

- **Título:** Evaluación de la eficiencia de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud (SAS)
- **Código:** I11. Analysis of Health Care Market
- **Centro de Investigación:** Escuela Andaluza de Salud Pública. (EASP)
- **Autores:**

Carmen Navarro Palenzuela

C/ Pintor López Mezquita, 8, 2dcha. 18004. Granada. Telf.: 676861958. Correo electrónico: carmennavarropalenzuela@hotmail.com

José J. Martín Martín

Avd. Lepanto, 2. 19110. Gábia (Granada). Telf.: 677842143. Correo electrónico: jmartin@ugr.es

M. Puerto López del Amo González

Avd de la Constitución, 41, 1ºd. 18014. Granada. Telf.: 670942070. Correo electrónico: puerto@lopezdelamo.es

Luís Herrero Tabanera

C/ Victoria Kent, 8. 14800 Priego de Córdoba (Córdoba). Telf.: 616458652. Correo electrónico: luis.herrero.sspa@juntadeandalucia.es

Kristina Karlsdotter

C/ Mulhacen, 5, 1ºd. 18100. Armilla (Granada). Telf.: 667337395. Correo electrónico: Kristina. Karlsdotter@gmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo es la evaluación de la eficiencia de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud (SAS) para el periodo 2005-2008 mediante técnicas de eficiencia no frontera y el Análisis Envolvente de Datos (AED). Con los indicadores obtenidos en la metodología no frontera, se crea un índice sintético de eficiencia, mediante el indicador sintético distancia DP2. Se comparan los resultados obtenidos mediante el AED y el índice sintético de eficiencia.

INTRODUCCIÓN

Medir la eficiencia de las organizaciones sanitarias se ha convertido en un reto en la sanidad pública, tanto nacional como de Andalucía. El crecimiento del gasto sanitario y unas perspectivas de la atención de salud cada vez más centradas en el ciudadano como eje del sistema, están llevando a los sistemas sanitarios a buscar mecanismos para crear servicios más eficientes, de mejor calidad y con una mayor efectividad en las prácticas médicas.

El desarrollo de metodologías rigurosas, transparentes y reproducibles de medidas de eficiencia de organizaciones sanitarias y particularmente de hospitales en un elemento fundamental de cualquier agenda política o de gestión que pretenda mejorar de forma sostenible en el tiempo los niveles de eficiencia, calidad y resultados de las organizaciones.

En los últimos tiempos, ha ido aumentando el empleo de indicadores (tanto referidos a los recursos, a la capacidad, a la actividad, a los resultados y a la eficiencia) en el sector público, con el objetivo de valorar la actividad de las organizaciones productoras de servicios, y con el fin de analizar el funcionamiento y mejorar la eficiencia de las mismas.

Las técnicas existentes para medir la eficiencia en el sector sanitario, tanto pública como privada, pueden clasificarse en análisis frontera y no frontera, dependiendo de la construcción explícita o no de una frontera de eficiencia.

El análisis no frontera se ha desarrollado bajo el paraguas conceptual de gestión sanitaria y epidemiológica midiendo la eficiencia a partir de grupos de indicadores parciales, que si bien carecen del rigor formal y la parsimonia de la aproximación frontera, presenta una mayor riqueza informativa, posibilita las comparaciones entre organizaciones sanitarias de dimensiones específicas (productividad, calidad, etc.), siendo en la práctica el más utilizado por las organizaciones sanitarias (Cabasés, et al, 2003).

Los modelos frontera utilizan como instrumentos la programación matemática y la econometría. Son métodos más sofisticados, con un marco teórico explícito y formalizado, que basan su estrategia metodológica en la construcción explícita de una frontera de eficiencia. Su aplicación es casi exclusivamente académica, con una pequeña pero creciente atención por parte de responsables políticos y gestores. El análisis frontera identifica tres tipos de eficiencia económica:

técnica, asignativa, y global. La eficiencia técnica mide el uso de los recursos en la producción de *outputs*, expresados ambos en unidades físicas, es decir, dado un nivel determinado de *output* establecer el mínimo consumo de *input* requerido, o bien, fijada una cantidad de *input*, cual sería el máximo *output* que se podría obtener. Los recursos utilizados (capital, recursos humanos, equipamientos, etc.) se pueden relacionar con resultados intermedios (*output*) como pacientes tratados, listas de espera, etc.; o con resultados finales (*outcome*) como esperanza de vida, indicadores morbi-mortalidad o Años de Vida Ajustados por Calidad. La eficiencia asignativa mide la capacidad de una organización para utilizar los recursos en proporciones óptimas, dados sus respectivos precios y la tecnología de producción disponible. Finalmente, la eficiencia global supone considerar simultáneamente la eficiencia técnica y asignativa. Los modelos frontera más utilizados son el Análisis Envolvente de Datos (AED) y la frontera estocástica de costes (FE).

El desarrollo de los sistemas de información (SI) y la tecnología de información (TI) ponen al alcance de todos los usuarios del sistema un conjunto de datos relevantes para la toma de decisiones, y permite la creación de indicadores capaces de monitorizar las dimensiones más importantes de la atención sanitaria, tanto a nivel hospitalario, como en atención primaria y salud pública.

El proyecto que se presenta aspira a dotar a la Comunidad Andaluza y a nivel nacional de una metodología que integre de forma sinérgica las dos principales aproximaciones desarrolladas en la literatura en los últimos tiempos, la metodología no frontera, y la metodología frontera

1. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluación de la eficiencia de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud (SAS) en el periodo 2005-2008.

Objetivos específicos

1. Evaluación de la eficiencia de los hospitales del SAS durante el periodo 2005-2008 mediante un conjunto reducido de indicadores de excelencia, según el enfoque del *Benchmarking* y la filosofía del Cuadro de Mando Integral (*Balanced Scorecard*).
2. Evaluación de la eficiencia de los hospitales del SAS para el periodo 2005-2008 mediante modelos de frontera no paramétrica, en concreto el Análisis Envolvente de Datos (AED).
3. Comparación de los índices de eficiencia obtenidos en la metodología no frontera, y en el AED.

2. ANTECEDENTES

Medir la eficiencia en las organizaciones sanitarias, tanto frontera como no frontera, se ha convertido en un campo de investigación en crecimiento. El número de artículos y publicaciones es cada vez mayor, y la metodología utilizada más sofisticada.

En los últimos años, numerosos países han realizado un importante esfuerzo para desarrollar e implantar indicadores de funcionamiento (Peiró y Casas, 2002). Estados Unidos como país pionero en la implantación de indicadores de calidad y resultados, desarrolló en 1995 el *Indicator Measurement System (IMSystem)*¹ como instrumento para evaluar y mejorar el funcionamiento de las organizaciones sanitarias. El *National Comite for Quality Assurance (NCQA)* diseñó el *Health Plan Employer Data Information System (HEDIS)*² utilizado por las *Health maintenance organizations (HMO)* para la mejora continua de la calidad, la negociación de contratos por los financiadores y el marketing.³ Otros países como Canadá⁴, Australia⁵, Escocia⁶ o Noruega⁷ han

¹ El *IMSystem* incluye 37 indicadores de calidad de la atención hospitalaria, desarrollados sobre todo como tasas de sucesos adversos (por ejemplo, complicaciones en los dos días siguientes de una intervención quirúrgica).

² El *HEDIS* es un amplio paquete formado por 92 indicadores en 9 áreas relevantes para los planes de salud. La mayor parte de ellos son indicadores de sucesos adversos (por ejemplo, mortalidad tras cirugía cardíaca).

³ Otras iniciativas de inters son el *Computer Needs-oriented Quality Measurement Evaluation System (CONQUEST)*, el *Cleveland Health Quality Choice*, lacunas iniciativas de la *Health Care Financing Administration (HCFA)*, como el *HCFA mortality análisis* o la *HCFA Health Care Quality Improvement Initiative* o el *Healthcare Cost and Utilisation Project Quality Indicators (HCUP)*.

⁴ Ha desarrollado el *Canadian Council on Health Services Accreditation (CCHSA)*, el *Canadian Institute for Health Information (CIHI)*, el *Saskatchewan Health*, y la *Health Services Utilization and Research Commission*, que valoran distintas dimensiones de calidad, resultados y eficiencia.

⁵ El sistema mas extendido es el *Australian Council on Healthcare Standard Care Evaluation Program (ACSH-CEP)*, formado por un conjunto de indicadores que refleja la perspectiva de los proveedores con énfasis en la eficiencia técnica. Otras iniciativas son el sistema de indicadores propuesto por el *Nacional Health Perfomance Comité (NHPC)*, o el *Wide Clinical Indicators Project* y el *Acute Healt Clinic indicador Project*, centrados ambos en indicadores hospitalarios.

⁶ *Clinical Outcome Indicators*.

⁷ *Norway's Contract for Quality*.

desarrollado sistemas de cuadros de mando y conjuntos de indicadores parciales que agrupan de forma estructurada distintos indicadores de funcionamiento. En el Reino Unido el *National Health Service (NHS)* ha desarrollado en los últimos años el *Performance Assesment Framework* que establece 6 áreas de monitorización⁸ evaluadas mediante 41 indicadores.

La *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)* ha elaborado un conjunto de indicadores de calidad de la asistencia sanitaria basados en la información de rutina que se recoge en los CMBD (Conjunto Mínimo Básico de Datos) de los hospitales. A pesar de que los datos del CMBD no proporcionan medidas definitivas de la calidad asistencial, permiten obtener indicadores que sirven como punto de partida para posteriores análisis. Se desarrollan indicadores para 4 áreas de análisis: Indicadores de Calidad Preventivos, Indicadores de Calidad en Pacientes Ingresados, Indicadores sobre la Seguridad de los Pacientes e Indicadores de Calidad Pediátricos.

En España, el desarrollo de los sistemas de información y de gestión (en especial el CMBD), han supuesto un desarrollo en la utilización de cuadros de mando para monitorizar la eficiencia y calidad en los diferentes Servicios Regionales de Salud, en un entorno, en el que la efectividad y seguridad de las prácticas médicas, esto es, la calidad asistencial sanitaria, constituyen uno de los elementos claves del sistema sanitario (Peiró, 2006). La agencia de Salud Pública de Barcelona, ha incorporado el cuadro de mando integral para alinear la práctica cotidiana de la dirección de la agencia con los objetivos más estratégicos (Villalbi et al, 2007), dando resultados muy satisfactorios.

En general, todos los Servicios de Salud han desarrollado cuadros de mando a partir de sistemas de información de costes, actividad y algunas medidas de calidad, sin embargo, la gran diversidad que se presenta entre Comunidades Autónomas, complica la creación de una única estrategia global para evaluar la eficiencia de la totalidad de los hospitales que constituyen el Sistema Nacional de Salud (SNS). En la actualidad, sólo existe el llamado *Top 20* que constituye

⁸ Incluyen las áreas de mejora de la salud, el área de efectividad y adecuación de la atención sanitaria, la eficiencia, las experiencias del paciente o los cuidadores, y los indicadores de resultados.

un marco global para la evaluación de los hospitales del SNS, y permite una comparación entre hospitales de un mismo nivel.⁹

La complejidad del sistema sanitario exige disponer de sistemas de información multidimensionales que permitan a las organizaciones sanitarias tomar decisiones, saber dónde se falla, que se debería cambiar, etc. (Peiró, 2006). El SNS lleva años olvidando este principio, para centrarse únicamente en la dimensión de eficiencia técnica y productividad. Históricamente se ha tendido a usar indicadores de eficiencia que valoran únicamente la actividad. Es frecuente asociar más actividad con igual o menor gasto, con una mayor eficiencia del centro. En la práctica, los indicadores no frontera utilizados se centran en las áreas de actividad y productividad, olvidando incorporar indicadores de efectividad, calidad o seguridad del paciente. Otro inconveniente que presentan los indicadores actuales está asociado a los sistemas de información: sistema de clasificación de diagnósticos, diseño del CMBD, variabilidad en las prácticas hospitalarias, posibilidad de manipulación interesada, limitada validez de los sistemas de ajuste, y escasa sensibilidad de la forma de presentar las comparaciones.

El Plan de Calidad del INSALUD (1999) hizo un notable esfuerzo en crear un conjunto de indicadores de calidad (en total 25) agrupados en tres áreas que se emplearon en los contratos de gestión y para asignar incentivos a los hospitales, pero sólo se han hecho públicos de forma agregada.

Una cuestión de creciente importancia es el desarrollo de distintos tipos de gestión en las organizaciones sanitarias. IASIST (2007) compara los resultados obtenidos por los hospitales españoles gestionados de forma directa tradicional y los hospitales que han incorporado nuevas fórmulas de gestión, a partir de la información disponible en el Programa de Hospitales *Top 20*. Se compara el comportamiento de los dos grupos de hospitales para las dimensiones analizadas en el Programa: calidad asistencial científico-técnica: (índices de mortalidad, complicaciones y

⁹ Es un programa de evaluación basado en indicadores objetivos obtenidos a partir de datos que se registran de forma rutinaria. Desde el año 2002, además del *Top* general se analizan áreas clínicas concretas, lo que permite una valoración objetiva de los servicios sanitarios, premiando la excelencia de algunas de las organizaciones en áreas concretas que no podrían ser *Top* en términos globales. (IASIST, 2007). En la octava edición correspondiente al año 2008, participaron voluntariamente 147 centros de todo el territorio nacional. Este mismo año, coincidiendo con su décimo aniversario desde su implantación, se produce una actualización del programa, incluyendo la evaluación sistemática de 6 áreas clínicas. En ellas se seleccionan una serie de indicadores recogidos a partir del CMBD relevantes y robustos estadísticamente. Cada hospital obtiene una posición en cada indicador según su posición en un área particular. La suma de las posiciones en cada indicador da el resultado final en esa área concreta (IASIST, 2007).

readmisiones ajustados por riesgo) y eficiencia (estancia media ajustada por casuística y severidad, y coste de producción ajustado por línea de producto). Los resultados confirman que no se observan diferencias significativas entre los dos modelos de gestión en cuanto a los indicadores ajustados de calidad asistencial científico-técnica medidos, mientras que los hospitales que han incorporado nuevas formas de gestión muestran mejores resultados en los indicadores clásicos de eficiencia funcional y coste.

Arias *et al* (2007) evalúan 75 hospitales generales, comparando la gestión con personal estatutario y los modelos de gestión que incorporan personal laboral, a partir de la información contenida también en el programa de hospitales *Top 20*. Los resultados indican que no existen diferencias significativas relativas a los indicadores de calidad, sin embargo, los hospitales con personal laboral obtienen mejores resultados en eficiencia funcional y coste.

Sánchez y Martín (2004) comparan el funcionamiento de hospitales con modelo de fundaciones, con el de centros hospitalarios tradicionales en Galicia. La investigación concluye que las fundaciones no demuestran una mayor eficiencia que los centros sanitarios públicos de nivel similar.

Otro campo que ha crecido paralelamente al desarrollo de distintos tipos de gestión, es la evaluación comparativa entre los diferentes modelos de gestión sanitaria (público-privado, lucrativos-no lucrativos, grado de autonomía, etc.). En España, sin embargo, la evidencia empírica sobre la eficiencia de distintas formas de gestión de organizaciones sanitarias es insuficiente y poco concluyente, según metodología no frontera (Martín y López del Amo, 2007). Algunos estudios realizados sobre la evolución de la autonomía de decisión de los entes de derecho público de Andalucía, señalan la pérdida progresiva de la misma y en el ámbito laboral una creciente convergencia con el marco laboral estatutario del Servicio Andaluz de Salud, lo que podría presuponer una pérdida progresiva de eficiencia (Martín, 2003).

El estudio de la Fundación Gaspar Casal (2007) analiza el comportamiento de cinco hospitales con personalidad jurídica en la gestión de tres procesos asistenciales, infarto agudo de miocardio, cáncer de mama y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los resultados indican

un mejor comportamiento de los hospitales con personalidad jurídica propia en la mayoría de los indicadores.

El primer trabajo sobre medida de eficiencia frontera en el sector sanitario en España fue el realizado por Wagstaff (1989) publicado en *Applied Economics*, en el que se estimaba mediante técnicas paramétricas la eficiencia de una muestra de hospitales del INSALUD. El AED como medida de eficiencia en las organizaciones sanitarias españolas fue utilizado por primera vez por Ley (1991). Su estudio analiza 139 hospitales públicos y privados para el año 1984. A pesar de estos primeros trabajos, la mayor parte de los estudios sobre eficiencia de las organizaciones sanitarias se publican a partir de 1995.

Puig y Dalmau (2000) revisan 81 documentos y 46 estudios desde 1980 hasta marzo de 2000. De ellos sólo el 12,3 % de los documentos y el 15,2 % de los estudios son anteriores a 1995. De todos los estudios de eficiencia, sólo 30 se refieren a estudios de eficiencia hospitalaria, de los cuáles, en 21 casos se han estimado índices de eficiencia mediante el método no paramétrico AED, 8 de ellos se estiman mediante una frontera estocástica de costes y en un caso se estima una función de distancia paramétrica. Cabasés et al (2003) actualizan la revisión de Puig y Dalmau (2000) revisando 40 estudios publicados desde 1995 hasta finales del año 2002.

El análisis frontera en nuestro país se caracteriza por un uso mayoritario del AED frente a la frontera estocástica, un reducido número de estudios que miden la eficiencia asignativa, aproximadamente la mitad de los trabajos estudian la evolución intertemporal de la eficiencia, aunque sólo se utiliza el índice de *Malmquist* de forma minoritaria, y finalmente, un número significativo de trabajos abordan la identificación de las causas de la ineficiencia (Martín y López del Amo, 2007).

La mayor parte de los estudios coinciden en medir la eficiencia orientada al *input*, coherente con el objetivo de reducir costes, no utilizar estancias para medir el *output*, la necesidad de introducir la actividad ambulatoria como *output* y el gasto corriente en el *input*, y la utilidad de discriminar entre unidades eficientes cuando hay pocas unidades, midiendo la supereficiencia (número de veces que una unidad resulta referencia de la ineficiente y unidades de mejor practica) (López del

Amo, 2001). Sánchez, et al (2006) utilizan el modelo AED orientado al *output* para calcular la eficiencia relativa de las Comunidades Autónomas ya que están interesados en alcanzar el mayor nivel de asistencia sanitaria dada una determinada dotación de *input*. Si se mantienen los *inputs*, por un lado no se incrementara el gasto sanitario, y por otro lado, se puede lograr un mayor nivel de asistencia sanitaria.

La selección y medición de *inputs* y *outputs* es el principal problema metodológico del AED. Su selección incorrecta puede dar resultados contradictorios. Por ejemplo, si se usan numerosas variables de *inputs/outputs* para recoger varios aspectos del proceso sanitario, puede impedir una discriminación efectiva de las unidades ineficientes al provocar una subida generalizada de la eficiencia técnica global (ETG)

En la revisión de la literatura, se siguen utilizando principalmente las variable camas (variable *proxy* del activo capital) y trabajo (desagregado por categorías) como medidas de *inputs* (Sejias et al, 2009, Navarro et al, 2005, Navarro et al, 2003, Navarro, 1999). Ventura et al, (1999) incluye como *inputs* los gastos del capítulo 2 deflactados por el índice de precios sanitarios publicados por el INE. Navarro (1999) introduce una variable que recoge las retribuciones de carácter variable satisfechas por cada uno de los hospitales. Rodríguez y Sánchez (2004) aplican técnicas de análisis factorial, en concreto, la técnica de factores principales para la selección de las variables tanto *inputs* como *outputs*. Los *inputs* seleccionados se agrupan en personal sanitario, equipo capital (único factor que incluye el número de camas, incubadoras, paritorios, equipos de litotricia renal, salas de hemodinámica, todas ellas en funcionamiento, número de angiografías digitales, gammacámaras, bombas de cobalto, aceleradores lineales y máquinas de hemodiálisis) y la actividad diagnóstica (única variable formada por el número de pruebas de rayos X, tomografías axiales computerizadas, resonancias magnéticas, estudios de hemodinámica, gamma grafías, determinaciones totales y biopsias). En algunas ocasiones también se utiliza el gasto en fungible (Prior, 2006 y García, 2003). González, Barber y Pinilla (1999) utilizan un índice de *case-mix*. Como variables *output*, numerosos estudios utilizan las UPAs (Navarro et al, 2005, Navarro et al, 2003, Ventura et al, 1999, Navarro, 1999). Navarro et al, 2005 y Navarro 2003 utilizan además los puntos GRD (Grupos Relacionado con el Diagnostico). Sejias et al (2009)

utilizan las unidades de producción de hospitalización ajustadas (UPH ajustadas). El número de altas también es una variable utilizada en la literatura para representar los *outputs* hospitalarios (Sánchez, 2006, Rodríguez et al, 2004). Destacar, que en algunos estudios se siguen utilizando puntualmente las estancias como *output* (Prior, 2006, LLombart, 2004 y García, 2003). Navarro (1999), utiliza como variable más representativa del *output* las estancias esperadas (o estancias ajustadas por funcionamiento), con el fin de no premiar a la ineficiencia en forma de estancias innecesarias o evitables.

Recientemente, diversos trabajos han aportado interesantes avances metodológicos. Seijas e Iglesias (2009) desarrollan modelos basados en holguras con rendimientos constantes (MBH-C) y variables a escala (MBH-V), que permite determinar los índices de eficiencia como contracciones no proporcionales de los vectores *inputs* mediante las holguras. Calculan también la ineficiencia mixta mediante una comparación de los modelos de holgura MBH-C y MBH-V de carácter no radial y no orientado, con los modelos radiales calculados tradicionalmente CCR (desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes, 1978) y BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984). Se calcula la relación entre las eficiencias medias con los cuatro modelos (CCR, BCC, MBF-C y MBF-V) y una serie de características del centro como son: su carácter (complejo hospitalario u hospital), la población de referencia (más o menos de 230.000 habitantes) o el ajuste de esta población a la dimensión del hospital (más o menos 27 camas/población de referencia) mediante un análisis *cluster*. También se analiza como incide la demanda de servicios hospitalarios sobre los niveles de eficiencia por si limita el grado de utilización de los *inputs*, y si existe relación entre los tiempos medios de espera y los hospitales más eficientes. Para ello se utiliza el índice de correlación de *Pearson*, y de correlación de puestos *Spearman*, mediante una ordenación por eficiencia de los centros frente a una ordenación por tiempo de espera. En el estudio también se realiza un análisis de sensibilidad de los *inputs* y *output* así como de los modelos aplicados. Los resultados apuntan que el *input* personal sanitario es el que menos incide en la eficiencia lograda en los modelos radiales, con lo que podría ser retirado sin que afectase a los resultados. Anteriormente, Ventura y González (1999) estimaron la ineficiencia en hospitales del INSALUD empleando la medida no radial, el índice de *Rusell*. Ballesteros y Maldonado (2004) avanzan

sobre los métodos que incorporan pesos en la medida de la eficiencia, desarrollando un modelo de precio único, que deriva un conjunto común de precios AED para ordenar las actividades de 27 unidades en un hospital español. Rodríguez et al. (2004), estiman mediante mínimos cuadrados ordinarios el índice extraído de eficiencia técnica (supereficiencia), comparándolo con los resultados de alternativas metodológicas en la literatura (Kooreman, 1994 y Banker y Johnston, 1994). El análisis pone de manifiesto que la especialización en consultas, medicina intensiva, urgencias o pediatría contribuye a incrementar el índice de eficiencia del centro hospitalario y que la pertenencia a ciertas CCAA, la orientación pública y gran dimensión relativa predicen mayor ineficiencia. Puig (1999 y 2000) propone un método no paramétrico para obtener una aproximación a la medida de la eficiencia económica que permite la descomposición en sus componentes asignativo, técnico, de escala y de congestión, el llamado AED-AR (*Assurance region*). Los resultados indican, que la mayor parte de la ineficiencia sufrida por los hospitales de Cataluña fue resultado de la ineficiencia asignativa. Además, ésta resultó independiente de la eficiencia técnica, con lo que los hospitales privados obtenían resultados de eficiencia asignativa mayores en comparación con los hospitales públicos o no lucrativos.

Mencionar también que existen varios trabajos que incorporan explícitamente la calidad como una variable *output* adicional del modelo. Prior (2006) realiza un AED e índice de *Malmquist* de 29 hospitales catalanes incorporando la calidad, medida por las infecciones nosocomiales. Navarro (2003) analiza la evolución de la eficiencia y de la calidad entre los años 1997-2001 en el ámbito de la asistencia sanitaria especializada del Servicio Andaluz de Salud, en concreto 28 hospitales del SAS y constata la existencia de asociación entre los indicadores de eficiencia y calidad, utilizando el test no paramétrico de *Spearman*. Como indicadores de calidad utiliza indicadores de gestión (estancia media, estancia media esperada, estancia media preoperatorio, índice de complejidad por peso GRD, e índice de utilización de estancias), indicadores del área de cirugía (porcentaje de intervenciones programadas, porcentaje de rendimiento de quirófano), indicadores del área de obstetricia (porcentaje de cesáreas) e indicadores generales (número medio de diagnósticos por alta y número medio de procedimientos de alta). Se observa que los modelos de calidad obtienen mayores niveles de eficiencia y también más hospitales eficientes

para cada año con respecto al modelo base (sin incluir indicadores de calidad). Para probar la validez estadística de esos incrementos se utiliza el test no paramétrico de *Friedman* para *k* muestras relacionadas. Navarro et al (2005) avanzan sobre el estudio anterior, constatando la existencia de asociación entre los indicadores de eficiencia y calidad y explorando la existencia de asociación entre los modelos de eficiencia basados en medidas de actividad y aquellos que, de forma conjunta, evalúan el desempeño global en términos de calidad y actividad, mediante análisis de correlación (utilizando el coeficiente de *Pearson*). Los indicadores de calidad incluidos en este caso son indicadores de calidad técnica (índice de utilización de estancias, e índice de complejidad por peso GRD, e indicadores de calidad percibida (satisfacción de los usuarios). Llobart (2004) aplica el AED en el ámbito del modelo de gestión basado en el *European Foundation for Quality Management (EFQM)*.

Finalmente, destacar el trabajo desarrollado por Hollingsworth (2008), en el que se revisan 317 trabajos que utilizan medidas de eficiencia frontera como método para medir la eficiencia en organizaciones sanitarias de diferentes características (públicas y privadas, de diferentes países, etc.), en especial el AED. Se elabora una guía a seguir, tanto para los investigadores, como para los lectores del proyecto, en la que se formula unas preguntas básicas a tener en cuenta cuando se elabora un proyecto de eficiencia. El gráfico 1 resume esta información.

Gráfico 1: *Check list* para elaborar un proyecto de eficiencia

Desde el punto de vista de los investigadores

1. ¿Formulas la pregunta correcta?
2. ¿Cuál es la teoría económica subyacente en el trabajo, producción, coste, la teoría dual?
3. ¿Está el modelo especificado correctamente? ¿se ha asumido un análisis de sensibilidad exhaustivo?
4. ¿Son los datos realmente buenos para responder a la pregunta del proyecto, particularmente los datos de los *outputs*?
5. ¿Se han incluido datos de calidad? ¿qué resultados se obtienen si se usan únicamente datos de cantidad? ¿hay cambios en la ineficiencia si se omiten los datos de calidad?
6. Si tienes datos de calidad, ¿Como se ponderan en relación con los datos de cantidad para que se evite el efecto de disponer de grandes cifras?
7. ¿Es la muestra suficiente? ¿se compara la muestra introduciendo o eliminando datos? Análisis exploratorios pueden ser útiles, puesto que las técnicas fronteras son muy sensibles a los *outliers*.
8. Si se está contento con los datos y el modelo, ¿que técnicas se usarán (paramétricos, no paramétricos o ambos)?
9. ¿Se están asumiendo dos etapas en el análisis?
10. ¿Se necesitan aplicar intervalos de confianza?

Desde el punto de vista de los críticos del proyecto

1. ¿Está la pregunta bien definida y contestada?
¿Están los *inputs* y los *outputs* claros?

- ¿Hay un enfoque claro en el proyecto (desde el punto de vista de los gerentes, pacientes, responsables de las políticas, etc.)?
2. ¿Se ha hecho una buena descripción de la muestra?
 - ¿Se puede decir si hay una variable relevante excluida?
 - ¿Está la muestra estrictamente comparada? ¿Existen *outliers*?
 3. ¿Están los *outputs* de cantidad y calidad claros y comprensibles?
 - ¿De dónde vienen los datos? ¿Quién los recolecta, y por qué?
 - ¿Están los datos ajustados por *case-mix*?
 - ¿Son los datos de calidad relevantes?
 4. ¿Están todas las variables *inputs* y *outputs* relevantes?
 - ¿Son suficientes para responder a la pregunta del trabajo?
 - ¿Responden a los intereses de todos los agentes?
 - ¿Hay medidas de cantidades físicas de *inputs* y de costes?
 5. ¿Están los *inputs* y *outputs* medidos con precisión?
 - ¿Son todos los recursos utilizados relevantes para el análisis?
 - ¿Se ha omitido algún dato? Si sí, ¿qué justificación se da?
 - ¿Hay alguna circunstancia especial que haga difícil la medición?
 6. ¿Están los *inputs* y *outputs* (u objetivos) valorizados correctamente?
 - ¿Están las fuentes de información de todos los valores claramente identificados?
 - ¿Son los valores de *output* los apropiados?
 7. ¿Están los análisis utilizados bien asumidos?
 - ¿Están los valores (y *outputs*) ajustados con valores presentes?
 - ¿Como están las técnicas específicas justificadas?
 8. ¿Incluyen las técnicas valores incrementales?
 - Si se usa por ejemplo el Análisis Envolvente de Datos, o frontera estocástica, ¿qué técnicas de datos transversales o de datos de panel (con el paso del tiempo) son usadas?
 - ¿Están las técnicas usadas justificadas claramente?
 9. ¿La asignación tiene en cuenta la incertidumbre?
 - ¿Se han realizado apropiados análisis estadísticos?
 - ¿Qué análisis de sensibilidad se ha hecho? ¿Que dimensiones se han incluido?
 - ¿Son los resultados sensibles al análisis estadístico y de sensibilidad?
 10. ¿La presentación y discusión de los resultados del estudio incluye todos los asuntos que conciernen a los usuarios?
 - ¿Son las conclusiones basadas en una medida general o las comparaciones individuales de eficiencia?
 - ¿Son los resultados comparados con otros estudios?
 - ¿Tiene en cuenta la discusión los resultados de los demás?
 - ¿Alude el estudio a otros factores importantes que influyen en las decisiones, y que hay que tener en cuenta, como equidad, valores éticos, etc.?
 - ¿El estudio examina cuestiones de aplicación, la posibilidad de adoptar cambios en la eficiencia, dadas las limitaciones operativas existentes, y si los recursos podrían ser reasignados a otros programas más eficientes?

Fuente: Elaboración propia a partir de Hollingsworth, B. (2008): "The measurement of efficiency and productivity of health care delivery". *Health Economics*, 17: 1107-28.

3. METODOLOGIA

El alcance funcional de este trabajo se circunscribe a los hospitales del SAS. El ámbito temporal de los análisis realizados recoge el periodo 2005-2008.

Para la consecución de los objetivos anteriormente expuestos, se sigue un orden expositivo centrado en tres apartados:

1. Metodología no frontera
2. Metodología frontera
3. Índice sintético de eficiencia

Metodología no frontera

Las organizaciones sanitarias precisan de un sistema de indicadores multidimensional para sus procesos de decisión, en el que la eficiencia es sólo una de las dimensiones a considerar.

Los indicadores son criterios cuantitativos para evaluar y monitorizar la calidad y la eficiencia de los sistemas de salud o las organizaciones y proveedores de servicios de salud (Peiró, 2006). Su objetivo es proporcionar información útil a los diferentes agentes del sistema sanitario para facilitar sus elecciones e intentar que sus expectativas se vean satisfechas (Peiró y Casas, 2002). Idealmente, para que éstos sean útiles, han de adecuarse a una serie de requisitos (Peiró, 2006): atribución al sistema de atención, relevancia, racionalidad, robustez, sensibilidad a los cambios, factibilidad con un coste razonable, disponible en el tiempo, contener incentivos positivos, no favorecer el traslado de problemas entre niveles de atención, incluir modelos de ajustes de riesgos, estar soportados por evidencia científica y poder ser evaluados longitudinalmente. Aunque cada conjunto particular de indicadores proporciona una información diferente al sistema sanitario, o a sus componentes, existe un amplio consenso en no separar las medidas de productividad, de calidad y de resultados clínicos (Peiró y Casas, 2002), de modo que existen una amplia gama de indicadores de funcionamiento (*performance indicators*) que comprende la medida de diversas dimensiones relevantes.

Los indicadores de funcionamiento, son *ratios* o tasas de un determinado hecho que forman parte de la atención prestada por los proveedores sanitarios a distintas poblaciones definidas, en el que se relaciona un solo *output* con un solo *input*, permitiendo expresar relaciones significativas entre hospitales. La agrupación de indicadores por áreas homogéneas da lugar a la constitución de Cuadros de Mando, ya consolidados en el SAS. El objetivo fundamental es el análisis comparativo de la eficiencia y los resultados de distintos grupos de hospitales o proveedores sanitarios en general. La ampliación del Cuadro de Mando incorporando otras dimensiones de naturaleza estratégica como satisfacción de clientes, procedimientos internos, desarrollo de la empresa, o crecimiento e innovación da lugar al Cuadro de Mando Integral (*Balance Scorecard*) que ha merecido una especial atención en el sector sanitario, ya que permite incorporar una reflexión sobre la misión y los valores de la organización.

Los perfiles de proveedores (*profiling*) realizan comparaciones transversales de proveedores sanitarios utilizando indicadores epidemiológicos, asistenciales, de resultados en salud y de eficiencia (Peiró y Casas, 2002), con el objetivo de proporcionar información relevante a reguladores, gestores y usuarios de la situación de un proveedor respecto a otros.

El *Benchmarking*, tiene como objetivo identificar los mejores centros sanitarios, y establecer estrategias para que el resto de centros puedan acercarse en la medida de lo posible a los mejores. Se clasifican según estándares como puede ser la estancia media por proceso.

La utilización de indicadores de eficiencia no frontera tiene la ventaja de poder contrastar fácilmente la información disponible, entre áreas y centros, sin embargo, presentan el inconveniente de carecer de un marco conceptual y analítico que especifique el concepto de eficiencia. Se crea la dificultad de establecer qué *ratios* se han de seleccionar para medir de la manera más precisa la eficiencia, pudiendo dar resultados erróneos o conclusiones contradictorias en función de cuál sea el indicador seleccionado.

La obtención del conjunto reducido de indicadores de excelencia se realiza con la creación de un grupo de expertos formado por directivos y profesionales del SAS. Se realiza un estudio descriptivo mediante metodología cualitativa de consenso. Se utiliza la técnica de grupo nominal con el grupo de expertos. Posteriormente, se les envía un cuestionario predefinido de objetivos, obteniendo el conjunto de indicadores requerido, agrupados por áreas, y los sistemas de información en los que están disponibles.

Una vez obtenido el conjunto de indicadores se realiza un análisis descriptivo de cada uno de ellos. Se emplea la técnica estadística multivariante del análisis factorial, y en concreto el análisis factorial R¹⁰ con el objetivo de conocer en profundidad la estructura y las interrelaciones de las variables, identificando aquellos indicadores que proporcionan información redundante, y que por

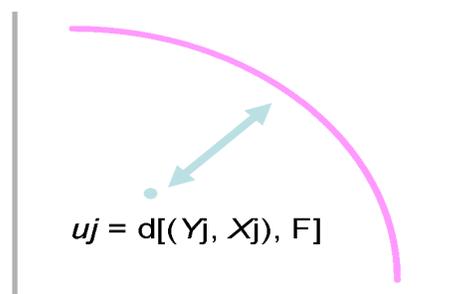
¹⁰ El análisis factorial R analiza una serie de variables para identificar las dimensiones que son latentes (Hair, 1999).

tanto, pueden ser eliminados de la muestra. Para analizar la correlación de los datos, se utiliza el índice de Aceptación de Concordancia (IAC)¹¹.

Metodología frontera

Se denominan modelos frontera de evaluación de eficiencia a aquellos que determinan un conjunto de unidades inmejorables con respecto al conjunto de unidades de estudio $\{(Y_j, X_j), j=1, \dots, n\}$. Estas unidades se consideran relativamente eficientes y constituyen la frontera de eficiencia F . $F = \{(Y_j, X_j) \text{ eficientes}\}$. Las unidades que no pertenecen a esta frontera son ineficientes con ineficiencia u_j igual a la distancia a esta frontera de eficiencia: $u_j = d[(Y_j, X_j), F]$

Gráfico 2: Métodos frontera de evaluación de eficiencia



Fuente: Elaboración propia

Entre los distintos métodos frontera para la medida de la eficiencia se ha optado por el Análisis Envoltente de Datos (AED).

El AED es una técnica de programación matemática de carácter no paramétrico (no especifica una determinada función de producción) que permite comparar la eficiencia técnica de organizaciones o unidades organizativas (*Decisión Making Units*, Unidades de toma de decisiones, UTDs) que operan en un entorno similar y que se caracterizan por tener multidimensionalidad tanto de *input* como de *output*. El AED realiza una comparación transversal de los diferentes *inputs* y *outputs* de cada DMU con todas las demás, utilizando para ello un modelo de programación lineal formado por una función objetivo sujeta a un conjunto de restricciones. En concreto:

¹¹ Intervalo de Aceptación de Concordancia, indica el grado de concordancia entre los pares comparados y por tanto cuánto difieren las medidas de eficiencia. Se define: $\bar{d} \pm 2s$, con \bar{d} = media de las diferencias de las dos medidas comparadas y s = desviación estándar de dichas diferencias.

$$\text{Mín } h_{j0} - \varepsilon (1_m S_m + 1_s S_s)$$

Sujeto a:

$$ZS - S_r = X_{j0}$$

$$ZM + S_m = h_{j0} Y_{j0}$$

$$z_j, s_i, s_r \geq 0, \forall j, i \text{ y } r$$

donde (Y_j, X_j) son los vectores *input-output* de cada uno de los n centros analizados ($j= 1, \dots, n$), $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj})$ y $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{sj})$. M es la matriz de los m *inputs* considerados (de orden $n \times m$), correspondiente a los n centros evaluados. S es la matriz de los *outputs* utilizados, (de orden $n \times s$) en los n centros analizados. Z ($Z = z_1, z_2, \dots, z_n$) es un vector de ponderaciones que forma combinaciones de los vectores observados de *inputs* y *outputs*. S_m y S_r son los vectores de holgura en las restricciones correspondientes a Y y X respectivamente, y ε es un número suficientemente pequeño para no alterar el valor óptimo de h_{j0} .

Cada UTD es evaluada comparándola con el resto de las UTDs estudiadas. El indicador de eficiencia obtenido es por tanto relativo, ya que se construye por referencia al resto de las UTDs evaluadas.

Según el AED, un centro sanitario es considerado eficiente si no hay otro centro o combinación lineal de ellos que pueda mejorar alguno de sus *output* sin empeorar al mismo tiempo alguno de sus otros *outputs* (AED orientado a *output*) o *inputs* (AED orientado a *input*). Se supone convexidad en la tecnología de transformación de *inputs* en *outputs* (una unidad puede ser ineficiente debido a la existencia de una combinación lineal del resto de unidades que es más eficiente). El AED permite medir la eficiencia técnica, asignativa y de congestión, la existencia de economías de escala, y la eficiencia dinámica mediante el índice de *Malmquist*.

El Índice de *Malmquist*, permite realizar una evaluación dinámica de la productividad y medir sus cambios. Tiene la ventaja de que permite identificar los dos componentes que la producen, el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico, es decir, valora si los hospitales se acercan o se alejan de su correspondiente frontera de eficiencia entre los dos períodos, y el cambio tecnológico, que indica si los hospitales que forman la frontera de eficiencia han mejorado

o empeorado su productividad entre los períodos estudiados, es decir, el movimiento de la frontera.

El Índice de *Malmquist* mide la productividad, descomponiéndola en ambos factores: $M = E \cdot P$, donde el término E relaciona los valores de la eficiencia que obtiene un centro respecto a las fronteras respectivas del año t y el año $t+1$. Un resultado de $E < 1$ indica disminuciones en la eficiencia, $E = 1$ indica que no han habido cambios en la eficiencia, y un valor $E > 1$ pone de manifiesto mejoras en la eficiencia de un período a otro. El término P mide los movimientos de la frontera (cambio tecnológico) de un período a otro. La interpretación de los resultados es similar a la del término E . Un valor $P < 1$ indica regresión tecnológica, $P = 1$ indica que no han habido cambios en la tecnología, y $P > 1$ que se ha producido una progresión tecnológica. El Índice de *Malmquist*, $M < 1$ implica regresión en la productividad, $M = 1$ que no han habido cambios en la productividad y, finalmente, $M > 1$ indica una mejora en la productividad.

Índice sintético de eficiencia

Una vez obtenidos los indicadores de eficiencia mediante metodología no frontera, se crea un índice sintético de eficiencia, que permita comparar los resultados obtenidos por ambas aproximaciones (no frontera y AED).

La construcción del índice sintético de eficiencia se realiza con la utilización del indicador sintético de distancia DP2. Para una unidad i el indicador se define de la siguiente forma:

$$IS_i = \sum_{j=1}^m \frac{d_{ij}}{\sigma_j} \cdot (1 - R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2)$$

, donde d_{ij} es la distancia entre la unidad i y la unidad de referencia fijada para cada indicador j del sistema inicial, σ_j es la

desviación típica del indicador j y $R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2$ es el coeficiente de determinación múltiple de la regresión lineal del indicador I_j respecto a los indicadores I_s con $s \in \{j-1, j-2, \dots, 1\}$, siendo

$$R_1^2 = 0.$$

El cálculo del indicador sintético se realiza mediante el Software *IndSin*,

4. RESULTADOS

Metodología no frontera

El conjunto de indicadores seleccionados por el grupo de expertos como los más “idóneos” para monitorizar la eficiencia de los hospitales del SAS quedan recogidos en la tabla 1. Los indicadores están agrupados por áreas, especificando los sistemas de información disponibles en Andalucía para obtenerlos.

Tabla 1: Indicadores de eficiencia seleccionados por el grupo de expertos, agrupados por áreas, y sistemas de información.

| INDICADORES | SISTEMAS DE INFORMACIÓN |
|---|--|
| Coste por punto GRD | CMBD de Hospitalización, HDM y CMA, Júpiter, CoanHyD |
| Índice sintético de calidad | CMBDA |
| Índice de Utilización de Estancias (IUE) | CMBD |
| Tasa de infecciones nosocomiales | CMBD |
| Tasa de reingresos | CMBDA |
| Satisfacción global del ciudadano con los servicios | IESA |
| Indicador de Salidas Ajustadas (ISA) | COHEASIT |
| Indicador de eficiencia en hospitalización (IEH) | CMBDA y GERHONTE |
| Indicador de eficacia en urgencias hospitalarias (IEUH) | Diraya SCCU |
| Tiempo de resolución respuesta en urgencias | MTI Urgencias |
| Demora media en lista de espera quirúrgica de pacientes Pendientes | AGD |
| Demora media lista espera | COHEASIST |
| Sepsis postoperatorio | CMBDA de Hospitalización y de HDQ- CMA |
| Úlcera de Decúbito | CMBDA de Hospitalización y de HDQ- CMA |
| Tasa de mortalidad de infarto agudo de miocardio | CMBDA |
| Tasa de cesárea | CMBDA |
| Complicaciones de la anestesia | CMBD de Hospitalización y de HDQ- CMA. |
| Índice sintético de seguridad de pacientes (PSI) | CMBD de hospitalización y de HDQ- CMA |
| Presión de urgencias | INIHOS |
| Índice de Indicaciones Ajustada (IINDA) | COHEASIST |
| Índice casuístico | CMBD |
| Rendimiento de quirófano | INIHOS |
| Rendimiento por profesional | CoanHyD |
| Indicador de la actividad quirúrgica sometida al decreto de garantías (AQSDG) | AGD y CMBD |
| Actividad quirúrgica urgente (AQU) | CMBD y GERHONTE |
| Actividad quirúrgica de oncología (AQO) | CMBD y GERHONTE |

Fuente: Elaboración propia

En el momento de presentación de esta comunicación se están procesando los indicadores de eficiencia. Para la fecha de presentación del trabajo, se tendrán los resultados definitivos.

Metodología frontera

De las diferentes especificaciones del AED se ha optado por la utilización del AED orientado al input. El software utilizado es el NLOGIT en su versión 4.0.

La búsqueda de variables *input/output* que aumenten la sensibilidad de los resultados del AED proporcionando robustez en las medidas de eficiencia es una cuestión clave para la utilidad operativa del modelo. Para solucionar en la medida de lo posible esta cuestión, se desarrolla una estrategia metodológica cuyo objetivo es seleccionar las variables *inputs/outputs* que pueden usarse en AED para aumentar su sensibilidad y grado de robustez en el entorno de las instituciones y disponibilidad informativa del SAS. La idoneidad de *inputs/outputs* seleccionados se desarrolla con el Intervalo de Aceptación de Concordancia junto con la Amplitud de dicho Intervalo¹², el Porcentaje de eficiencia¹³ y el %Permanencia¹⁴ (de los hospitales eficientes del primer modelo cuántos de ellos se mantienen eficientes en el segundo).

El modelo básico o de partida está formado por las siguientes variables: Los *inputs* vienen reflejados por el factor trabajo, desagregado en tres categorías profesionales: personal facultativo, personal sanitario no facultativo y personal no sanitario, el factor capital formado únicamente por la variable cama, que actúa como *proxy* del activo fijo del hospital, y los gastos recogidos en el Capítulo II¹⁵. Como medida del *output*, se utilizan las Altas ajustadas por casuística¹⁶, y la Actividad ambulatoria formada por las urgencias, consultas, Hospital de Día Médico (HDM), Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA) e intervenciones quirúrgicas ambulatorias, cada una de ellas con su correspondiente ponderación.¹⁷

En este caso se analizan únicamente los 25 hospitales del SAS, sin incluir las áreas hospitalarias. El periodo de estudio por el momento comprende los años 2005 y 2006.

¹² Amplitud del Intervalo de Aceptación de Concordancia, una amplitud pequeña indica que los dos modelos son altamente concordantes. Se establece como criterio de elección una amplitud máxima de 0.25.

¹³ Porcentaje de unidades eficientes. Se define como el tanto por ciento de hospitales que obtienen 1 en su cifra de eficiencia en cada modelo AED.

¹⁴ Porcentaje de permanencia de las unidades eficientes del primer modelo sobre el segundo (%Permanencia). Con este dato se obtiene la perdurabilidad de los hospitales eficientes en el cambio de modelo. Se determina como criterio de elección que sea al menos del 70%.

¹⁵ El capítulo II recoge los gastos corrientes de obligaciones presupuestarias por consumos de bienes y servicios, expresados en miles de euros (Cifras y Datos, 2008)

¹⁶ Las altas ajustadas por casuística son el resultado de multiplicar las Altas hospitalarias por el IC (Índice de Complejidad) sin GRDs (Grupo Relacionado con el Diagnóstico) inválidos.

¹⁷ Actividad Ambulatoria = urgencias * 0,081 + consultas * 0,226 + Hospital de día medico * 0,078 + cirugía mayor ambulatoria * 0,105 + intervenciones quirúrgicas ambulatorias * 0,078.

Los *inputs* camas y factor trabajo están recogidos en las Memorias del Servicio Andaluz de Salud (SAS) para los años 2005 y 2006. Los datos correspondientes al Capítulo II se recogen en *Cifras y Datos* Consejería de Salud (2008). El *output* altas ajustadas por casuística se ha extraído del Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta Hospitalaria (CMDDBH) correspondiente a los periodos de estudio. Por último, el *output* actividad ambulatoria se obtiene de las Memorias del SAS para los años mencionados.

En la tabla 2 se recogen los resultados obtenidos para el año 2005. Con la aplicación del modelo CCR en su orientación al *input* se ha obtenido la eficiencia técnica global (ET).

Tabla 2: Índices de eficiencia técnica global, pura y de escala de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud para el periodo 2005

| HOSPITALES | ET | ETP | EE |
|---------------------|------|------|------|
| Hospital 1 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 3 | 0.77 | 1.00 | 0.77 |
| Hospital 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 6 | 0.76 | 1.00 | 0.76 |
| Hospital 7 | 0.96 | 0.98 | 1.00 |
| Hospital 8 | 0.98 | 0.98 | 1.00 |
| Hospital 9 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 10 | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Hospital 11 | 0.92 | 1.00 | 0.92 |
| Hospital 12 | 0.91 | 0.99 | 0.92 |
| Hospital 13 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 14 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 15 | 0.92 | 0.93 | 0.99 |
| Hospital 16 | 0.92 | 0.98 | 0.94 |
| Hospital 17 | 0.91 | 0.92 | 0.99 |
| Hospital 18 | 0.83 | 0.87 | 0.95 |
| Hospital 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 20 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 22 | 0.95 | 1.00 | 0.95 |
| Hospital 23 | 0.90 | 0.93 | 0.97 |
| Hospital 24 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 25 | 0.98 | 1.00 | 0.98 |
| Media | 0.94 | 0.98 | |
| Desviación estándar | 0.70 | 0.34 | |
| Mínimo alcanzado | 0.76 | 0.87 | |

Fuente: Elaboración propia

La media de eficiencia para el total de los hospitales del SAS es del 94% lo que indica que sería necesario reducir en un 6% la media del uso de *inputs* para alcanzar la frontera eficiente por parte de toda la muestra. El hospital que presenta un menor nivel de eficiencia, es el hospital 6, con un 76%, seguido por el hospital 3, con un 77% de eficiencia. 8 hospitales presentan una

eficiencia del 100%. Se puede observar que sólo 5 hospitales están por debajo del 90% de eficiencia global.

La tabla 2 también recoge los niveles de eficiencia técnica pura (ETP) obtenida a partir de la aplicación del modelo BCC, y que representa la eficiencia de los hospitales por la incorrecta utilización de los *inputs*. La media indica una eficiencia del 98 %, con lo que se ha de suponer, que la mayor parte de la ineficiencia que presentan la muestra analizada proviene de la ineficiencia de escala, es decir, de la ineficiencia sufrida por el inadecuado tamaño de las organizaciones hospitalarias. El hospital que menor índice de eficiencia técnica dispone es el hospital 18, con un 87%.

Por último, en la tabla 2 se recogen los niveles de ineficiencia de escala, que se calcula mediante el cociente de los índices de eficiencia técnica global (ET), y la eficiencia técnica pura (ETP). Dado los altos niveles de eficiencia técnica pura, la mayor parte de la ineficiencia sufrida por algunos de los hospitales muestreados es debida a la ineficiencia de escala. Destacan el hospital 6, con un 34% de ineficiencia de escala, y el hospital 3, con un resultado del 33% de ineficiencia. El mismo estudio se ha realizado para el año 2006. Los resultados son recogidos en la tabla 3.

Tabla 3: Índices de eficiencia técnica global, pura y de escala de los hospitales del Servicio Andaluz de Salud para el periodo 2006

| HOSPITALES | ET | ETP | EE |
|-------------|------|------|------|
| Hospital 1 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 3 | 0.81 | 0.92 | 0.88 |
| Hospital 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 6 | 0.95 | 1.00 | 0.95 |
| Hospital 7 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 8 | 0.92 | 0.95 | 0.97 |
| Hospital 9 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 10 | 0.87 | 0.91 | 0.96 |
| Hospital 11 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 12 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 13 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 14 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 15 | 0.95 | 0.97 | 0.98 |
| Hospital 16 | 0.93 | 0.94 | 0.99 |
| Hospital 17 | 0.91 | 0.92 | 0.99 |
| Hospital 18 | 0.94 | 0.99 | 0.95 |
| Hospital 19 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 21 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 22 | 0.99 | 1.00 | 0.99 |
| Hospital 23 | 0.93 | 0.99 | 0.94 |

| | | | |
|---------------------|------|------|------|
| Hospital 24 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Hospital 25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Media | 0.97 | 0.98 | |
| Desviación estándar | 0.49 | 0.31 | |
| Mínimo alcanzado | 0.81 | 0.91 | |

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia un nivel medio de eficiencia técnica global del 97%. El peor resultado lo obtiene el hospital 3 con un 81%. Su índice de eficiencia técnica pura es del 92%, con lo que cabe pensar que la principal causa de la ineficiencia que presenta es debido a la ineficiencia de escala, que supone un 22%. 14 de los hospitales muestreados tiene el 100 % de eficiencia, y solo 2 hospitales (el hospital 3 y el 6) presentan niveles de eficiencia por debajo del 90%.

5. CONCLUSIONES

En el momento actual en la metodología no frontera se han seleccionado un conjunto de indicadores, disponibles en los sistemas de información del SAS, agrupados por áreas: área económica (coste por punto GRD), área de calidad (índice sintético de calidad, indicador de eficiencia de hospitalización, indicador de eficiencia en urgencias hospitalarias, etc.), área de producción (índice de utilización de estancias, rendimiento de quirófano, índice casuístico, etc.).

El AED está en fase de desarrollo. Se ha obtenido los índices de eficiencia de un modelo básico, para los años 2005 y 2006.

Para la fecha, se tendrán los resultados definitivos de la metodología no frontera, y los resultados provisionales de los modelos AED, así como una comparación de la eficiencia de éstos y el índice sintético DP2.

Los resultados del proyecto permitirán disponer de un instrumento de medida de eficiencia relativa sintético y más robusto que los indicadores parciales utilizados en la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrell, Pj. y Bogetoft, P. (2002): "DEA-based incentive regimes in health care provision". *Fourth European Conference on Health Economics*, Paris, junio 7-10. Disponible en http://www19.uniovi.es/7ewepa/pdf/dea_health.pdf
- Arias, A; Illa, C; Sais, C. y Casas, M. (2007): "Evaluación de la eficiencia y calidad científico-técnica de los hospitales en España según su modelo de gestión ". *XXVII Jornadas de Economía de la Salud: El buen gobierno de la sanidad*, A Coruña, 6-8 de Junio.
- Ballesteros, E. y Maldonado, J.A. (2004): "Objective measurement of efficiency: applying single price model to rank hospital activities". *Computers & Operations Research*, 31: 515-32.
- Banker, R.D.; Charnes, A.y Cooper, W.W. (1984): "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in DEA", *Management Science*, 30(9): 1078- 92.
- Banker, R.D. y Johnston, H.H. (1994): "Evaluating the Impacts of Operating Strategies on Efficiency in the U.S. Airline Industry", en Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. Kluwer Academic Publishers
- Blancas, F.J (2009): *Indicadores sintéticos de turismo sostenible: una aplicación para los destinos turísticos de Andalucía*. Tesis doctoral. Universidad Pablo de Olavide
- Charnes, A; Cooper, W.W; Rhodes, E. (1978): "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2(3): 429-44.
- Cabasés, J.M; Martín, J.J y López del Amo, M.P. (2003): "La eficiencia de las organizaciones hospitalarias ". *Papeles de Economía*, 35: 95-225.
- Fernández, C.; Koop, G. y Steel, M. (2000): "A Bayesian analysis of multiple-output production frontiers". *Journal of Econometrics*, 98: 47-79.
- Fundación Gaspar Casal para la Investigación y el Desarrollo de la Salud (2007): *Comportamiento en cinco hospitales con distinta personalidad jurídica en la gestión de tres procesos asistenciales*. Informe final, 8 de marzo.
- García, C. (2003): "La ineficiencia en costes de los hospitales del Insalud: un estudio detallado". *Estudios de Economía Aplicada*, 21 (3): 467-84.

- González Outón (2008): “Sistemas de información de Andalucía”. *Documento de trabajo. Escuela Andaluza de Salud Pública*. Granada.
- González, B, Barber, P y Pinilla, J (1999): “Estimación de la eficiencia de los hospitales generales de agudos mediante modelos de frontera estocástica”, en *La evaluación de las políticas de servicios sanitarios en el estado de las autonomías. Análisis comparativo de las CC.AA del País Vasco, Andalucía y Catalunya*. Capítulo III. Fundación BBV y Institut d’Estudis Autònoms. Generalitat de Catalunya.
- Hair JF, et al (1999). “Análisis multivariante”. Prentice-Hall. ISBN 8483220350, 9788483220351
- Hollingsworth, B. (2008): “The measurement of efficiency and productivity of health care delivery”. *Health Economics*, 17: 1107-28.
- IASIST (2007): “Evaluación de la eficiencia y calidad científico-técnica de los hospitales en España según su modelo de Gestión”. Disponible en: www.iasist.com/es/recursos/documentos previo registro, el 15 de Octubre de 2009.
- Jacobs, R; Smith, P.C. y Street, A. (2006): “*Measuring Efficiency in health care*”. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kooreman, P. (1994): “Data envelopment analysis and parametric frontier estimation: complementary tools”. *Journal of Health Economics*, 13: 345-46.
- Ley, E. (1991): “Eficiencia productiva: un estudio aplicado al sector hospitalario”. *Investigaciones Económicas*, 15, 1: 71-88.
- Llombart, M. (2004): *Medición y análisis de la eficiencia en la gestión de los sistemas sanitarios: aplicación al caso de los hospitales generales con personal facultativo propio*. Tesis Doctoral, Universitat de València.
- López del Amo, M.P. (2001): *Modelo multicriterio para la financiación de los hospitales comarcales del Servicio Andaluz de Salud* Tesis doctoral, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Málaga.

- Martín (1996): *Innovaciones e incentivos en organizaciones sanitarias: Experiencias en la Comunidad Autónoma andaluza*. Tesis doctoral, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Málaga.
- Martín, J.J (2003): “Nuevas formas de gestión en las organizaciones sanitarias “. *Documento de trabajo Fundación Alternativas*, 14.
- Martín, J.J. y López del Amo, M.P. (2007): “Innovaciones organizativas y de gestión en el Sistema Nacional de Salud”, en Temes, J.L. (ed). *Gestión Hospitalaria*, 4 ed, Cap 3, Madrid, McGraw-Hill Interamericana de España SAU, 567-580.
- Martín, J.J. y López del Amo, M.P (2007): “La medida de la eficiencia de las organizaciones sanitarias”. *Presupuesto y Gasto público*, 49: 139-61. Disponible en: http://www.ief.es/Publicaciones/revistas/PGP/49_medidaEficiencia.pdf, el 18 de Noviembre de 2009.
- Navarro Espigares, J.L. (1999): “La medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos andaluces”. *Hacienda pública Española*, 148: 197-226. Disponible en: http://www.usc.es/econo/RGE/Vol18_1/castelan/art3c.pdf el 18 de octubre de 2009.
- Navarro Espigares, J.L y Hernández Torres, E (2003): *Eficiencia y calidad, ¿Estrategias alternativas o complementarias?* XXIII Jornadas de Economía de la Salud, Cádiz. Disponible en: <http://www.cica.es/aliens/jaescadiz/Archivos%20pdf/Archivos%20pdf%20tc/017tc.pdf> el 18 de octubre de 2009
- Navarro Espigares, J.L, Simón Delgado, F y Hernández Torres, E (2005). *Eficiencia y calidad, un vínculo necesario*. Universidad de Granada. Disponible en: http://www.hvn.es/invest_calid_docencia/bibliotecas/publicaciones/archivos/doc_67.pdf el 15 de Octubre de 2009.
- Peiró, S (2006): “Algunas reflexiones sobre la organización de la información sanitaria en el Sistema Nacional de Salud. *Revista de Administración Sanitaria* 4 (I): 81-94

- Peiró, S y Casas, M (2002): “Análisis comparado de la actividad y resultados de los hospitales. Situación en España y perspectivas”, en Cabases, J.M; Villalba, J.R y Aibar, *Invertir para la Salud. Prioridades en salud pública*. Informe SESPAS.
- Prior, D. (2006): “Efficiency and total quality management in health care organizations: A dynamic frontier approach”. *Ann Oper Res*,145: 281-99
- Puig- Junoy, J. (1999): “Ineficiencia técnica y asignativa en la producción hospitalaria: Una aplicación AED- AR”. *Documento de Trabajo. Fundación BBV*. Madrid.
- Puig-Junoy, J. (2000): “Partitioning input cost efficiency into its allocative and technical components. An empirical DEA application to hospitals”. *Socio-Economic Planning and Science*, 4 (2/3): 1-20.
- Puig-Junoy, J. y Dalmau, E. (2000): “¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica”, en *Avances en la gestión sanitaria: Implicaciones para la política, las organizaciones sanitarias y la práctica clínica*. XX Jornadas de Economía de la Salud, Asociación de Economía de la Salud, Barcelona.
- Rodríguez López, F y Sánchez- Macias, J.I (2004): “Especialización y eficiencia en los hospitales españoles. Un análisis con técnicas frontera”. *Documento de trabajo de economía aplicada*, 2: 1-23. Universidad de Salamanca. Disponible en: http://campus.usal.es/~econapli/2_dtea/2004/dtea0204.pdf el 15 de Octubre de 2009.
- Sánchez-Bayle, M. y Martín, M. (2004): “Nuevas formas de gestión: Las fundaciones sanitarias en Galicia”. *Documento de trabajo, Fundación Alternativas*, 43.
- Sánchez Figueroa, C, Cortiñas Vázquez, P, Gutiérrez López, P y López Moran, L (2006): *Las Comunidades Autónomas y su eficiencia relativa en la gestión sanitaria*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Disponible en: <http://eco.unex.es/asepuma2006/ACTASCOMUNICACIONES/21SEPTIEMBRE/SESION1%20AULA%2010/52NUEVO.pdf> el 15 de Octubre de 2009.

- Sejías Díaz, A e Iglesias Gómez, G (2009): “Media de la eficiencia técnica en los hospitales públicos gallegos”. *Revista Galega de Economía*, 18 (1).
- SERGAS (2004). *Manual de definicións SISINFO 2004*. Santiago de Compostela: SERGAS.
- Ventura, J y González (1999): “Análisis de la eficiencia técnica hospitalaria del Insalud GD en Castilla y León”. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León*, 1: 39-50.
Disponible en:
http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1219307&orden=66987 el 18 de Octubre de 2009.
- Villalbí, J; Guixa, J; Casas, C; Borrell, C; Duran, J; Artacoz, L; Cambrubí, E; Cusí, M; Rodríguez- Montuquin, P; A rmengol, J.M. y Jiménez, G (2007): “El cuadro de Mando Integral como instrumento de dirección en una organización de salud pública”. *Gaceta Sanitaria*, 21(1): 60-5.
- Wagstaff, A. (1989): “Estimating efficiency in the hospital sector: a comparison of three statistical cost frontier models. *Applied Economics*, 21: 659-72.