

Original

# Eficiencia técnica de los hospitales públicos y de las empresas públicas hospitalarias de Andalucía



Luis Herrero Tabanera<sup>a</sup>, José Jesús Martín Martín<sup>b,\*</sup> y M<sup>a</sup> del Puerto López del Amo González<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Control de Operaciones, Hospital Infanta Margarita, Cabra, Córdoba, España

<sup>b</sup> Economía Aplicada, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Granada, Granada, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 11 de noviembre de 2014

Aceptado el 2 de marzo de 2015

On-line el 11 de abril de 2015

### Palabras clave:

Eficiencia organizativa

Innovación organizativa

Sector sanitario

Eficiencia

Análisis envolvente de datos

Índice de Malmquist

Hospitales públicos

Empresas públicas hospitalarias

## R E S U M E N

**Objetivo:** Evaluar la eficiencia técnica de los hospitales públicos tradicionales sin personalidad jurídica específica y sujetos al derecho administrativo, y de las empresas públicas hospitalarias, sujetos de derecho y regidas parcialmente por el derecho privado del Sistema Sanitario Público de Andalucía, durante el periodo 2005–2008.

**Métodos:** El estudio comprende los 32 hospitales públicos de Andalucía durante el periodo 2005–2008. La metodología consta de dos etapas. Primero se calcularon los índices de eficiencia técnica de los hospitales mediante análisis envolvente de datos, y la evolución de la eficiencia con el índice de Malmquist. Los resultados se compararon por calidad percibida, y se realizó un análisis de sensibilidad mediante un modelo auxiliar y *bootstrapping*. En la segunda etapa se realizó un análisis bivariado entre la eficiencia de los hospitales y su tipo de organización.

**Resultados:** Las empresas públicas fueron más eficientes que los hospitales tradicionales en todos los años del estudio (más de un 10% de media). Sin embargo, se observa un proceso de convergencia entre ambos tipos de organizaciones, ya que mientras que los hospitales tradicionales aumentaron ligeramente su eficiencia en el periodo, un 0,50%, las empresas públicas sufrieron una disminución en su eficiencia de más de un 2%.

**Discusión:** La principal causa de la superior eficiencia de las empresas públicas puede radicar en su mayor flexibilidad laboral y presupuestaria. El proceso de convergencia observado apunta, no obstante, a un proceso de aprendizaje mutuo no necesariamente eficiente.

© 2014 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Technical efficiency of traditional hospitals and public enterprises in Andalusia (Spain)

### A B S T R A C T

**Objective:** To assess the technical efficiency of traditional public hospitals without their own legal identity and subject to administrative law, and that of public enterprise hospitals, with their own legal identities and partly governed by private law, all of them belonging to the taxpayer-funded health system of Andalusia during the period 2005–2008.

**Methods:** The study included the 32 publicly-owned hospitals in Andalusia during the period 2005–2008. The method consisted of two stages. In the first stage, the indices of technical efficiency of the hospitals were calculated using Data Envelopment Analysis, and the change in total factor productivity was estimated using the Malmquist index. The results were compared according to perceived quality, and a sensitivity analysis was conducted through an auxiliary model and bootstrapping. In the second stage, a bivariate analysis was performed between hospital efficiency and organization type.

**Results:** Public enterprises were more efficient than traditional hospitals (on average by over 10%) in each of the study years. Nevertheless, a process of convergence was observed between the two types of organizations because, while the efficiency of traditional hospitals increased slightly (by 0.50%) over the study period, the performance of public enterprises declined by over 2%.

**Discussion:** The possible reasons for the greater efficiency of public enterprises include their greater budgetary and employment flexibility. However, the convergence process observed points to a process of mutual learning that is not necessarily efficient.

© 2014 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

### Keywords:

Organizational efficiency

Organizational innovation

Health care sector

Efficiency

Data envelopment analysis

Malmquist index

Public hospitals

Public hospital enterprises

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jmartin@ugr.es](mailto:jmartin@ugr.es) (J.J. Martín Martín).

## Introducción

La obtención de medidas de eficiencia hospitalaria robustas y la identificación de las características que explican las diferencias de eficiencia entre hospitales se han convertido en uno de los campos más dinámicos de la agenda de investigación en salud<sup>1,2</sup>. Sin embargo, apenas existe evidencia sobre las diferencias de eficiencia entre hospitales públicos con estructuras jurídico-organizativas diferentes<sup>3</sup>, aunque la cuestión es un aspecto importante en sistemas sanitarios en los que la producción pública de servicios sanitarios es mayoritaria, como sucede en la mayor parte de los países europeos. Bajo el marco conceptual de la «nueva gestión pública», enfoque que sugiere la extensión de los mecanismos de mercado y de las técnicas de gestión privada al funcionamiento de las organizaciones públicas<sup>4</sup>, desde los años 1980 se han introducido cambios en la naturaleza jurídica y organizativa de los hospitales públicos para dotarlos de un sistema de gobernanza más eficiente. Ejemplos paradigmáticos de estas reformas son los *Foundation Trust* británicos, corporaciones públicas independientes sin ánimo de lucro que, aunque pertenecen al National Health Service, gozan de mayor autonomía y disponen de flexibilidad financiera<sup>5</sup>, y las empresas públicas hospitalarias en España, organizaciones de capital público cuya titularidad corresponde a una administración pública, dotadas de mayores grados de libertad en la gestión y con la capacidad de desarrollar políticas laborales y retributivas específicas<sup>6</sup>.

En Andalucía, la estructura de oferta pública de hospitales de agudos está formada por 28 hospitales de gestión tradicional integrados en el Servicio Andaluz de Salud (SAS) y cuatro empresas públicas hospitalarias. Los 32 centros forman parte del Sistema Sanitario Público de Andalucía (SSPA) y, aunque hay diferencias de tamaño, su cartera de servicios es bastante homogénea: hospitalización, urgencias, consultas externas y cirugía mayor ambulatoria.

Existen diferencias esenciales entre las estructuras de gobierno de los dos tipos de hospitales (tabla 1). Los 28 hospitales tradicionales carecen de personalidad jurídica propia, constituyendo simples centros de costes del SAS, con limitada autonomía de decisión respecto a la dirección corporativa de la organización. El SAS, con una personalidad jurídica única, está sujeto al derecho público, lo que tiene importantes consecuencias para la gestión de cada uno de sus hospitales. Los trabajadores de los hospitales del SAS son principalmente estatutarios, sin que puedan establecerse diferencias en la regulación laboral o retributiva en función de la eficiencia de cada uno de los hospitales. Así mismo, están sometidos a los mismos procesos de gestión presupuestaria y de contratación de bienes y servicios que el resto de la administración pública. No tienen tesorería propia y carecen de autonomía para recaudar ingresos propios.

Por el contrario, los hospitales pertenecientes a las empresas públicas tienen personalidad jurídica y tesorería propias, pueden aplicar políticas laborales específicas y diferenciadas en cada centro, en particular las retributivas, con un componente importante de incentivos económicos, y disponen de la competencia y la capacidad de selección de los profesionales que entran a formar parte de la organización. La gestión económica y financiera resulta más flexible e independiente, permitiendo a la empresa gestionar su estructura de gastos, ingresos e inversiones<sup>7</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar la eficiencia técnica, y su evolución en el periodo de estudio, de organizaciones hospitalarias públicas sujetas a estructuras jurídico-organizativas diferentes con sistemas de gobierno corporativo distintos. En concreto, se va a medir la eficiencia de los hospitales públicos sometidos al derecho administrativo (hospitales tradicionales) en comparación con los hospitales públicos sujetos al derecho privado (empresas públicas) del SSPA, y su variación a lo largo del tiempo.

## Métodos

El ámbito de estudio comprende la totalidad de la oferta pública hospitalaria, 32 hospitales, durante el período 2005-2008.

La metodología consta de dos etapas. En la primera se calculan, para cada año del período 2005-2008, los índices de eficiencia técnica de los hospitales del SSPA mediante análisis envolvente de datos (AED) y la evolución de la eficiencia en cada período con el índice de Malmquist (IM). Los resultados se comparan por calidad percibida y se realiza un análisis de sensibilidad mediante un modelo auxiliar y *bootstrapping*. En la segunda etapa se realiza un análisis bivariado entre la eficiencia de los hospitales y su tipo de organización, para cada año del estudio.

Las dos técnicas más utilizadas para medir la eficiencia hospitalaria son la frontera estocástica (FE) y el AED. Cada una de ellas tiene sus ventajas e inconvenientes<sup>8-10</sup>, y no hay consenso sobre cuál es mejor.

La FE permite distinguir entre el error aleatorio y la ineficiencia, puede contrastar la validez del modelo construido y es menos sensible a los valores extremos que el AED. En este estudio se ha utilizado el AED porque no requiere la fijación a priori de una forma funcional de la frontera de producción (esta es construida por los datos, no por consideraciones teóricas, como necesita la FE); trabaja mejor que la FE con organizaciones con múltiples *inputs* y múltiples *outputs* como son los hospitales; permite establecer objetivos (cuántas camas, gasto en bienes y servicios, y número de profesionales que tiene que reducir cada hospital para ser eficiente); no presenta problemas de multicolinealidad y heterocedasticidad<sup>9</sup>; para cada hospital ineficiente identifica un conjunto de hospitales con «mejores prácticas», y es más adecuado cuando se pretende examinar la eficiencia individual de un hospital.

El AED es una técnica de medida de eficiencia, basada en programación lineal, que obtiene de un conjunto de *inputs* y *outputs* determinados, pertenecientes a  $n$  hospitales, una medida de su eficiencia comprensible (entre 0 y 1, donde 1 significa hospital eficiente y valores <1 indican hospital no eficiente). Un hospital es considerado eficiente si no hay otro hospital o combinación lineal de ellos que pueda mejorar alguno de sus *outputs* sin empeorar al mismo tiempo alguno de sus otros *outputs* (AED orientado a *output*) o *inputs* (AED orientado a *input*)<sup>11</sup>. La eficiencia obtenida de un hospital es relativa a los demás hospitales (véase el Apéndice A en el material complementario disponible en la versión *online* de este artículo).

Se utiliza orientación *input* porque es consistente con los sistemas sanitarios en los que se prioriza el control de costes sobre el incremento de la oferta<sup>10</sup>. Se han utilizado los rendimientos constantes de escala porque es el método más utilizado en los estudios con AED de eficiencia en entornos sanitarios<sup>10</sup>, y es el más adecuado en estudios con un número limitado de hospitales<sup>12,13</sup>. Con la utilización de rendimientos variables de escala se perdería potencia discriminadora.

La selección de *inputs* y *outputs* se ha realizado basándose en la literatura<sup>8,10,14</sup>, de manera que los *inputs* capturen todos los recursos y los *outputs* todas las actividades relevantes y su carácter isotónico<sup>9,15</sup>.

Los *inputs* utilizados han sido el número de camas (que es la variable *proxy* del capital más utilizada en la literatura)<sup>1,10</sup>, el número de profesionales equivalentes a tiempo completo y el gasto en bienes y servicios. Este último recoge un 25% a un 40% del gasto de un hospital del SSPA y no existen medidas alternativas expresadas en unidades físicas (un hospital puede consumir más de 10.000 productos/servicios distintos).

Los *outputs* incluidos en el modelo son las altas hospitalarias ajustadas por el índice de casuística (a partir de su clasificación en grupos relacionados por el diagnóstico [GRD]) y la actividad ambulatoria, compuesta por las consultas externas, las urgencias

**Tabla 1**  
Diferencias entre hospitales tradicionales y empresas públicas

	Hospitales tradicionales	Empresas públicas
Personalidad jurídica propia	No	Sí
Tesorería propia	No	Sí
Control público	Previo	A posteriori
Ingresos generados	No se incorporan a los presupuestos del centro	Se incorporan a los presupuestos del centro
Estructura organizativa	Organización por servicios de especialidades asistenciales	Organización por AIG
Posibilidad de endeudamiento	No	Sí, pero con límites
Retribuciones del personal directivo y directores de servicio o AIG	10-15%	30-40%
Retribuciones	Fijados por los servicios centrales	Negociación colectiva
Gestión de recursos humanos	Personal estatutario	Personal laboral
Selección de personal	Fijados por los servicios centrales	Flexibilidad en la selección y la contratación del personal

AIG: áreas integradas de gestión.

Fuente: elaboración propia.

no ingresadas, los procedimientos de cirugía mayor ambulatoria, las sesiones de diálisis y las sesiones de radioterapia. Se ha calculado el peso específico de cada componente de la actividad ambulatoria a partir de los datos de la contabilidad analítica de los hospitales del SAS del año 2008 (tabla 2).

La calidad percibida es el resultado de las encuestas realizadas anualmente por una agencia independiente, el Instituto de Estudios Sociales de Andalucía, a los pacientes de los hospitales del SSPA sobre diversos aspectos como la atención recibida o la limpieza del centro<sup>16</sup>. En este trabajo se recogen estos resultados y se realiza un análisis bivariado entre el tipo de organización y la calidad percibida por hospital.

El análisis de sensibilidad de los resultados se ha efectuado mediante un modelo auxiliar y un *bootstrapping*. En el modelo auxiliar, cada una de las observaciones que cada hospital tiene en los 4 años del estudio es considerada como un hospital independiente, por lo que se dispone de (4 × 4) 16 empresas públicas y (28 × 4) 112 hospitales tradicionales. El método *bootstrapping*, propuesto por Simar y Wilson<sup>17,18</sup>, permite realizar un análisis de sensibilidad de los resultados de eficiencia obtenidos por el AED. Se han calculado para cada hospital las puntuaciones AED con esta técnica para cada año del estudio del modelo principal y del modelo auxiliar, mediante *bootstrapping* con 2000 iteraciones. El *software* utilizado ha sido FEAR 1.15<sup>19</sup>. Además, para contrastar las diferencias de eficiencia que hipotéticamente pudieran producirse con el tamaño de los hospitales o con otros *inputs* se han contrastado otros modelos alternativos y se han presentado resultados adicionales (véase el Apéndice B en el material complementario disponible en la versión *online* de este artículo).

Para medir la evolución de la eficiencia se ha empleado el IM, porque es adecuado para trabajar con pocos hospitales, al no basarse en la presunción de una distribución normal, que se le supone a las grandes muestras<sup>20</sup>, y porque descompone el cambio productivo en dos componentes: cambio en eficiencia y cambio tecnológico. El cambio en eficiencia valora si los hospitales se acercan o se alejan de su correspondiente frontera de eficiencia entre los dos períodos, y el cambio tecnológico indica si los hospitales que forman la frontera de eficiencia han mejorado o empeorado su productividad<sup>21</sup>.

En los análisis bivariados realizados en el estudio, la significatividad de los resultados se ha contrastado con el test de Mann-Whitney o con el de Kruskal-Wallis, según el caso.

## Resultados

La tabla 2 recoge las principales variables utilizadas en el estudio. El número de profesionales y el gasto en bienes y servicios han aumentado (2% y 24%, respectivamente), mientras el número

de camas ha disminuido un 2% en el período, resultado concordante con la tendencia general de disminución de los ingresos hospitalarios y aumento de la actividad ambulatoria<sup>22,23</sup>. Las altas ajustadas por GRD han aumentado un 8% y la actividad ambulatoria lo ha hecho en un 7%.

La tabla 3 muestra los valores de la eficiencia técnica media de los hospitales en los 4 años de estudio. La eficiencia media del SSPA fue de 0,865, 0,906, 0,897 y 0,891 en 2005, 2006, 2007 y 2008, respectivamente.

El análisis de la segunda etapa señala la mayor eficiencia media de las empresas públicas en relación a los hospitales tradicionales, con diferencias que superan el 18% (1 frente a 0,846) en 2005, el 10% en 2006 (0,989 frente a 0,894) y 2007 (0,980 frente a 0,885), y el 12% (0,983 frente a 0,877) en 2008, siendo estos resultados estadísticamente significativos en todos los años del estudio.

Como análisis de sensibilidad de estos resultados (tabla 3), el modelo auxiliar muestra que las empresas públicas son un 14% más eficientes que los hospitales tradicionales (0,962 frente a 0,847), y un 11% en el modelo auxiliar con *bootstrapping* (0,898 frente a 0,809); resultados estadísticamente significativos en ambos casos. Los resultados obtenidos mediante *bootstrapping* muestran también una mayor eficiencia de las empresas públicas sobre los hospitales tradicionales, del 14% (0,895 frente a 0,782), 11% (0,915 frente a 0,824), 9% (0,910 frente a 0,832) y 11% (0,911 frente a 0,820) en 2005, 2006, 2007 y 2008, respectivamente, siendo estos resultados estadísticamente significativos en 2005 y 2008, si bien los intervalos de confianza para los valores de eficiencia entre las empresas públicas y los hospitales tradicionales se solapan todos los años (véase el Apéndice B en el material complementario disponible en la versión *online* de este artículo).

La calidad percibida permanece constante durante los 4 años del estudio, con diferencias entre períodos siempre inferiores al 0,7% (tabla 4). Las empresas públicas muestran sistemáticamente una mayor calidad percibida que los hospitales tradicionales, si bien estas diferencias son pequeñas, oscilando entre el 0,94% (83,80 frente a 83,02 en 2006) y el 3,5% (85,05 frente a 82,18 en 2007), y no son estadísticamente significativas.

Como se observa en la tabla 5, los hospitales tradicionales aumentaron su eficiencia en el período 2005-2008 un 0,50% (IM=1,005), y en cambio las empresas públicas la disminuyeron un 2,06% (IM=0,974), siendo estas variaciones estadísticamente significativas.

La figura 1 sintetiza gráficamente los principales resultados. En el eje de abscisas se representan los valores del IM, distinguiéndose los hospitales que mejoran su eficiencia por estar a la derecha de la línea que se levanta sobre el 1. En el eje de ordenadas se representan las puntuaciones de eficiencia técnica en el último año del estudio, donde se dibuja una línea perpendicular con el valor medio

**Tabla 2**  
Variables de los hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía, 2005-2008

Variable	Media				Var. <sup>a</sup>	Desviación estándar			
	2005	2006	2007	2008		2005	2006	2007	2008
<b>Inputs</b>									
<i>Camas</i>									
Tradicional	496	491	487	481	-3%	362	358	351	347
E. públicas	184	191	195	196	7%	119	128	133	133
Total SSPA	457	454	450	446	-2%	355	351	345	340
<i>Bienes y servicios<sup>b</sup></i>									
Tradicional	47.818	46.100	51.082	58.346	22%	40.930	35.587	41.196	46.519
E. públicas	16.644	18.584	22.080	25.528	53%	12.405	14.578	17.846	20.365
Total SSPA	43.921	42.661	47.457	54.244	24%	39.796	34.772	40.049	45.239
<i>Nº de profesionales<sup>c</sup></i>									
Tradicional	2.304	2.326	2.335	2.343	2%	1.840	1.867	1.858	1.851
E. públicas	735	791	831	874	19%	444	466	474	489
Total SSPA	2.108	2.134	2.147	2.160	2%	1.802	1.823	1.812	1.803
<b>Outputs</b>									
<i>Alta ajustada por GRD</i>									
Tradicional	28.716	29.616	29.988	30.892	8%	22.872	23.331	23.689	24.490
E. públicas	12.142	12.873	13.373	14.261	17%	9.059	9.286	9.329	10.213
Total SSPA	26.644	27.523	27.911	28.813	8%	22.239	22.674	22.986	23.743
<i>Altas CMBD depuradas</i>									
Tradicional	18.651	18.523	18.449	18.359	-2%	12.662	12.487	12.369	12.322
E. públicas	9.162	9.585	9.435	9.975	9%	7.043	7.238	7.025	7.346
Total SSPA	17.465	17.406	17.322	17.311	-1%	12.434	12.244	12.133	12.058
<i>Índice casuístico sin GRD inválidos</i>									
Tradicional	1,44	1,50	1,52	1,57	9%	0,20	0,21	0,22	0,23
E. públicas	1,34	1,38	1,47	1,46	9%	0,04	0,07	0,09	0,08
Total SSPA	1,43	1,48	1,51	1,56	9%	0,19	0,20	0,21	0,22
<i>Actividad ambulatoria<sup>d</sup></i>									
Tradicional	23.554	23.989	25.051	25.382	8%	16.181	16.341	18.052	18.162
E. públicas	14.192	13.425	13.508	13.624	-4%	7.574	7.394	7.986	7.914
Total SSPA	22.383	22.668	23.608	23.913	7%	15.604	15.826	17.465	17.577
<i>Primeras consultas</i>									
Tradicional	122.003	121.860	125.465	128.354	5%	86.514	83.987	89.188	89.213
E. públicas	72.807	67.303	67.806	68.038	-7%	39.814	40.437	43.926	42.264
Total SSPA	115.854	115.040	118.258	120.815	4%	83.340	81.473	86.546	86.693
<i>Intervenciones cirugía mayor ambulatoria</i>									
Tradicional	4.888	5.222	5.065	5.266	8%	3.721	4.298	4.051	4.409
E. públicas	2.783	2.317	2.433	2.693	-3%	788	1.047	1.372	1.554
Total SSPA	4.625	4.859	4.736	4.944	7%	3.552	4.141	3.906	4.233
<i>Urgencias atendidas</i>									
Tradicional	123.722	126.593	125.145	122.630	-1%	84.047	84.601	82.632	82.119
E. públicas	81.464	83.573	84.432	84.305	3%	43.079	40.081	40.938	41.973
Total SSPA	118.440	121.215	120.056	117.839	-1%	80.831	81.230	79.350	78.801
<i>Sesiones de diálisis</i>									
Tradicional	10.094	11.482	21.927	22.221	120%	14.218	15.676	30.520	30.879
E. públicas	5.695	5.362	4.457	4.285	-25%	6.776	6.264	5.172	4.982
Total SSPA	9.545	10.717	19.744	19.979	109%	13.516	14.901	29.127	29.482
<i>Sesiones de radioterapia</i>									
Tradicional	5.994	7.633	7.707	7.887	32%	9.297	10.617	10.504	10.605
E. públicas	0	0	0	0	0%	0	0	0	0
Total SSPA	5.245	6.679	6.744	6.901	32%	8.907	10.235	10.139	10.246
<b>Otros ítems</b>									
<i>Estancia media</i>									
Tradicional	7,2	7,1	7,3	7,2	-1%	1,3	1,2	1,2	1,1
E. públicas	5,2	5,3	5,3	5,1	-3%	0,8	1,2	1,2	1,2
Total SSPA	7,0	6,9	7,0	6,9	-1%	1,4	1,3	1,3	1,3
<i>Índice de ocupación</i>									
Tradicional	78,1	77,8	79,3	78,4	0%	9,8	8,2	7,6	7,0
E. públicas	66,8	70,9	69,0	68,0	2%	20,0	18,2	15,1	16,5
Total SSPA	76,7	77,0	78,0	77,1	1%	11,7	9,8	9,2	9,0
<i>Años de vida media</i>									
Tradicional	23	24	25	26	13%	15	15	15	15
E. públicas	6	7	8	9	50%	5	5	5	5
Total SSPA	21	22	23	24	14%	15	15	15	15

GRD: grupos relacionados por el diagnóstico; CMBD: conjunto mínimo básico de datos; SSPA: Sistema Sanitario Público de Andalucía.

<sup>a</sup> Porcentaje de variación 2008-2005.<sup>b</sup> En miles de euros.<sup>c</sup> N° de profesionales: suma de todos los profesionales equivalentes a tiempo completo (facultativos + sanitarios no facultativos + resto de personal).<sup>d</sup> Actividad ambulatoria: dato calculado como sumatorio del producto del n° de las urgencias no ingresadas por 0,0489, más el n° de primeras consultas por 0,1187, más el n° de procedimientos de cirugía mayor ambulatoria por 0,4112, más el n° de sesiones de radioterapia por 0,0443, más el n° de sesiones de diálisis por 0,0733, a partir de la contabilidad analítica de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud.

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes de información del Servicio Andaluz de Salud y de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

**Tabla 3**  
Eficiencia técnica de los hospitales tradicionales y las empresas públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía, 2005-2008

Eficiencia técnica <sup>a</sup>	Valores originales AED					Valores con <i>bootstrapping</i>				
	2005	2006	2007	2008	Aux.	2005	2006	2007	2008	Aux.
<i>Media</i>										
Tradicional	0,846	0,894	0,885	0,877	0,847	0,782	0,824	0,832	0,82	0,809
E. públicas	1	0,989	0,98	0,983	0,962	0,895	0,915	0,91	0,911	0,898
Total SSPA	0,865	0,906	0,897	0,891	0,861	0,796	0,853	0,842	0,831	0,82
<i>DE</i>										
Tradicional	0,1	0,086	0,086	0,094	0,09	0,096	0,083	0,083	0,088	0,089
E. públicas	0	0,023	0,04	0,021	0,042	0,021	0,023	0,037	0,014	0,033
Total SSPA	0,107	0,086	0,087	0,095	0,093	0,098	0,081	0,082	0,088	0,089
<i>U test</i>	0,006 <sup>b</sup>	0,013 <sup>c</sup>	0,015 <sup>c</sup>	0,019 <sup>c</sup>	0,000 <sup>b</sup>	0,035 <sup>c</sup>	0,06	0,053	0,026 <sup>c</sup>	0,000 <sup>b</sup>
<i>IC95%, límite inferior</i>										
Tradicional						0,7227	0,792	0,779	0,7619	0,77408
E. públicas						0,7994	0,833	0,835	0,8381	0,84425
Total SSPA						0,7323	0,797	0,786	0,7714	0,78285
<i>IC95%, límite superior</i>										
Tradicional						0,8411	0,891	0,881	0,8732	0,84221
E. públicas						0,9941	0,985	0,976	0,9784	0,95631
Total SSPA						0,8602	0,902	0,893	0,8864	0,85648

AED: Análisis envolvente de datos, SSPA: Sistema Sanitario Público de Andalucía, DE: desviación estándar, Aux.: modelo auxiliar; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

<sup>a</sup> Eficiencia técnica (ET) = 1 indica hospital eficiente, valores <1 indican hospital no eficiente, donde ineficiencia = 1 - ET. Por ejemplo, si ET = 0,865, su ineficiencia será 0,135 (1 - 0,865), o un 13,5% ineficiente en términos porcentuales.

<sup>b</sup> Significatividad del test de Mann-Whitney (U test): significativo al 1%.

<sup>c</sup> Significatividad del test de Mann-Whitney (U test): significativo al 5%.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4**  
Calidad percibida de los hospitales tradicionales y las empresas públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía, 2005-2008

Calidad percibida	2005	2006	2007	2008
<i>Media</i>				
Tradicional	83,05	83,02	82,18	82,63
E. públicas	84,22	83,8	85,05	85,02
Total SSPA	83,19	83,11	82,54	82,93
<i>DE</i>				
Tradicional	3,72	3,36	3,41	3,47
E. públicas	3,45	5,92	3,78	4,4
Total SSPA	3,66	3,65	3,53	3,61
<i>U test</i>	0,425	0,549	0,19	0,279

SSPA: Sistema Sanitario Público de Andalucía; DE: desviación estándar.

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes de información del Servicio Andaluz de Salud y de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

de la eficiencia en 2008. Cada hospital está representado por el valor de su IM en el período 2005-2008 y por su puntuación de eficiencia en el año 2008. Todas las empresas públicas y cinco hospitales tradicionales se sitúan en el cuadrante de alta eficiencia, aunque

**Tabla 5**  
Evolución de la eficiencia de los hospitales tradicionales y de las empresas públicas del Sistema Sanitario Público de Andalucía, 2005-2008

Período	Hospital	Media	DE	Mínimo	Máximo	U test
2005-06	Tradicional	1,034	0,053	0,9390	1,194	0,305
	E. públicas	0,995	0,083	0,9000	1,103	
	Total SSPA	1,027	0,057	0,9000	1,194	
2006-07	Tradicional	0,982	0,035	0,8870	1,056	0,046 <sup>a</sup>
	E. públicas	0,951	0,015	0,9320	0,966	
	Total SSPA	0,978	0,035	0,8870	1,056	
2007-08	Tradicional	1,002	0,054	0,8580	1,078	0,305
	E. públicas	0,980	0,047	0,9240	1,020	
	Total SSPA	0,998	0,053	0,8580	1,078	
2005-08	Tradicional	1,005	0,028	0,9380	1,074	0,028 <sup>a</sup>
	E. públicas	0,974	0,024	0,9380	0,992	
	Total SSPA	1,001	0,029	0,9380	1,074	

SSPA: Sistema Sanitario Público de Andalucía; DE: desviación estándar.

<sup>a</sup> Significatividad del test de Mann-Whitney (U test): significativo al 5%.

Fuente: elaboración propia.

con evolución negativa. En el cuadrante superior derecho se ubican nueve hospitales tradicionales, caracterizados por tener una mayor eficiencia que la media y por haber evolucionado positivamente en el período. Los restantes 14 hospitales tradicionales se reparten equitativamente (siete y siete) entre los dos cuadrantes con peor eficiencia, y los resultados sugieren que, salvo un hospital próximo a la media, los restantes 13 hospitales tienen una eficiencia menor que 0,850, es decir, un 15% de ineficiencia. Además, los situados en el cuadrante inferior izquierdo han disminuido su eficiencia en el período de estudio.

## Discusión

La eficiencia de los hospitales del SSPA en el período analizado fue desde 0,865 en 2005 hasta 0,891 en 2008, similar a la media de eficiencia de otros estudios europeos, del 0,860<sup>8</sup>, según la técnica de AED, la más utilizada para medir la eficiencia en organizaciones sanitarias<sup>8,10</sup>.

Los resultados muestran una mayor eficiencia de las empresas públicas en relación a los hospitales tradicionales, de una magnitud



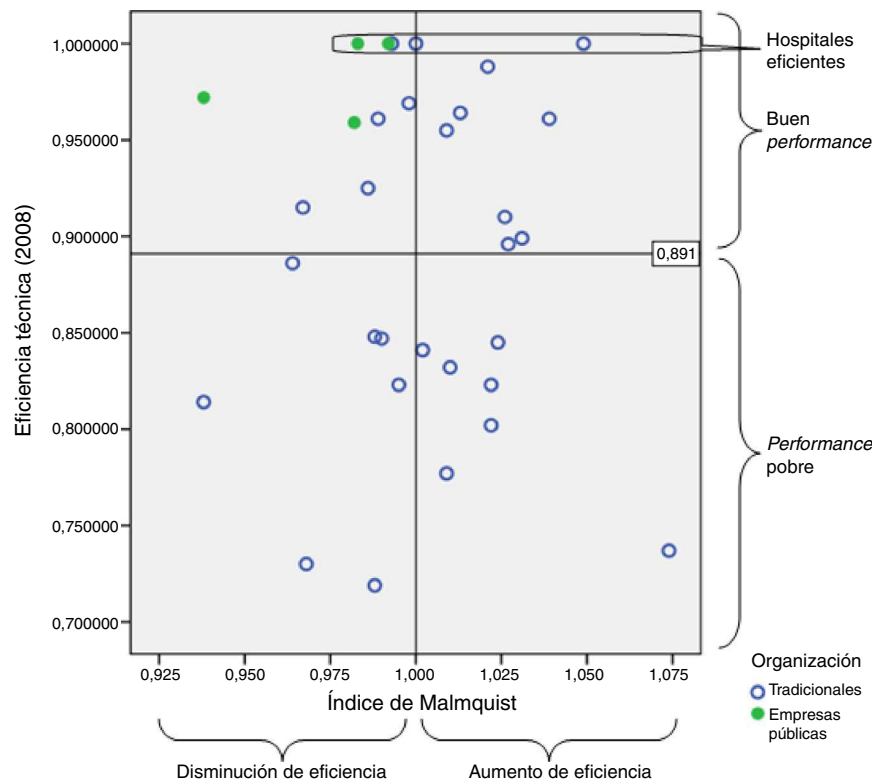


Figura 1. Eficiencia estática y evolución de la eficiencia de los hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía. (Fuente: elaboración propia.).

superior al 10% en todos los años del estudio, estadísticamente significativa. Análogos resultados se obtienen con el modelo auxiliar, que ha sido utilizado como modelo principal en la literatura cuando el número de unidades es pequeño<sup>24-26</sup>, si bien presenta el problema en la correlación estadística de los datos. Los resultados mediante *bootstrapping* son similares, pero dado el solapamiento entre los intervalos de confianza no puede descartarse la hipótesis de la no diferencia de eficiencia entre ambos grupos de hospitales.

Las razones de esta mayor eficiencia de las empresas públicas son posiblemente la mayor flexibilidad que les otorga el marco laboral de sus trabajadores<sup>7</sup>, que permite, mediante una negociación colectiva específica, adaptarse a las cambiantes condiciones de la demanda sanitaria, así como los mayores grados de libertad en la gestión presupuestaria y financiera, tal como se ha reflejado en la tabla 1. De hecho, esta mayor autonomía en las relaciones laborales y financieras forma parte de las medidas que un panel de expertos ha seleccionado para mejorar la eficiencia de las organizaciones sanitarias del Sistema Nacional de Salud<sup>27</sup>.

Por otro lado, la mayor eficiencia se consigue sin afectar a la accesibilidad y equidad de la oferta de servicios a la población, dado que no existen incentivos a la maximización de beneficios, como sí ocurre en los hospitales privados lucrativos, en los que la necesidad de apropiación de un excedente puede generar un *trade-off* entre eficiencia y equidad<sup>28</sup>.

En la literatura hay consenso en cuanto a que es necesario incluir la calidad en los estudios de eficiencia<sup>29,30</sup>, pero no respecto a cómo hacerlo<sup>31,32</sup>. En este trabajo no se incluye la calidad en el modelo, pero se han recogido y observado los valores de la calidad percibida y muestran que la mayor eficiencia de las empresas públicas sobre los hospitales tradicionales se produce con unos niveles de calidad similares, o incluso superiores, lo que indica que los resultados son robustos y no debidos a un posible *trade-off* entre eficiencia y calidad, en la línea de investigaciones previas<sup>33</sup>.

Sólo se ha identificado otro estudio en la literatura que analiza la distinta eficiencia de los hospitales públicos según su diferente

forma jurídica organizativa, realizado en 83 hospitales públicos en Portugal durante el período 2002-2004<sup>3</sup>. Sus autores argumentan que las empresas públicas mejoran su eficiencia en dicho período, al contrario que los hospitales tradicionales, aunque no se utilizó el IM ni se realizó un contraste que permitiera generalizar los resultados.

El segundo resultado relevante de este estudio es una pérdida progresiva de eficiencia de las empresas públicas en relación a los hospitales tradicionales, que a su vez mejoran en promedio sus niveles de eficiencia. Aunque el estudio no permite identificar específicamente las razones de esta limitada convergencia dinámica, cabe apuntar, como hipótesis a contrastar en posteriores estudios, un aprendizaje de los hospitales tradicionales, que han incorporado innovaciones organizativas de las empresas públicas compatibles con su rígido marco normativo, como las consultas de acto único y la organización en unidades de gestión clínica. Mientras, las empresas públicas han podido adquirir algunas de las rigideces de los hospitales tradicionales, al estar sometidas a un mismo marco político de planificación estratégica, que implica en ocasiones actuaciones conjuntas entre los dos tipos de hospitales. Si esta interpretación de los resultados es correcta, el mantenimiento y la obtención de unos mayores niveles de eficiencia hospitalaria implicarían el diseño y la implantación de estrategias de consolidación de la autonomía de las empresas públicas, así como su expansión frente a los modelos hospitalarios tradicionales.

Como principal limitación de este trabajo cabe señalar el reducido número de hospitales utilizados, en particular de las empresas públicas; sin embargo, incluye la totalidad de los hospitales públicos de Andalucía, no una muestra. Además, para garantizar la robustez de los resultados se ha realizado un análisis de sensibilidad mediante *bootstrapping* y se ha utilizado un modelo auxiliar, obteniendo resultados similares. Otras limitaciones del estudio son propias del AED: la sensibilidad a valores extremos, la selección y el número de los *inputs* y *outputs* utilizados, y la posibilidad de que los resultados obtenidos estén al menos parcialmente explicados por fenómenos aleatorios, dado que el AED mide el error aleatorio

como ineficiencia. La asunción de rendimientos a escala y el problema de la distinta dimensión de los hospitales (la heterogeneidad de las unidades) se ha abordado con especificaciones alternativas del modelo (véase el Apéndice B en el material complementario disponible en la versión *online* de este artículo).

A pesar de estas limitaciones, el estudio supone una primera aproximación en España a la medida de la eficiencia técnica entre hospitales públicos tradicionales y empresas públicas hospitalarias. Los resultados sugieren una mayor eficiencia técnica de estas últimas, si bien la mejora en promedio de los hospitales públicos tradicionales apunta a un proceso dinámico de convergencia. Si esta dinámica se mantiene o no en años posteriores, y si la crisis económica iniciada en 2008 altera los resultados obtenidos, debe ser objeto de posteriores estudios, en la medida en que existan fuentes de información disponibles.

En España no se dispone de estudios que aborden la eficiencia relativa de hospitales públicos sujetos a marcos organizativos y regulatorios diferentes, debido posiblemente a las dificultades de obtención de información suficiente, robusta y de calidad, tanto estatal como autonómica. Sin embargo, tomar decisiones políticas sobre la mejor arquitectura organizativa e institucional de los hospitales públicos aconseja una evaluación sistemática, de momento inexistente. Este estudio es una primera aportación al respecto.

#### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La evidencia disponible sobre la diferente eficiencia de hospitales públicos regidos por formas jurídico-organizativas alternativas es muy limitada. No existen estudios previos en España y muy pocos internacionales que comparen la eficiencia relativa de los hospitales públicos tradicionales frente a las empresas públicas hospitalarias.

#### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

Evalúa la eficiencia técnica de organizaciones hospitalarias públicas sujetas a estructuras jurídico-organizativas diferentes, en el periodo 2005-2008, mediante métodos frontera no paramétrica. Supone el primer estudio que aporta evidencia empírica robusta sobre la dinámica de eficiencia de estos dos tipos de modelos organizativos, ambos públicos, pero con estructuras organizativas y de gestión diferentes.

#### Editor responsable del artículo

Carlos Álvarez-Dardet.

#### Declaración de transparencia

El/la autor/a principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

#### Financiación

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía. Igualmente, la Junta de Andalucía y los Fondos FEDER de Desarrollo Regional,

mediante el programa de fortalecimiento de las capacidades de I+D+I, han financiado los gastos de publicación de este artículo.

#### Contribuciones de autoría

Todos los autores han participado en la idea, la concepción, el diseño y la elaboración de este artículo. Específicamente, J.J. Martín Martín coordinó el proyecto, escribió el artículo y realizó la revisión crítica; L. Herrero Tabanera recopiló datos, estimó los coeficientes de eficiencia, realizó el análisis estadístico y la interpretación de los datos, y escribió el artículo; M.P. López del Amo diseñó el trabajo, escribió el artículo y realizó la revisión crítica. Todos los autores han leído y aprobado la versión final.

#### Conflictos de intereses

Ninguno.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a la Consejería de Salud y al Sistema Sanitario Público de Andalucía la colaboración y las facilidades proporcionadas para la realización del estudio.

#### Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.gaceta.2015.03.001](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.03.001)<sup>34,35</sup>.

#### Bibliografía

- McGlynn E. Identifying, categorizing, and evaluating health care efficiency measures (AHRQ Publication No. 08-0030). Washington, DC: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008.
- OECD. Health care systems: efficiency and policy settings. OECD Publishing; 2010.
- Rego G, Nunes R, Costa J. The challenge of corporatisation: the experience of Portuguese public hospitals. *Eur J Health Econ.* 2010;11:367–81.
- Hood C. A public management for all seasons. *Public Administration.* 1991;69:3–195.
- Allen P, Keen J, Wright J, et al. Investigating the governance of autonomous public hospitals in England: multi-site case study of NHS foundation trusts. *J Health Serv Res Policy.* 2012;17:94–100.
- Martín JJ, López del Amo MP. Reformas organizativas en el Sistema Nacional de Salud. En: Termes JL, Mengibar M, editores. *Gestión hospitalaria.* 5<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2007. p. 768.
- Cámara de Cuentas de Andalucía. Análisis comparativo de la actividad realizada por dos hospitales del Sistema Sanitario Público de Andalucía: Hospital Virgen de Valme y Hospital Costa del Sol. OE 04/2009. 2009. (Consultado el 04/02/2014.) Disponible en: <http://www.cuentas.es/files/reports/complete/1332156441-oe-04-2009-def.pdf>
- Hollingsworth B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Econ.* 2008;17:1107–28.
- Jacobs R, Smith P, Street A. Measuring efficiency in health care: analytical techniques and health policy. Cambridge: Cambridge University Press; 2006. p. 243.
- O'Neill L, Rauner M, Heidenberger K, et al. A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socioecon Plann Sci.* 2007;42:58–189.
- Shimshak D, Lenard M, Klimberg RK. Incorporating quality into data envelopment analysis of nursing home performance: a case study. *Omega.* 2009;37:672–85.
- Prior D. Efficiency and total quality management in health care organizations: a dynamic frontier approach. *Ann Oper Res.* 2006;145:281.e–99.e.
- Vitikainen K, Street A, Linna M. Estimation of hospital efficiency do different definitions and casemix measures for hospital output affect the results. *Health Policy.* 2009;89:149–59.
- Martín JJ, López del Amo MP. La medida de la eficiencia de las organizaciones sanitarias. *Presupuesto y Gasto Público.* 2007;49:139–61.
- Spinks J, Hollingsworth B. Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. *Appl Econ.* 2009;41:417–27.
- Servicio Andaluz de Salud. Encuestas de satisfacción. 2012. (Consultado el 26/02/2014.) Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/documentosacc.asp?pagina=gr.encuestasatisf>

17. Simar L, Wilson PW. Sensitivity analysis of efficiency scores: how to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Sciences*. 1998;44:49–61.
18. Simar L, Wilson PW. A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. *J Appl Stat*. 2000;27:779–802.
19. Wilson PW. FEAR 1.0: A Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R. *Socioecon Plann Sci*. 2008;42:247–54.
20. Langabeer J, Ozcan YA. The economics of cancer care: longitudinal changes in provider efficiency. *Health Care Management Science*. 2009;12:192–200.
21. Charnes A, Cooper W, Lewin A, et al. *Basic DEA models, data envelopment analysis: theory, methodology and applications*. 2nd ed. Boston: Kluwer Academic Publishers; 2007. p. 489.
22. Kroneman M, Siegers J. The effect of hospital bed reduction on the use of beds: a comparative study of 10 European countries. *Soc Sci Med*. 2004;59:1731–40.
23. Saltman RB, Figueras J. Analyzing the evidence on European health care reforms. *Health Aff*. 1998;17:85–108.
24. Gannon B. Testing for variation in technical efficiency of hospitals in Ireland. *The Economic and Social Review*. 2005;36:273–94.
25. McCallion G, Glass JC, Jackson R, et al. Investigating productivity change and hospital size: a nonparametric frontier approach. *Appl Econ*. 2000;32:161–74.
26. Medin E, Anthun K, Häkkinen U, et al. Cost efficiency of university hospitals in the Nordic countries: a cross-country analysis. *Eur J Health Econ*. 2011;12:509–19.
27. Peiró S, Artells JJ, Meneu R. Identificación y priorización de actuaciones de mejora de la eficiencia en el Sistema Nacional de Salud. *Gac Sanit*. 2011;25:95–105.
28. Williams A, Cookson R. Equity-efficiency trade-offs in health technology assessment. *Int J Technol Assess Health Care*. 2006;22:1–9.
29. Hurst J, Williams S. Can NHS hospitals do more with less? Nuffield Trust Research Report. 2012.
30. Wu C, Chang C, Chen P, et al. Efficiency and productivity change in Taiwan's hospitals: a non-radial quality-adjusted measurement. *Central European Journal of Operations Research*. 2013;21:431–53.
31. Eggleston K, Shen Y, Lau J, et al. Hospital ownership and quality of care: what explains the different results in the literature. *Health Econ*. 2008;17:1345–62.
32. Mutter RL, Rosko MD, Greene WH, et al. Translating frontiers into practice: taking the next steps toward improving hospital efficiency. *Med Care Res Rev*. 2011;68:3S–19S.
33. Navarro JL, Hernández E. Efficiency and quality in health services: a crucial link. *The Service Industries Journal*. 2011;31:385–403.
34. Hollingsworth B, Smith P. The use of ratios in data envelopment analysis. *Applied Economics Letters*. 2003;10:733–5.
35. García-Lacalle J, Martín E. Rural vs urban hospital performance in a 'competitive' public health service. *Soc Sci Med*. 2010;71:1131–40.