesante puede tener en cuenta qué partidos han gobernado en cada Comunidad Autónoma y tratar de encontrar algún patrón entre el partido gobernante y resultados. Los datos utilizados contienen esa información, pero no se pudo formular un modelo satisfactorio y se optó por excluir de la investigación, con el fin de no sacar conclusiones incorrectas.

El sistema de financiación

Cabe la posibilidad de que el sistema de reparto de financiación no sea lo más justo posible, y que quizá los factores utilizados por él no incluyan o ponderen adecuadamente los más relevantes. En su tesis doctoral, David Cantarero expone muy buenos argumentos para una reformulación del sistema de financiación sanitario para que tenga en cuenta las necesidades específicas de cada región (Cantarero, 2003). Así escribía Manuel Martín García, Médico y Presidente de la Federación de Asociaciones para la Defensa de la

Sanidad Pública, en un artículo de opinión en el diario digital Nueva Tribuna (www.nuevatribuna.es):

“El modelo de financiación utiliza criterios poblacionales (población total y mayores de 65 años), territoriales (dispersión, insularidad), el gasto histórico, o la capacidad recaudatoria transferida (corresponsabilidad y autonomía), pero ignora los principales determinantes del gasto en salud como son las necesidades y problemas de salud, el gasto en medicamentos o la orientación de la política sanitaria.”

Propone, entre otras medidas:

“Introducir para el cálculo de las necesidades de gasto, además de los actuales indicadores basados en la estructura poblacional, otros basados en las necesidades de salud como la carga de enfermedad (enfermedades prevalentes, mortalidad, discapacidad, principales determinantes medioambientales y diferencias de recursos sanitarios).”

Es posible que haya comunidades que, por algún motivo exógeno a los incluidos en los criterios de reparto, tengan mayores necesidades sanitarias que el resto de CCAA, y que por lo tanto necesitase mayor financiación. De todas formas, desde este trabajo se ha optado por considerar que todas estas problemáticas son solucionables, o al menos muy reducibles, por campañas sanitarias públicas, como bien ha explorado la literatura previa en el caso de la obesidad, el alcoholismo o el tabaquismo (Gortmaker et al., 2011; Novak & Brownell, 2012; Ratcliffe & Wallack, 1985; Segal et al., 2005; Woolf, 2011). Un enfoque en campañas públicas de medicina preventiva puede ser una gran forma de aumentar la eficiencia del sistema sanitario, reduciendo el nivel de recursos que se necesitan al reducirse el número de enfermos graves que requieren cuidados especializados. Por lo tanto, introducir esto como criterio en el reparto puede crear un incentivo perverso para arreglar estas problemáticas de morbilidad y mortalidad en las comunidades autónomas, pues reducir las cifras de afectados reduciría su presupuesto.

La cuestión de la equidad

Aunque no forma parte de los objetivos de este estudio, sigue siendo importante considerar que, en muchos casos, la eficiencia viene al perjuicio de la equidad. Esta se suele definir en términos de justicia, o la medida en la que se equilibran demandas razonables pero incompatibles entre diferentes sectores de la sociedad, siempre de forma imparcial y objetiva (Culyer, 2000). Por ejemplo, en un estudio encargado por la OMS sobre el sistema sanitario Irlandés, se indica que tras los recortes del gasto público sanitario la eficiencia se mantuvo en sus niveles previos, pero es probable que haya afectado a la equidad en el acceso a servicios sanitarios (Nolan et al., 2015).

No obstante, hay múltiples autores que rebaten esta supuesta incompatibilidad entre un sistema eficiente y uno equitativo. En un estudio realizado por Cookson, R. et al. (2017), se entra a como analizar los *trade-offs* entre equidad y eficiencia utilizando análisis de costo-efectividad (ACE) para garantizar el sistema sanitario más justo posible dentro de las limitaciones, esencialmente buscando maximizar las dos. Aporta también herramientas para entender mejor los sacrificios que se hacen en una de estas dos variables para ayudar al proceso de definición de políticas sanitarias. Es una propuesta que va en las mismas líneas que la de Asamani et al. (2021), en el que se señala que hay un término medio entre perseguir la mayor eficiencia posible y la mayor equidad posible, y que no son fines antagónicos. Dicho término medio es buscar maximizar la eficiencia en otros aspectos que no se interpongan en los objetivos de equidad, además de que las consecuencias de los aumentos de equidad, como la mejora de la salud de la población general, tienden a mejorar la eficiencia.

Este es un terreno muy interesante para futuras investigaciones, y se invita a utilizar las medidas de eficiencia aportadas desde este trabajo para realizar comparativas en términos de equidad.

CONCLUSIÓN

Este estudio ha evaluado la eficiencia de los sistemas sanitarios de las Comunidades Autónomas de España desde la descentralización iniciada en 2002 hasta 2019, utilizando técnicas de análisis no paramétrico y econométrico, específicamente el Análisis Envolvente de Datos (DEA) y el Índice de Malmquist. Los resultados obtenidos permiten extraer varias conclusiones clave sobre la evolución de la eficiencia sanitaria en el contexto descentralizado español, el impacto de la crisis económica de 2008, y las diferencias entre comunidades con distintos regímenes de financiación.

Se ha revelado que existen significativas disparidades en la eficiencia sanitaria entre las distintas Comunidades Autónomas de España. Madrid, Cataluña, Cantabria, La Rioja y Andalucía emergieron consistentemente como las más eficientes. Estos resultados subrayan la importancia de factores locales y regionales en la gestión y provisión de servicios sanitarios, destacando la necesidad de políticas personalizadas que se adapten a las características y necesidades específicas de cada comunidad.

La crisis económica de 2008 tuvo un impacto profundo y variado en la eficiencia de los sistemas sanitarios regionales. Mientras que algunas comunidades como Andalucía y La Rioja demostraron resiliencia y lograron mejorar su eficiencia post-crisis, otras como Murcia y Castilla y León encontraron dificultades significativas para recuperar los niveles de eficiencia previos. Este hallazgo sugiere que la capacidad de respuesta y recuperación ante crisis económicas es heterogénea y depende en gran medida de las estrategias de gestión implementadas a nivel regional.

Contrario a lo que podría suponerse, un mayor gasto sanitario per cápita no siempre se traduce en una mayor eficiencia. Comunidades como Cataluña y Madrid lograron altos niveles de eficiencia pese a su gasto significativo, mientras que otras con gastos similares no alcanzaron los mismos resultados. Esto indica que la eficiencia no está exclusivamente

vinculada a la cantidad de recursos disponibles, sino también a cómo estos recursos son gestionados y utilizados.

La identificación de Madrid, Cataluña, Cantabria, La Rioja y Andalucía como las comunidades más eficientes proporciona un modelo a seguir para otras regiones. Estas comunidades han demostrado una capacidad sobresaliente para maximizar los resultados sanitarios utilizando los recursos disponibles de manera óptima. Las políticas y prácticas implementadas en estas regiones podrían servir como referentes para mejorar la eficiencia en otras Comunidades Autónomas.

El análisis comparativo entre las comunidades con independencia en la financiación de sus sistemas sanitarios, como el País Vasco y Navarra, y aquellas bajo el Régimen Común no mostró diferencias significativas en términos de eficiencia. A pesar de las ventajas económicas de Navarra y el País Vasco, sus niveles de eficiencia no fueron notablemente superiores al promedio nacional. Esto sugiere que la autonomía financiera por sí sola no garantiza una mayor eficiencia y que otros factores, como la gestión y organización del sistema sanitario, juegan roles cruciales.

Este estudio contribuye a la comprensión de la gestión sanitaria en un contexto descentralizado y destaca la importancia de la adaptabilidad y la gestión eficiente de los recursos. Los hallazgos sugieren que las Comunidades Autónomas pueden beneficiarse de compartir mejores prácticas y estrategias exitosas. Además, es esencial desarrollar mecanismos de coordinación y control para evitar disparidades significativas y garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios sanitarios de calidad.

Aunque este estudio proporciona una visión integral de la eficiencia sanitaria en España, existen limitaciones como la disponibilidad de datos y la exclusión de ciertos indicadores debido a la falta de información. Futuras investigaciones podrían abordar estas limitaciones, incorporar periodos adicionales y considerar el impacto de eventos recientes como la

pandemia de COVID-19 para proporcionar una visión más completa y actualizada de la eficiencia sanitaria en un contexto descentralizado.

En conclusión, la descentralización sanitaria en España ha permitido una diversidad de enfoques y resultados en la gestión de los sistemas sanitarios. Este estudio demuestra que, aunque existen desafíos y disparidades, también hay oportunidades significativas para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de salud mediante la implementación de políticas y prácticas adecuadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, S., Hasan, M. Z., MacLennan, M., et al. (2019). Measuring the efficiency of health systems in Asia: A data envelopment analysis. *BMJ Open*, 9, e022155. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022155>
- Banker, R. D., & Chang, H. (2006). The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. *European Journal of Operational Research*, 175(2), 1311-1320. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.06.028>
- Bernal-Delgado, E., García-Armesto, S., Oliva, J., Sánchez-Martínez, F. I., Repullo, J. R., Peña-Longobardo, L. M., ... & Hernández-Quevedo, C. (2018). Spain: Health system review. *Health Systems in Transition*, 20(2), 1-179. <https://eurohealthobservatory.who.int/publications/i/spain-health-system-review-2018>
- Bosco, L., & Verney, S. (2012). Electoral dynamics and decentralization in Spain. *South European Society and Politics*, 17(2), 195-215.
- Campos, M. S., Fernández-Montes, A., Gavilan, J. M., & Velasco, F. (2016). Public resource usage in health systems: A data envelopment analysis of the efficiency of health systems of autonomous communities in Spain. *Public Health*, 138, 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.03.003>
- Cantarero Prieto, D. (2003). *Análisis del gasto sanitario autonómico y su financiación: Especial referencia al caso de la comunidad de Cantabria* [Tesis doctoral, Universidad de Cantabria].
- Cetin, V. R., & Bahce, S. (2016). Measuring the efficiency of health systems of OECD countries by data envelopment analysis. *Applied Economics*, 48(37), 3497-3507. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1139682>

Colectivo Ioé. (2008). Barómetro social de España. Traficantes de Sueños y CIP-Ecosocial.

<http://traficantes.net>

Consejo Económico y Social de España (CES). (2010). *Informe 01/10*. CES.

<https://www.ces.es/documents/10180/18510/Inf0110/a13da181-b58e-4256-a90c-bb8693f215b8>

Cookson, R., Mirelman, A. J., Griffin, S., Asaria, M., Dawkins, B., Norheim, O. F., Verguet, S., & Culyer, A. J. (2017). Using cost-effectiveness analysis to address health equity concerns. *Value in Health*, 20(2), 206-212. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2016.11.027>

Costa-Font, J., & Pons-Novell, J. (2007). Public health expenditure and spatial interactions in a decentralized national health system. *Health Economics*, 16(3), 291-306. <https://doi.org/10.1002/hec.1154>

Culyer, A. J., & Newhouse, J. P. (Eds.). (2000). *Handbook of health economics*. Elsevier.

Cylus, J., Papanicolas, I., & Smith, P. C. (2016). A framework for thinking about health system efficiency. En J. Cylus, I. Papanicolas, & P. C. Smith (Eds.), *Health system efficiency: How to make measurement matter for policy and management* (Health Policy Series, No. 46). European Observatory on Health Systems and Policies.

Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.

Economou, C., Kaitelidou, D., Kentikelenis, A., Sissouras, A., & Maresso, A. (2015). The impact of economic crisis to hospital sector and the efficiency of Greek public hospitals. *Health Policy*, 117(1), 111-118.

- Favaro, D., & Bortoletto, G. (2019). Healthcare efficiency across European countries during the recent economic crisis. *Economia Pubblica*, 46(2), 9-38. <https://doi.org/10.3280/EP2019-002002>
- García-Lacalle, J., & Martín, E. (2010). Efficiency and quality in health services: A crucial link. *Service Industries Journal*, 30(5), 719-733.
- George Quintero, R. S., Laborí Ruiz, R., Bermúdez Martínez, L. A., & González Rodríguez, I. (2017). Aspectos teóricos sobre eficacia, efectividad y eficiencia en los servicios de salud. *Revista Información Científica*, 96(6), 1153-1163. <https://www.redalyc.org/journal/5517/551764135018/html/>
- Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., Levy, D., Carter, R., Mabry, P. L., Finegood, D. T., Huang, T., Marsh, T., & Moodie, M. L. (2011). Changing the future of obesity: Science, policy, and action. *Lancet*, 378(9793), 838-847. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60815-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60815-5)
- Grifell-Tatjé, E., & Lovell, C. A. K. (1995). A note on the Malmquist productivity index. *Economics Letters*, 47(2), 169-175. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(94\)00497-P](https://doi.org/10.1016/0165-1765(94)00497-P)
- 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>
- Kohl, S., Schoenfelder, J., Fügener, A., & Brunner, J. O. (2019). The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health Care Management Science*, 22(2), 245-286. <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9436-8>
- Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Boletín Oficial del Estado, núm. 128, de 29 de mayo de 2003, pp. 20567-20588.

Ley 21/2001, de 27 de diciembre, por la que se regulan las medidas fiscales y administrativas del nuevo sistema de financiación de las Comunidades Autónomas de régimen común y Ciudades con Estatuto de Autonomía. BOE-A-2001-24962.

Ley Orgánica 3/2009, de 18 de diciembre, de modificación de la Ley Orgánica 8/1980, de 22 de septiembre, de Financiación de las Comunidades Autónomas. Boletín Oficial del Estado, núm. 305, de 19 de diciembre de 2009, pp. 105187-105194.

Ley Orgánica 22/2009, de 18 de diciembre, de financiación de las comunidades autónomas y de modificación de determinadas normas tributarias. Boletín Oficial del Estado, núm. 306, de 23 de diciembre de 2009, pp. 107584-107622.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-24962>

López-Casasnovas, G., Costa-Font, J., & Planas, I. (2005). Diversity and regional inequalities in the Spanish 'system of health care services'. *Health Economics*, 14(S1), S221-S235.

Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4, 209-242. <https://doi.org/10.1007/BF03006863>

Martín García, M. (2017, abril 7). El modelo de financiación sanitaria: La historia de un desastre. *Nuevatribuna*.
<https://www.nuevatribuna.es/articulo/sanidad/cambiar-financiacion-sanitaria/20170407154200138578.html>

Moreno-Enguix, M. D. R., Gómez-Gallego, J. C., & Gómez Gallego, M. (2018). Analysis and determination the efficiency of the European health systems. *International Journal of Health Planning and Management*, 33(1), 136-154. <https://doi.org/10.1002/hpm.2412>

- Nevárez-Sida, A., Constantino-Casas, P., & García-Contreras, F. (2007). Comparación de la eficiencia técnica de los sistemas de salud en países pertenecientes a la OMS. *Economía, Sociedad y Territorio*, 6(24), 1071-1090.
- Nolan, A., Barry, S., Burke, S., & Thomas, S. (2015). The impact of the crisis on the health system and health in Ireland. En A. Maresso, P. Mladovsky, S. Thomson, et al. (Eds.), *Economic crisis, health systems and health in Europe: Country experience* (Observatory Studies Series, No. 41). European Observatory on Health Systems and Policies. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK447861/>
- Novak, N. L., & Brownell, K. D. (2012). Role of policy and government in the obesity epidemic. *Circulation*, 126(19), 2345-2352. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.037929>
- Oates, W. E. (1972). *Fiscal federalism*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Oates, W. E. (1999). An essay on fiscal federalism. *Journal of Economic Literature*, 37(3), 1120-1149.
- Peiró, S., Artells, J. J., & Meneu, R. (2011). Identificación y priorización de actuaciones de mejora de la eficiencia en el Sistema Nacional de Salud. *Gaceta Sanitaria*, 25(2), 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.12.005>
- Peiró, S., & Maynard, A. (2015). Variations in health care delivery within the European Union. *European Journal of Public Health*, 25(1), 1-2. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku223>
- Puig-Junoy, J. (2000). Eficiencia en la atención primaria de salud: Una revisión crítica de las medidas de frontera. *Revista Española de Salud Pública*, 74, 483-495. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000500005

- Puig-Junoy, J., & Dalmau Matarrodona, E. (2000). ¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica. En *XX Jornadas de Economía de la Salud*. Asociación de Economía de la Salud (AES), Palma de Mallorca, España.
- Ratcliffe, J., & Wallack, L. (1985). Primary prevention in public health: An analysis of basic assumptions. *International Quarterly of Community Health Education*, 6(3), 215-239. <https://doi.org/10.2190/CTQD-6DWT-L8AF-4MEE>
- 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 222, de 16 de septiembre de 2006, pp. 32650-32679.
- Saltman, R. B., Bankauskaite, V., & Vrangbaek, K. (2007a). Conceptualizing decentralization in European health systems: A functional perspective. *Health Economics, Policy and Law*, 2(1), 1-19.
- Saltman, R. B., Bankauskaite, V., & Vrangbaek, K. (Eds.). (2007b). *Decentralization in health care: Strategies and outcomes*. Open University Press.
- Scott, T., Mannion, R., Marshall, M., & Davies, H. (2003). Does organisational culture influence health care performance? A review of the evidence. *Journal of Health Services Research & Policy*, 8(2), 105-117. <https://doi.org/10.1258/135581903321466085>
- Segal, L., Mortimer, D., & Dalziel, K. (2005). Risk factor study: How to reduce the burden of harm from poor nutrition, tobacco smoking, physical inactivity and alcohol misuse: Cost-utility analysis of 29 interventions (Research Paper 2005 (1)). Monash University, Centre for Health Economics.

- Storto, C. L., & Goncharuk, A. G. (2017). Efficiency vs effectiveness: A benchmarking study on European healthcare systems. *Economics & Sociology*, 10(3), 102-115.
https://www.economics-sociology.eu/files/12_08_458%20%20Storto_Goncharuk.pdf
- Street, A., & Häkkinen, U. (2009). Comparing the efficiency of national health systems: A sensitivity analysis of the WHO approach. *Applied Health Economics and Health Policy*, 8(1), 1-11.
https://www.researchgate.net/profile/Andrew-Street/publication/8684517_Comparing_the_efficiency_of_national_health_systems_a_sensitivity_analysis_of_the_WHO_approach/links/6284ca28a629047e3a9d7994/Comparing-the-efficiency-of-national-health-systems-a-sensitivity-analysis-of-the-WHO-approach.pdf
- 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)
- Tone, K. (2002). A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 143(1), 32-41.
[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00324-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00324-1)
- Woolf, S. H., Dekker, M. M., Byrne, F. R., & Miller, W. D. (2011). Citizen-centered health promotion: Building collaborations to facilitate healthy living. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(1 Suppl 1), S38-S47.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.09.025>
- World Health Organization. (2014). *Assessing health system performance: Efficiency across European countries during the recent economic crisis*. WHO Regional Office for Europe.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/366496/WHO-EURO-2014-6439-46205-66838-eng.pdf?sequence=1>

Zarrin, M. (2023). A mixed-integer slacks-based measure data envelopment analysis for efficiency measuring of German university hospitals. *Health Care Management Science*, 26(1), 138-160. <https://doi.org/10.1007/s10729-022-09620-5>

ANEXO I

Resultados indicadores BSE por CCAA

Tabla 2.*Gasto real per cápita*

Etiquetas de fila	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	766,70	779,79	811,03	823,97	873,46	878,49	1011,34	981,41	919,55	844,16	811,06	776,82	774,09	812,19	811,33	829,63	867,00	871,04
Aragón	865,07	911,72	968,74	969,86	1021,74	1051,84	1129,13	1190,19	1121,08	1127,36	1114,09	911,13	1056,30	1088,74	1124,02	1112,18	1136,84	1147,85
Asturias	899,47	945,40	978,65	1010,09	1045,85	1068,59	1162,43	1276,40	1183,17	1190,29	1139,09	1059,43	1071,87	1136,64	1156,83	1173,80	1198,35	1213,27
Canarias	899,77	939,01	941,49	1013,57	1034,84	1061,87	1193,99	1215,89	1123,62	1042,85	952,25	965,74	987,21	1027,36	1023,92	1028,97	1074,05	1097,85
Cantabria	954,23	1029,50	1062,45	1109,09	1126,93	1169,36	1075,96	1088,07	1116,08	964,42	1303,68	1010,50	1023,91	1051,02	1057,03	1049,43	1091,43	1153,85
Castilla y León	819,41	880,05	903,86	951,50	1045,04	989,41	1154,04	1094,57	1088,33	977,98	1014,69	1012,11	961,18	1080,58	1080,16	1097,09	1118,41	1140,12
Castilla-La Mancha	805,84	807,89	766,60	952,59	1011,55	1050,51	1158,18	1220,02	1193,06	1111,42	935,96	911,25	932,03	980,30	971,00	1000,41	1030,95	1037,39
Cataluña	825,97	847,40	834,01	864,40	919,00	988,27	1053,37	1078,78	1063,42	974,69	911,93	898,91	901,33	945,92	949,20	959,53	964,98	988,88
Comunidad de Madrid	738,13	736,72	800,19	825,93	845,26	911,10	962,24	997,18	887,51	997,84	907,72	885,33	892,05	933,28	903,26	915,44	902,58	917,21
Comunitat Valenciana	785,94	818,02	830,48	876,28	889,15	941,44	1003,84	1068,04	1069,70	1015,99	914,08	868,11	913,69	983,24	979,90	995,50	1006,61	1026,33
Extremadura	873,82	922,54	954,26	1000,33	1049,38	1181,44	1260,56	1280,91	1234,67	1183,18	1093,32	1098,12	1140,46	1164,66	1183,34	1203,07	1192,35	1194,99
Galicia	839,16	857,51	915,95	924,42	971,98	1039,45	1121,26	1153,90	1091,21	999,68	963,01	982,72	990,78	1044,88	1046,72	1057,18	1055,49	1077,14
Illes Balears	777,19	810,66	835,43	954,05	906,45	951,43	1000,67	1044,38	1188,56	1083,33	869,04	853,21	883,45	941,93	931,04	962,18	985,32	1018,98
La Rioja	840,70	859,18	926,05	997,50	1232,98	1472,22	1189,88	1145,04	1113,21	1091,94	997,63	1001,81	1013,15	1040,09	1030,81	1040,03	1071,05	1075,96
Murcia	796,35	825,48	865,86	901,11	932,76	1023,16	1196,55	1216,17	1172,04	1164,29	1089,90	1082,92	1074,96	1103,66	1103,28	1131,26	1109,23	1128,16
Navarra	963,47	970,61	1010,08	1015,65	1051,62	1135,84	1209,70	1272,18	1220,88	1192,11	1114,38	1091,94	1113,44	1157,03	1159,03	1192,41	1182,07	1183,15
País Vasco	931,25	940,51	970,39	1022,67	1051,53	1163,14	1248,22	1305,28	1271,51	1242,44	1205,29	1193,04	1199,36	1217,46	1223,57	1237,02	1222,67	1287,53
TOTAL CCAA	811,33	834,16	860,40	892,91	943,08	962,66	1059,01	1093,73	1044,13	996,39	923,09	891,07	904,34	966,22	960,33	970,28	995,63	1047,10

Tabla 3.*Índice sintético de recursos sanitarios*

Etiquetas de fila	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	4,85	4,80	5,42	5,37	5,38	5,39	5,62	5,43	5,51	5,30	5,39	5,34	5,26	5,30	5,31	5,25	5,20	5,42
Aragón	4,56	4,76	5,27	5,24	5,39	5,29	5,36	5,44	5,33	5,51	5,37	5,26	5,53	5,57	5,45	5,31	5,45	6,03
Asturias	5,50	5,55	5,51	5,54	5,51	5,48	5,54	5,60	5,47	5,67	5,55	5,54	5,50	5,53	5,47	5,46	5,46	5,96
Canarias	4,60	4,58	4,88	5,00	4,94	4,93	5,10	5,03	5,13	4,98	5,47	5,57	5,61	5,73	5,64	5,73	5,39	5,59
Cantabria	4,97	5,26	5,62	5,60	5,48	5,48	5,25	5,23	5,31	4,92	5,50	5,09	5,12	5,09	5,06	5,08	5,04	5,85
Castilla y León	4,80	5,09	5,18	5,18	5,20	5,01	5,13	4,96	5,17	4,99	4,84	4,84	4,76	4,98	5,07	5,07	5,08	5,42
Castilla-La Mancha	4,97	5,01	4,73	5,09	5,17	5,12	5,27	5,27	5,46	5,30	5,15	5,16	4,97	5,12	5,23	5,31	5,24	5,78
Cataluña	4,06	4,16	4,89	4,89	4,94	5,06	5,14	5,09	5,11	4,92	4,98	5,08	5,05	5,11	5,45	5,22	5,44	5,49
Comunidad de Madrid	3,41	3,57	4,37	4,40	4,53	4,58	4,74	4,67	4,56	4,68	4,16	4,31	4,49	4,46	4,55	4,48	4,43	4,60
Comunitat Valenciana	4,44	4,52	5,15	5,19	4,93	5,04	5,17	5,26	5,33	5,24	4,97	4,69	4,62	4,78	4,79	4,79	4,92	5,14
Extremadura	5,76	6,01	5,44	5,36	5,44	5,43	5,45	5,44	5,48	5,39	5,36	5,41	5,53	5,66	5,55	5,63	5,61	6,04
Galicia	5,07	5,20	5,40	5,43	5,35	5,39	5,43	5,40	5,33	5,17	5,06	5,02	5,01	5,08	4,91	4,87	4,90	5,16
Illes Balears	3,77	3,95	4,86	5,01	5,15	5,33	5,31	5,22	5,42	5,41	5,29	4,95	5,10	5,33	4,96	4,85	4,88	5,18
La Rioja	4,59	4,50	4,92	4,94	5,26	5,33	5,26	5,06	4,91	4,82	4,27	4,28	4,26	4,20	4,18	4,25	4,13	4,64
Murcia	4,62	4,84	5,18	5,07	5,12	5,23	5,32	5,45	5,48	5,51	5,27	5,41	5,46	5,42	5,35	5,34	5,42	5,60
Navarra	4,71	4,75	5,46	5,38	5,28	5,29	5,37	5,55	5,61	5,44	5,33	5,57	5,46	5,48	5,24	5,18	5,30	5,65
País Vasco	4,72	4,71	4,80	4,74	4,73	4,71	4,91	5,02	5,39	5,21	4,82	5,06	5,08	5,03	4,96	4,97	5,07	5,25
TOTAL CCAA	4,28	4,37	4,91	4,98	5,24	5,46	5,13	4,98	5,07	4,97	4,67	4,83	4,83	4,85	4,97	4,90	5,26	5,42

Tabla 4.*Índice sintético de mortalidad y esperanza de vida*

Etiquetas de fila	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	6,37	6,48	6,44	6,37	6,48	6,23	6,32	6,34	6,53	6,35	6,42	6,53	6,72	6,53	6,70	6,71	6,38	6,49
Aragón	7,47	7,70	7,56	7,55	7,36	7,07	7,15	7,52	7,29	7,05	6,69	6,57	6,78	6,63	7,05	6,80	6,62	6,59
Asturias	6,77	7,26	6,79	6,96	6,60	6,73	6,38	6,56	6,77	6,72	6,49	6,10	6,14	6,08	6,34	6,45	6,44	6,17
Canarias	6,22	6,41	6,57	6,47	6,59	6,55	6,55	6,51	6,63	6,47	6,30	6,48	6,45	6,60	6,69	7,06	6,81	6,89
Cantabria	6,83	7,01	6,98	7,07	7,35	7,56	7,35	7,25	7,72	7,19	7,53	7,10	7,09	7,44	7,50	7,27	7,26	7,24
Castilla y León	7,86	7,63	7,75	7,82	7,91	7,84	7,85	7,76	8,05	7,84	7,82	7,77	7,57	7,29	7,55	7,87	7,66	7,72
Castilla-La Mancha	7,46	7,60	7,21	7,46	7,76	7,39	7,44	7,42	7,23	7,01	6,89	7,09	6,77	6,73	6,86	7,27	6,64	6,70
Cataluña	6,92	6,93	6,87	6,89	6,98	6,89	7,13	7,24	7,60	7,61	6,98	7,43	7,61	7,74	7,83	7,34	7,26	7,37
Comunidad de Madrid	6,85	6,90	6,70	6,81	6,78	6,69	6,81	6,93	7,12	6,89	7,16	6,96	7,01	6,86	7,01	6,75	6,86	6,97
Comunitat Valenciana	6,77	6,77	6,50	6,53	6,61	6,55	6,65	6,41	6,73	6,44	6,46	6,40	6,63	6,59	6,91	6,68	6,58	6,48
Extremadura	6,87	7,30	7,36	7,13	7,04	6,70	7,06	6,85	7,18	7,03	7,00	6,64	7,21	7,31	7,08	7,59	7,49	6,91
Galicia	7,70	7,66	7,30	7,29	7,31	7,13	7,31	7,35	7,03	6,86	6,76	6,64	6,80	7,19	7,22	6,82	6,99	6,88
Illes Balears	6,42	6,48	6,68	6,51	6,42	6,59	6,79	6,30	6,52	6,20	6,55	6,40	6,58	6,68	6,90	7,00	6,68	6,92
La Rioja	7,71	7,63	7,13	7,58	7,66	7,52	7,81	7,98	6,99	7,19	6,53	6,80	6,81	7,13	6,59	6,92	6,82	7,19
Murcia	6,90	7,03	6,97	6,97	6,71	6,70	6,35	6,51	6,41	6,58	6,79	6,73	6,48	6,42	6,50	6,59	6,25	6,55
Navarra	6,94	7,18	7,35	7,08	6,91	6,51	6,66	6,73	6,77	6,73	6,85	6,98	6,97	7,09	6,80	6,68	6,56	6,77
País Vasco	7,00	7,06	6,81	6,75	6,90	6,88	6,81	6,99	6,86	6,72	7,00	6,93	6,76	7,01	7,09	7,02	7,00	7,27
TOTAL CCAA	6,93	6,99	6,88	6,89	6,94	6,81	6,92	6,94	7,04	6,88	6,84	6,88	6,96	6,96	7,08	7,00	6,83	6,90

Tabla 5.*Índice sintético de morbilidad*

Etiquetas de fila	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	4,43	3,82	4,10	4,12	3,82	4,12	4,08	3,78	4,07	4,06	4,25	4,21	3,83	4,14	4,07	3,95	3,92	3,76
Aragón	5,28	3,66	4,88	5,20	4,42	5,38	5,10	4,44	5,21	4,54	5,11	4,97	4,16	4,87	4,96	4,37	5,40	4,89
Asturias	5,94	5,18	6,05	5,74	4,93	5,60	5,59	5,10	5,63	5,15	5,52	5,35	4,68	5,29	5,27	4,93	5,74	5,88
Canarias	4,85	4,18	4,46	3,90	3,57	3,95	3,95	3,64	3,98	4,14	4,11	4,27	4,15	4,16	4,18	3,96	4,14	4,10
Cantabria	4,73	3,94	4,87	5,03	4,12	5,15	4,95	3,92	4,63	3,74	4,57	4,52	3,71	4,63	4,45	3,96	4,62	4,53
Castilla y León	5,59	4,05	5,31	5,14	4,13	5,05	4,99	4,10	5,00	4,37	5,04	4,89	4,27	4,77	4,79	4,15	5,02	4,88
Castilla-La Mancha	4,14	3,94	3,90	4,30	3,98	4,40	4,27	3,89	4,32	3,87	4,11	3,82	3,51	3,86	3,79	3,57	3,92	3,51
Cataluña	5,01	3,79	4,91	5,10	4,37	4,90	4,79	3,99	4,92	4,07	4,81	4,83	4,01	4,79	4,86	4,33	5,37	5,31
Comunidad de Madrid	4,60	3,22	4,42	4,41	3,58	4,41	4,45	3,93	4,73	3,91	5,00	4,72	3,60	4,53	4,54	3,92	4,73	4,71
Comunitat Valenciana	4,85	3,48	4,58	4,69	4,25	4,75	4,81	4,22	4,99	4,49	4,89	4,89	4,22	4,98	5,04	4,42	4,76	4,68
Extremadura	4,95	4,28	4,54	4,53	4,31	4,58	4,41	4,49	4,58	4,53	4,83	4,46	3,64	4,52	4,70	4,05	4,22	4,18
Galicia	5,36	4,83	5,03	4,87	4,76	4,79	4,64	4,54	4,65	4,72	4,77	4,69	4,74	4,62	4,54	4,60	4,89	5,29
Illes Balears	5,67	4,43	5,37	5,06	3,97	4,90	4,92	3,91	4,96	4,08	5,02	4,77	3,58	4,80	5,01	3,99	4,98	4,81
La Rioja	4,30	2,93	3,90	4,32	3,38	4,37	4,36	3,87	4,84	3,96	4,83	4,90	3,84	4,71	4,67	4,07	5,07	4,82
Murcia	4,67	3,75	4,52	4,62	4,43	4,58	4,50	4,21	4,25	4,32	4,42	4,37	4,05	4,43	4,37	3,91	4,58	4,69
Navarra	5,05	3,55	4,52	4,97	4,18	4,83	4,82	3,67	4,73	3,68	4,76	4,45	3,35	4,33	4,38	3,76	4,57	4,29
País Vasco	5,30	3,69	4,98	5,02	4,26	5,15	5,10	4,26	4,99	4,36	5,15	4,99	3,92	5,01	5,10	4,34	5,26	5,02
TOTAL CCAA	4,88	3,82	4,58	4,61	4,07	4,63	4,68	4,22	4,91	4,31	4,72	4,57	3,94	4,60	4,56	4,13	4,69	4,61

Tabla 6.*Índice del ámbito de Salud*

Etiquetas de fila	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	5,14	4,91	5,20	5,17	5,08	5,13	5,21	5,04	5,24	5,12	5,24	5,24	5,13	5,21	5,23	5,17	5,04	5,08
Aragón	5,72	5,20	5,80	5,92	5,59	5,86	5,80	5,66	5,87	5,58	5,66	5,53	5,36	5,60	5,73	5,38	5,78	5,74
Asturias	6,06	5,91	6,11	6,05	5,61	5,90	5,81	5,69	5,92	5,78	5,82	5,63	5,37	5,60	5,65	5,55	5,86	5,99
Canarias	5,19	4,97	5,22	5,00	4,89	5,02	5,07	4,92	5,12	5,09	5,18	5,32	5,28	5,36	5,37	5,42	5,32	5,38
Cantabria	5,43	5,26	5,73	5,81	5,50	5,97	5,76	5,31	5,76	5,13	5,74	5,47	5,15	5,61	5,55	5,29	5,54	5,74
Castilla y León	6,03	5,44	6,00	5,95	5,58	5,87	5,89	5,46	5,97	5,60	5,81	5,74	5,41	5,59	5,70	5,54	5,83	5,89
Castilla-La Mancha	5,39	5,36	5,14	5,48	5,47	5,51	5,52	5,36	5,54	5,24	5,25	5,20	4,93	5,10	5,15	5,20	5,13	5,15
Cataluña	5,30	4,84	5,49	5,57	5,32	5,55	5,60	5,30	5,78	5,39	5,51	5,69	5,40	5,77	5,93	5,50	5,96	5,98
Comunidad de Madrid	4,92	4,43	5,09	5,13	4,83	5,14	5,25	5,05	5,39	5,04	5,40	5,27	4,89	5,21	5,28	4,94	5,28	5,36
Comunitat Valenciana	5,30	4,78	5,33	5,39	5,16	5,38	5,47	5,19	5,62	5,30	5,39	5,28	5,06	5,40	5,53	5,21	5,35	5,36
Extremadura	5,77	5,70	5,66	5,56	5,47	5,47	5,51	5,49	5,63	5,54	5,64	5,40	5,28	5,70	5,67	5,59	5,62	5,56
Galicia	5,98	5,79	5,82	5,76	5,70	5,67	5,68	5,64	5,57	5,49	5,45	5,38	5,44	5,53	5,46	5,35	5,53	5,73
Illes Balears	5,33	4,90	5,61	5,48	5,05	5,53	5,60	5,02	5,57	5,11	5,56	5,31	4,94	5,52	5,56	5,15	5,46	5,55
La Rioja	5,41	4,81	5,18	5,48	5,23	5,60	5,66	5,46	5,51	5,19	5,17	5,28	4,86	5,28	5,10	4,98	5,31	5,48
Murcia	5,33	5,06	5,45	5,46	5,32	5,41	5,30	5,27	5,27	5,35	5,38	5,39	5,20	5,33	5,30	5,14	5,33	5,52
Navarra	5,52	5,00	5,65	5,73	5,33	5,47	5,54	5,15	5,61	5,12	5,56	5,54	5,07	5,51	5,36	5,06	5,39	5,44
País Vasco	5,64	5,01	5,47	5,45	5,19	5,54	5,56	5,31	5,67	5,32	5,60	5,59	5,12	5,61	5,65	5,33	5,73	5,77
TOTAL CCAA	5,32	4,93	5,37	5,40	5,28	5,53	5,48	5,27	5,60	5,28	5,34	5,34	5,11	5,38	5,44	5,22	5,50	5,54

ANEXO II

Tablas y gráficos de resultados del análisis

Tabla 7.

Resultados EIS

Comunidad Autónoma	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	0,83	0,89	0,90	1,00	0,93	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aragón	0,93	1,00	0,92	0,98	0,95	0,99	0,98	1,00	0,97	0,90	0,84	1,00	0,85	0,87	0,87	0,90	0,93	0,81
Asturias	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Canarias	0,79	0,85	0,88	0,85	0,87	0,89	0,87	0,87	0,84	0,95	0,86	0,84	0,87	0,84	0,84	0,87	0,83	0,83
Cantabria	0,74	0,77	0,81	0,83	0,88	0,89	1,00	0,93	0,92	1,00	0,78	0,88	0,88	0,93	0,95	0,94	0,94	0,85
Castilla y León	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00
Castilla-La Mancha	0,92	1,00	1,00	0,96	1,00	0,93	0,94	0,89	0,81	0,89	0,89	0,92	0,93	0,91	0,90	0,95	0,86	0,84
Cataluña	0,92	0,93	0,98	1,00	1,00	0,98	0,99	0,95	0,96	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Comunidad de Madrid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Comunitat Valenciana	0,87	0,86	0,92	0,92	1,00	1,00	0,99	0,97	0,91	0,96	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,89
Extremadura	0,75	0,82	0,88	0,87	0,90	0,83	0,84	0,92	0,78	0,89	0,80	0,80	0,82	0,83	0,82	0,87	0,89	0,76
Galicia	0,93	1,00	0,92	0,93	1,00	0,91	0,92	1,00	0,83	1,00	0,88	0,88	1,00	0,91	0,92	1,00	0,92	1,00
Illes Balears	1,00	1,00	1,00	0,94	0,94	1,00	1,00	0,92	0,85	0,88	1,00	0,98	0,95	1,00	1,00	0,97	0,96	0,91
La Rioja	1,00	1,00	0,89	1,00	0,89	0,79	0,97	1,00	0,89	0,95	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Murcia	0,84	0,88	0,91	0,92	0,99	0,91	0,85	0,89	0,79	0,87	0,81	0,81	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82
Navarra	0,80	0,83	0,85	0,88	0,89	0,88	0,89	0,81	0,77	0,85	0,80	0,79	0,81	0,83	0,82	0,82	0,80	0,80
País Vasco	0,84	0,83	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,83	0,87	0,88	0,89	0,82	1,00	1,00	0,89	0,90	0,87
TOTAL CCAA	0,89	0,93	0,94	0,93	0,93	0,92	0,96	0,98	0,92	0,99	0,94	0,94	0,98	0,95	0,94	0,98	0,88	0,86

Tabla 8.*Resultados EFS*

Comunidad Autónoma	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	0,87	0,93	0,91	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aragón	0,94	0,91	0,92	0,98	0,95	0,94	0,97	1,00	0,95	0,89	0,86	0,95	0,88	0,87	0,89	0,90	0,89	0,85
Asturias	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,96	0,94	1,00	0,92	1,00	1,00	0,87	0,87	0,86	0,86	0,94	0,88	1,00
Canarias	0,82	0,87	0,89	0,85	0,88	0,89	0,87	0,87	0,84	0,94	0,86	0,85	0,89	0,86	0,86	0,91	0,84	0,83
Cantabria	0,81	0,83	0,84	0,87	0,89	1,00	1,00	0,95	0,92	0,99	0,81	0,90	0,90	0,93	0,92	0,93	0,90	0,86
Castilla y León	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,98	1,00	1,00	0,92
Castilla-La Mancha	0,87	1,00	1,00	0,92	0,96	0,92	0,92	0,90	0,82	0,89	0,89	0,90	0,93	0,91	0,90	0,92	0,86	0,84
Cataluña	0,93	0,94	0,98	1,00	1,00	0,96	0,99	0,97	0,97	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Comunidad de Madrid	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Comunitat Valenciana	0,92	0,91	0,94	0,94	1,00	0,96	0,98	0,94	0,90	0,93	0,91	0,98	1,00	0,97	1,00	0,98	0,91	0,89
Extremadura	0,84	0,88	0,89	0,89	0,92	0,84	0,86	0,89	0,83	0,87	0,87	0,83	0,84	0,85	0,85	1,00	0,83	0,80
Galicia	0,95	1,00	0,94	0,95	1,00	0,92	0,95	1,00	0,88	0,96	0,90	0,90	1,00	0,93	0,92	0,98	0,93	0,94
Illes Balears	1,00	1,00	1,00	0,93	0,94	0,96	1,00	0,92	0,84	0,88	1,00	0,98	0,95	0,95	0,99	0,97	0,95	0,93
La Rioja	0,89	0,89	0,89	0,91	0,83	0,78	0,93	0,97	0,89	0,95	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Murcia	0,90	0,93	0,93	0,94	0,98	0,91	0,86	0,87	0,79	0,86	0,81	0,83	0,85	0,85	0,84	0,85	0,83	0,85
Navarra	0,84	0,85	0,86	0,91	0,91	0,87	0,89	0,83	0,82	0,84	0,84	0,84	0,82	0,84	0,84	0,84	0,82	0,81
País Vasco	0,87	0,87	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00	0,89	0,84	0,86	0,87	0,86	0,84	0,88	1,00	0,89	0,89	0,87
TOTAL CCAA	0,92	0,94	0,95	0,95	0,95	0,94	0,96	0,96	0,93	0,98	0,94	0,96	0,98	0,97	0,96	0,98	0,92	0,90

Tabla 9.*Resultados EGR*

Comunidad Autónoma	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Andalucía	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aragón	0,88	0,85	0,83	0,85	0,86	0,84	0,88	0,84	0,81	0,92	0,73	0,85	0,88	0,87	0,80	0,77	0,86	1,00
Asturias	0,94	0,92	0,95	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,78	1,00	1,00	0,89	0,86	0,82	0,79	0,78	0,82	0,92
Canarias	0,85	0,82	0,82	0,81	0,83	0,83	0,82	0,81	0,81	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,87
Cantabria	0,82	0,81	1,00	1,00	0,89	1,00	0,92	0,90	0,82	0,88	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77	0,79	0,79	0,92
Castilla y León	0,93	0,93	0,88	0,87	0,83	0,89	0,85	0,90	0,83	0,86	0,80	0,77	0,81	0,75	0,75	0,76	0,78	0,77
Castilla-La Mancha	0,97	1,00	1,00	0,86	0,86	0,84	0,86	0,80	0,77	0,76	0,87	0,85	0,83	0,83	0,84	0,85	0,86	1,00
Cataluña	0,91	0,89	0,93	0,95	0,93	0,89	0,93	0,91	0,85	0,87	0,89	0,86	0,86	0,86	0,95	0,86	1,00	0,91
Comunidad de Madrid	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00	0,96	1,00	0,98	1,00	0,85	0,89	0,88	0,87	0,87	0,90	0,91	0,96	0,95
Comunitat Valenciana	0,97	0,94	0,96	0,94	0,97	0,93	0,98	0,92	0,85	0,83	0,89	0,89	0,85	0,83	0,83	0,83	0,86	0,85
Extremadura	1,00	1,00	0,88	0,82	0,90	0,79	0,79	0,78	0,74	0,78	0,74	0,76	0,82	0,85	0,82	0,82	1,00	1,00
Galicia	0,94	0,97	0,88	0,96	0,90	0,85	0,89	0,85	0,84	0,84	0,84	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,82	0,81
Illes Balears	0,96	0,92	0,93	0,86	0,95	0,92	0,99	0,94	0,77	0,87	0,93	0,91	0,88	0,88	0,87	0,86	0,88	0,85
La Rioja	0,91	0,90	0,84	0,83	0,71	0,60	0,83	0,86	0,81	0,77	0,81	0,78	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	0,81
Murcia	0,96	0,95	0,92	0,91	0,93	0,86	0,83	0,84	0,78	0,89	0,74	0,77	0,83	0,79	0,76	0,77	0,86	0,85
Navarra	0,79	0,80	0,86	0,81	0,83	0,77	0,82	0,94	1,00	0,82	0,73	0,88	0,81	0,78	0,70	0,70	0,77	0,82
País Vasco	0,82	0,83	0,79	0,81	0,81	0,76	0,78	0,75	0,72	0,68	0,67	0,65	0,65	0,67	0,66	0,67	0,71	0,68
TOTAL CCAA	0,93	0,92	0,90	0,92	0,92	1,00	0,93	0,90	0,87	0,85	0,88	0,87	0,86	0,84	0,84	0,86	0,89	0,83

Figura 15.

Puntuación EIS para Comunidades Autónomas para el período 2002-2019

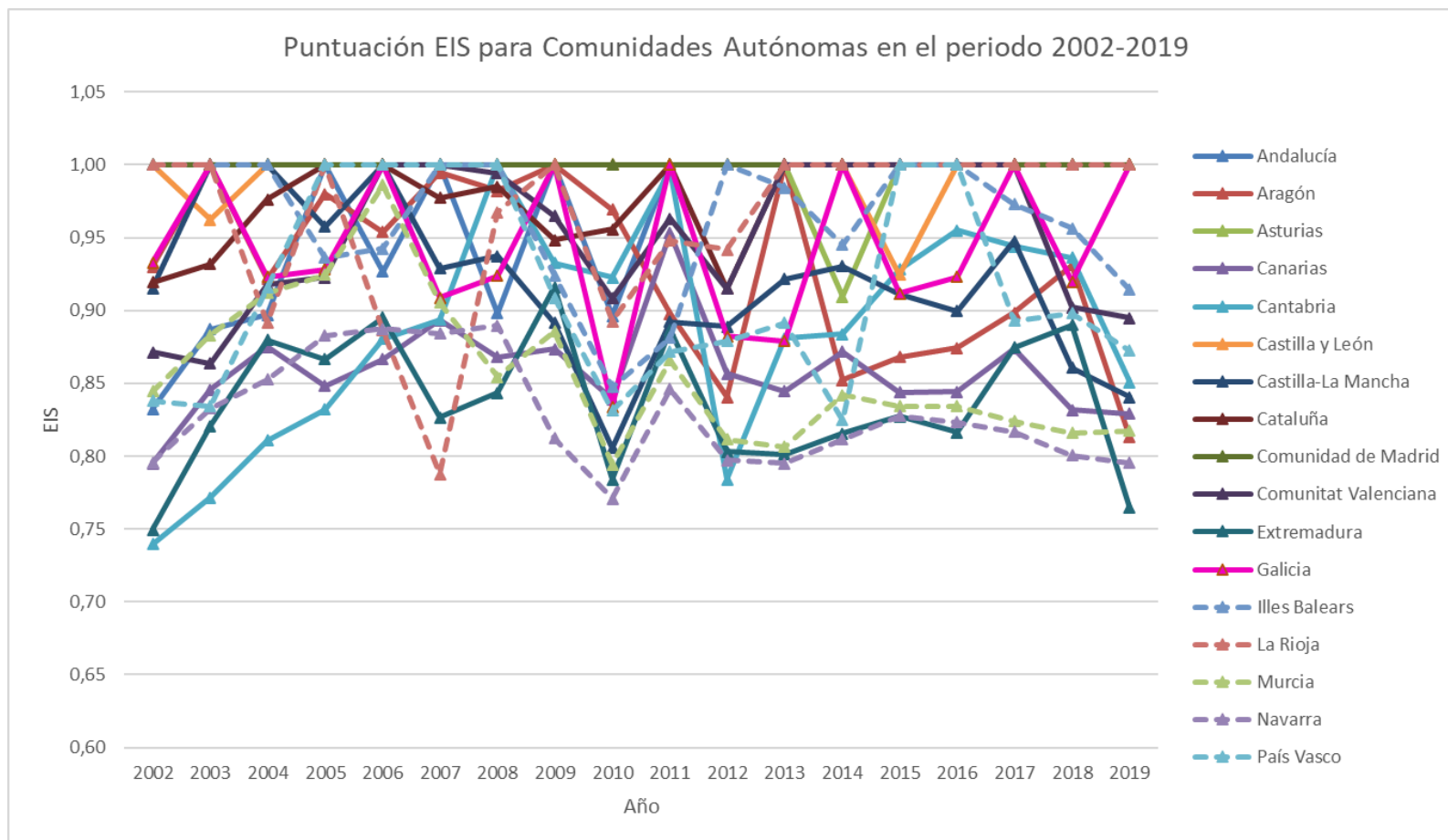


Figura 16.

Puntuación EFS para Comunidades Autónomas para el período 2002-2019

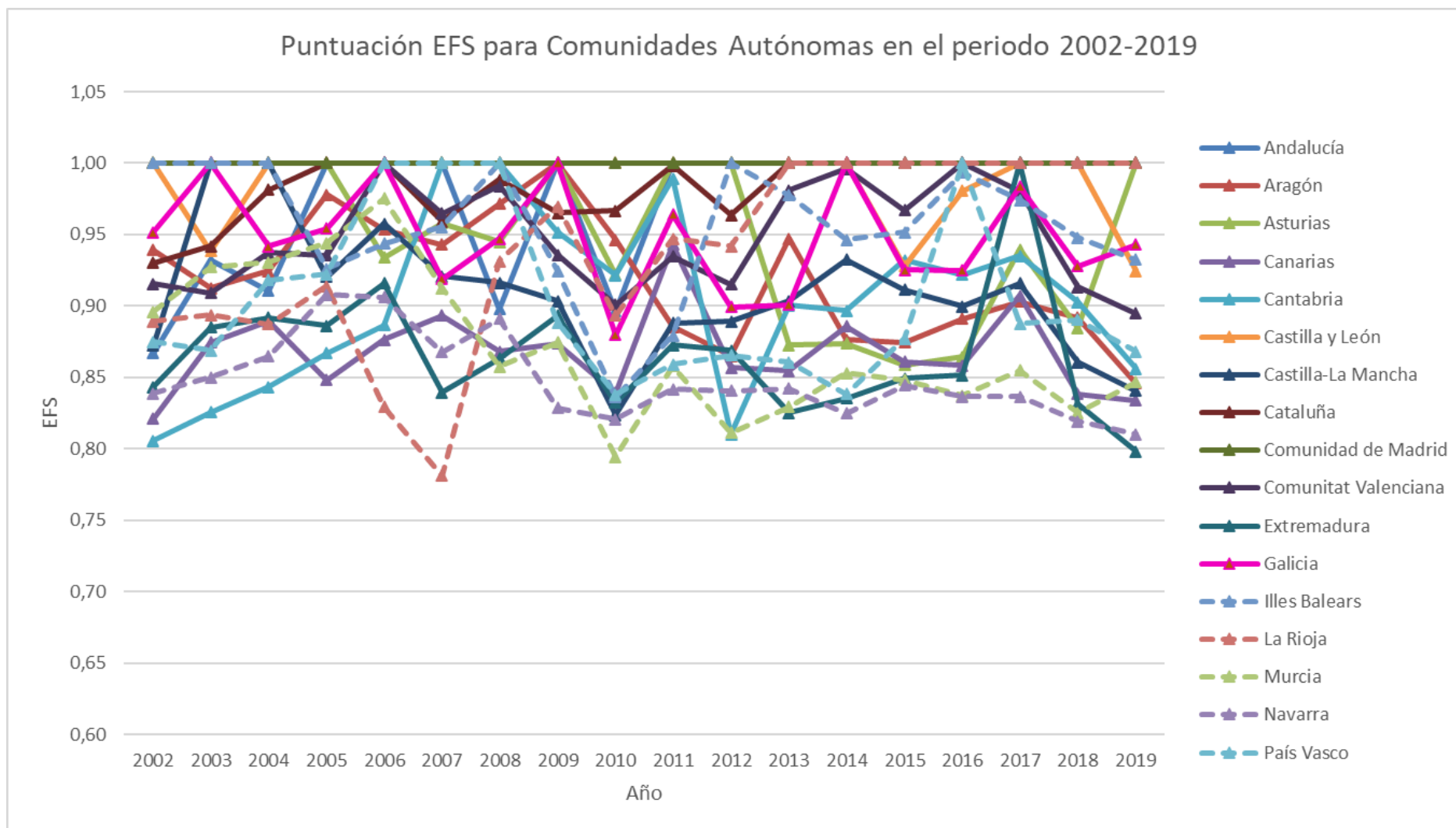


Figura 17.

Puntuación EGR para Comunidades Autónomas para el período 2002-2019

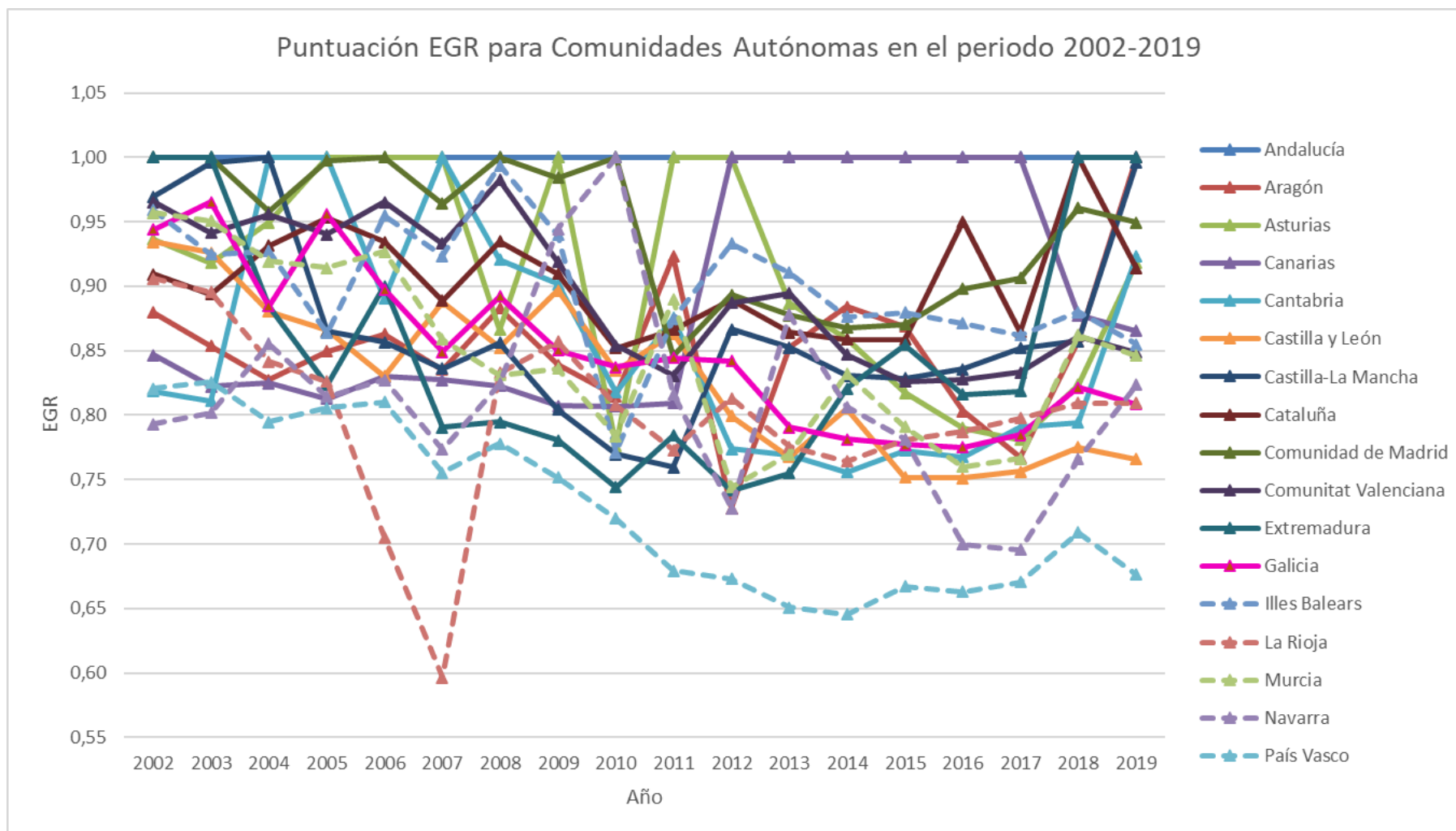


Tabla 10.*Índice Malmquist - EIS*

Comunidad Autónoma	Precrisis a crisis	Crisis a postcrisis	Precrisis a postcrisis
Andalucía	0,92	1,09	1,01
Aragón	0,92	0,94	0,87
Asturias	0,92	0,98	0,91
Canarias	0,90	1,01	0,91
Cantabria	1,02	0,99	1,01
Castilla y León	0,96	0,96	0,92
Castilla-La Mancha	0,84	0,99	0,83
Cataluña	0,91	1,06	0,96
Comunidad de Madrid	0,97	0,99	0,96
Comunitat Valenciana	0,92	1,05	0,96
Extremadura	0,94	0,97	0,91
Galicia	0,87	1,06	0,93
Illes Balears	0,84	1,05	0,89
La Rioja	0,99	1,08	1,07
Murcia	0,83	1,00	0,83
Navarra	0,89	1,00	0,89
País Vasco	0,94	0,99	0,93
TOTAL CCAA	0,95	0,97	0,92

Tabla 11.*Índice Malmquist - EFS*

Región	Precrisis a crisis	Crisis a postcrisis	Precrisis a postcrisis
Andalucía	0,94	1,07	1,00
Aragón	0,93	0,96	0,89
Asturias	0,91	0,98	0,89
Canarias	0,94	1,01	0,94
Cantabria	1,02	0,99	1,01
Castilla y León	0,96	0,97	0,94
Castilla-La Mancha	0,89	0,98	0,87
Cataluña	0,94	1,05	0,98
Comunidad de Madrid	0,97	0,99	0,96
Comunitat Valenciana	0,91	1,04	0,95
Extremadura	0,95	0,97	0,91
Galicia	0,89	1,04	0,92
Illes Balears	0,88	1,05	0,93
La Rioja	1,05	1,07	1,11
Murcia	0,86	0,99	0,85
Navarra	0,93	1,00	0,92
País Vasco	0,95	1,01	0,95
TOTAL CCAA	0,95	0,99	0,94

Tabla 12.*Índice Malmquist - EGR*

Región	Precrisis a crisis	Crisis a postcrisis	Precrisis a postcrisis
Andalucía	0,96	1,05	1,01
Aragón	0,93	1,02	0,95
Asturias	0,86	1,01	0,86
Canarias	0,98	1,12	1,10
Cantabria	0,95	1,02	0,97
Castilla y León	0,87	0,99	0,86
Castilla-La Mancha	0,87	1,10	0,95
Cataluña	0,96	1,10	1,05
Comunidad de Madrid	0,94	1,03	0,97
Comunitat Valenciana	0,91	0,95	0,86
Extremadura	0,81	1,06	0,86
Galicia	0,87	0,96	0,83
Illes Balears	0,98	1,01	0,99
La Rioja	0,94	0,94	0,88
Murcia	0,83	1,05	0,87
Navarra	0,92	1,00	0,92
País Vasco	0,87	1,01	0,88
TOTAL CCAA	0,90	1,05	0,94

Figura 18.

Promedio de la eficiencia durante la precrisis

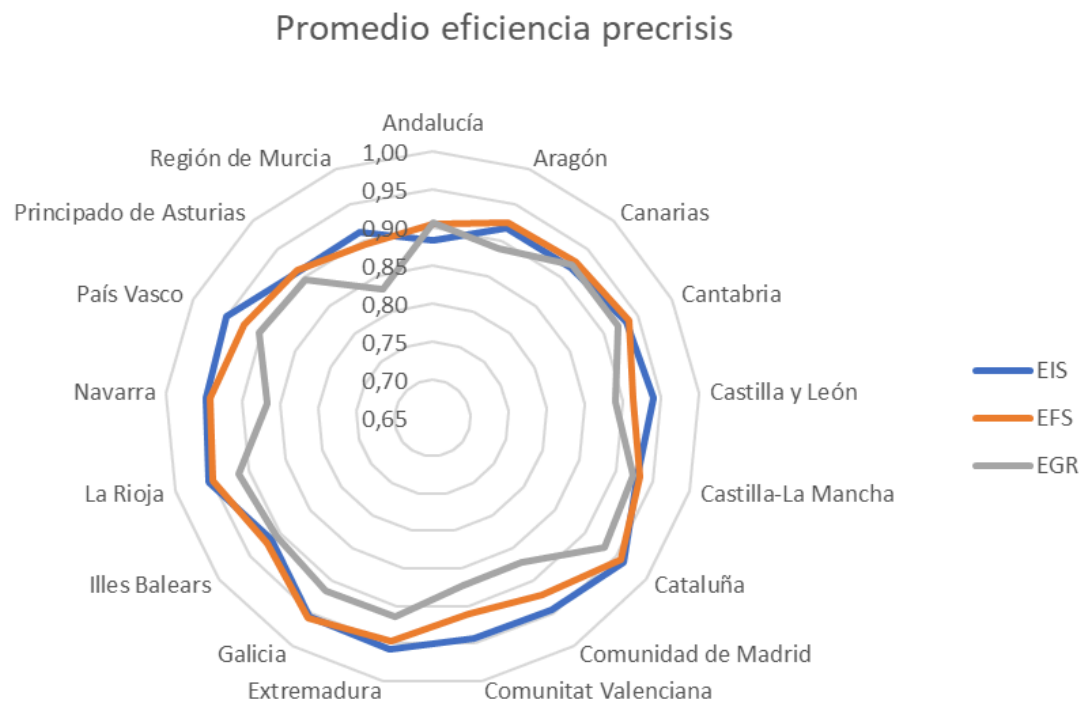


Figura 19.

Promedio de la eficiencia durante la crisis

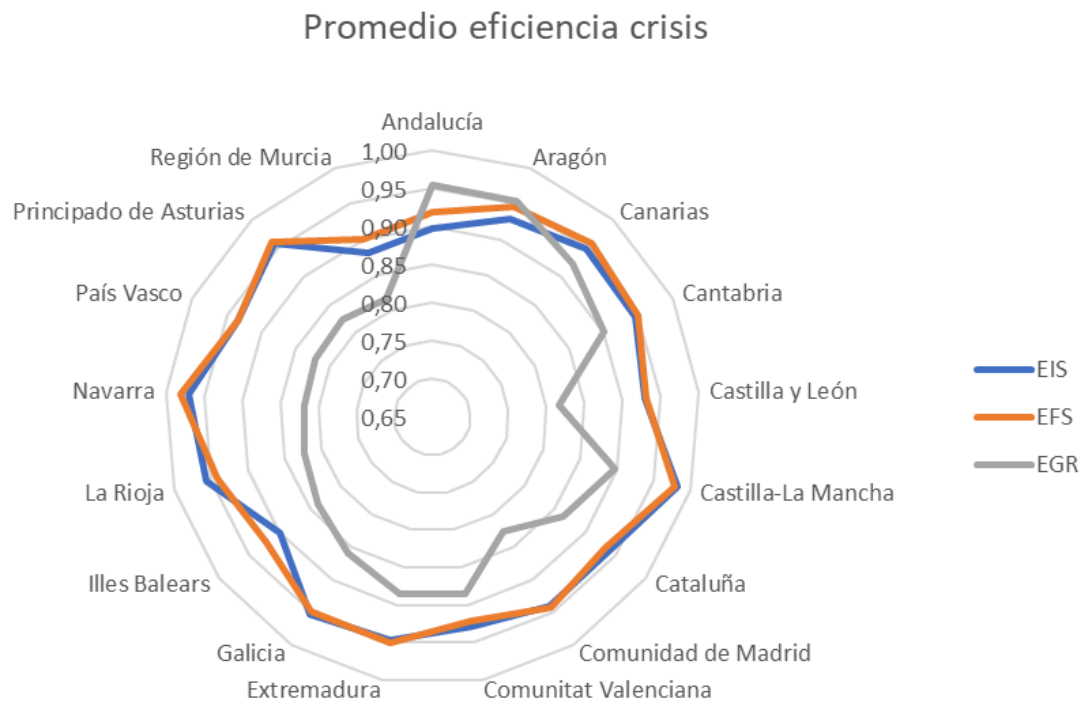


Figura 20.

Promedio de la eficiencia durante la postcrisis

