

Evolución de la productividad y asociación con la satisfacción en la atención hospitalaria y especializada de los sistemas sanitarios de las Comunidades Autónomas

Amparo Seijas Díaz *, Guillermo Iglesias Gómez *

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es analizar los cambios de productividad y su relación con las variaciones de satisfacción percibida en la atención hospitalaria y especializada de los Servicios Regionales de Salud españoles para el periodo 1999-2004. Se utilizan índices de productividad de Malmquist e índices de eficiencia obtenidos mediante Análisis Envolvente de Datos, incluyendo procedimientos *bootstrap* para la obtención de resultados y su análisis. En promedio se da un avance de la productividad y una caída de la satisfacción de los ciudadanos, pero a nivel individual de Comunidad Autónoma no existe correlación entre ambos aspectos. La opción de incluir en la función de producción hospitalaria un indicador de satisfacción mejora los resultados globales, si bien no da lugar a cambios importantes en las ordenaciones de las Comunidades Autónomas.

Clasificación JEL: H40; I10; I18.

Palabras clave: Productividad; eficiencia; satisfacción; índice de Malmquist; análisis envolvente de datos; sanidad.

Evolution of productivity and relation with satisfaction in hospital care and specialized care of Autonomous Communities Health Systems

ABSTRACT: The goal of this paper is to analyze changes in productivity and their relation with variations in citizens' perceived satisfaction in the field of hospital care and specialized care in the Spanish regional health services for the period 1999-2004. To assess changes in productivity the Malmquist indices and Data Envelopment Analysis methodology are used, completing the analysis with bootstrap procedures. The average results show a rise in productivity accompanied by a drop in citizens' satisfaction. However, the individual analysis does not allow identi-

* Departamento de Economía Aplicada I. Facultad de Economía y Empresa. Universidade da Coruña. Campus de Elviña s/n, 15071. A Coruña. Teléfono: 981 16 70 00; Extensiones: 2568, 2541. E-mail: asdeai@udc.es; gwig@udc.es.

Recibido: 3 de febrero de 2012 / Aceptado: 7 de junio de 2013.

fyng any correlation between variables. The inclusion of the hospital indicator of satisfaction in the production function improves the results, although does not change the regional administrations rankings.

JEL Classification: H40; I10; I18.

Keywords: Productivity; efficiency; satisfaction; Malmquist index; data envelopment analysis; health care.

1. Introducción

La preocupación de los ciudadanos por el funcionamiento de sus sistemas sanitarios se centra en varios niveles. En cuanto a contribuyentes, desean una asignación óptima de recursos públicos y, en cuanto a usuarios, desean que la atención recibida resulte satisfactoria. En este contexto, la medición de la productividad en el sector sanitario constituye un tema clave y no exento de complejidad (Smith, 2010).

No es sencillo delimitar el proceso de producción sanitario, dado que cuenta con múltiples *inputs* y *outputs* de diversa naturaleza, entrando en juego diferentes agentes. Así, se pueden considerar varias fases en la organización de este proceso (Smith, 2010; Jacobs *et al.*, 2006). En una primera fase, se parte de una serie de *inputs* escasos y con usos alternativos, entre los que destacan el personal, los equipamientos, las camas, los quirófanos, entre otros, y que se transforman en unos *outputs* intermedios: estancias, pruebas de laboratorio, diagnósticos, cirugías, etc. En una fase posterior, esos productos intermedios van a generar un producto final, que son los pacientes atendidos por ese sistema sanitario, dando lugar a su vez como un resultado general a una mejora de los niveles de salud y bienestar de los ciudadanos.

Por tanto, puede evaluarse la productividad en diferentes niveles de organización y con distintos *inputs* y *outputs*. Así, cabe la realización de análisis y comparaciones de tratamientos específicos, hospitales, complejos sanitarios, áreas sanitarias, sistemas provinciales, sistemas regionales e incluso de sistemas sanitarios a nivel de países. La literatura que se centra en la productividad y eficiencia en el sector sanitario ha proliferado en las últimas décadas confirmando esta diversidad, como muestran los trabajos de recopilación y revisión de Worthington (2004), Hollingsworth (2008) y O'Neill *et al.* (2008).

Utilizando información agregada por áreas geográficas, destacan los trabajos seminales de Färe *et al.* (1997) sobre el comportamiento productivo de los sistemas sanitarios de países de la OCDE, empleando diferentes conceptos de *output* en función de la fase del proceso de producción analizada, y de Puig-Junoy (1998) que construye una función de producción, a nivel de países OCDE, utilizando técnicas no paramétricas combinadas con análisis econométrico para tratar el efecto de factores no controlables. Trabajos más recientes, como Afonso y St. Aubyn (2011), emplean modelos más elaborados para evaluar la eficiencia en diferentes países, combinando Análisis Envolvente de Datos (*Data Envelopment Analysis*, DEA) y regresiones con *bootstrap* para corregir sesgos. También a nivel de sistemas regionales, resulta de

interés la aportación de Ozcan y Luke (2011), que mediante índices de Malmquist, a partir de datos agregados, evalúa los servicios de atención a veteranos en Estados Unidos. Y a escala provincial, la aportación de Ng (2008), que estudia con agregación de información el comportamiento productivo de los sistemas sanitarios provinciales chinos mostrando una caída de la productividad, por pérdida de eficiencia técnica, particularmente en las provincias costeras.

En el ámbito español, destacan los trabajos de Puig-Junoy y Dalmau (2000), Cabasés *et al.* (2003) y Martín y López del Amo (2007), en los cuales se realiza una exhaustiva revisión de la literatura sobre la eficiencia de las organizaciones hospitalarias en España. La mayoría de trabajos toman como referencia de estudio a los hospitales, aunque también se evalúan actividades específicas dentro de los hospitales como las unidades de cuidados intensivos.

En cuanto a la satisfacción, cabe señalar que en los últimos años, particularmente en los países desarrollados, los ciudadanos están cada vez más preocupados con aspectos relacionados con la calidad de los servicios prestados por sus sistemas sanitarios y con los costes asociados. En este sentido, se considera que la satisfacción de los ciudadanos es un aspecto relevante de la calidad. Y, en consecuencia, la opinión de los ciudadanos sobre el funcionamiento del sistema sanitario, se convierte en información relevante a la hora de tomar decisiones en materia sanitaria y que probablemente hay que analizar de forma conjunta con los niveles de productividad y eficiencia alcanzada por esos sistemas de salud (Kotzian, 2009)¹.

Este análisis conjunto, plantea una cuestión relevante que es la relación entre productividad y satisfacción. Cabe preguntarse si existe una relación de complementariedad, de intercambio (*trade-off*) o son independientes entre sí. La relación de *trade-off* es problemática desde el punto de vista de la política sanitaria, en el sentido de que una mayor satisfacción requerirá un mayor consumo de trabajo y capital, y en consecuencia conducirá a una pérdida de productividad, o también en el sentido de que la búsqueda de una mayor productividad supondrá racionalizar los recursos y ofrecer servicios sanitarios de peor calidad, y que por tanto den lugar a una menor satisfacción (Laine *et al.*, 2005). Las investigaciones que asocian alguna medida de satisfacción del paciente o del ciudadano con su sistema de salud y el rendimiento, tanto técnico como económico, no resultan concluyentes acerca de la existencia de dicho *trade-off* contemplando el resto de posibilidades.

Un modo de aproximar la cuestión, es a través de la consideración de los costes en el análisis, relacionando los efectos del gasto en cuidados de salud con la satisfacción de los ciudadanos. En esta línea, Blendon *et al.* (1990) analizando diez países desarrollados con datos de encuestas, concluyeron que, con la excepción de Estados Unidos y Suecia, mayores niveles de satisfacción de los ciudadanos están asociados con altos niveles de gasto per cápita en atención sanitaria. Con una metodología simi-

¹ Este autor, de hecho, distingue entre dos tipos de *outputs* en los sistemas de salud, aquéllos referidos a la propia restauración biológica de la salud (*health output*) y otros con componentes más subjetivos, que se podrían denominar *outputs* más allá de la restauración biológica de la salud (*beyond-health output*).

lar, Mossialos (1997) refuerza la idea de que los incrementos en satisfacción guardan relación directa con el gasto sanitario per cápita. Ambos trabajos parecen apuntar en la dirección del *trade-off*, si bien desde un punto de vista de rendimiento técnico y satisfacción la cuestión no queda clara. Así Blendon *et al.* (1990), apuntan a que esa satisfacción puede asociarse a la disponibilidad de tecnologías más sofisticadas, instalaciones modernas, menores tiempos de espera, cuestiones todas ellas que podrían avalar un mayor rendimiento técnico, que descartaría el *trade-off*, e incluso señalan que la satisfacción podría estar condicionada por otros factores como cuestiones culturales, o si en esos sistemas sanitarios se están acometiendo reformas, con lo cual carecería de sentido buscar una relación directa. En estudios posteriores, Blendon *et al.* (2003), señalan que existe un claro potencial en determinados ámbitos de la atención sanitaria para controlar costes y aumentar los cuidados de los ciudadanos con lo cual tampoco está claro el *trade-off* entre rendimiento económico y satisfacción.

Otra línea de investigación seguida en otros trabajos se centra más en el rendimiento técnico. En este tipo de estudios se aplican metodologías para la determinación de índices de eficiencia, y posteriormente buscar la relación de éstos con indicadores de calidad vinculados a la satisfacción. Por ejemplo, Laine *et al.* (2005) estudian esta relación, en unidades de atención especializada de Finlandia, mediante DEA y múltiples indicadores de calidad por áreas. Los resultados de correlación no son concluyentes, mostrando que de las 41 áreas estudiadas, en 22 no hay correlación, en 13 hay *trade-off* dado que pobres resultados en calidad están asociados con una alta eficiencia técnica, mientras que en 6 áreas los peores resultados de calidad están correlacionados con bajos índices de eficiencia. Este resultado señala, a juicio de los autores, que es posible lograr avances en ciertas áreas para ambas cuestiones.

A nivel agregado, estudiando países de la OCDE, Adang y Borm (2007) tratan de establecer la asociación entre cambios en satisfacción y cambios en la productividad de los sistemas sanitarios. Para ello, emplean un modelo de Malmquist mediante DEA *output*-orientado bajo rendimientos constantes a escala en el periodo 1995 a 2000/2002. Los resultados muestran que el rendimiento de los sistemas sanitarios no está asociado con la satisfacción de los ciudadanos. En Estados Unidos, Gao *et al.* (2011), encuentran correlación positiva entre eficiencia y medidas agregadas de calidad en la asistencia de pacientes en los servicios a veteranos. Su valoración conjunta refleja que no se da el *trade-off* entre ambas cuestiones. Los autores también apuntan el interés de integrar la gestión en unidades de mayor dimensión, para obtener ganancias en eficiencia sin que esto suponga sacrificios de calidad, mediante presupuestos centralizados, establecimiento de programas de calidad comunes, entre otras medidas. En Italia Nuti *et al.* (2011) analizan las doce autoridades locales que gestionan la sanidad pública en la Toscana. Estudian la eficiencia técnica mediante la metodología DEA con *bootstrap*, y realizan un análisis de correlación de estos índices, tanto con los costes del sistema per cápita como con indicadores globales de rendimiento que incorporan diferentes aspectos de calidad. No encuentran correlación entre la eficiencia técnica y las otras dos variables, pero sí una correlación negativa entre los indicadores globales y el coste per cápita. Debido a esto concluyen que es posible lograr ahorros en costes, mejorando la calidad de los servicios, dado que se facilitaría

una reasignación de recursos para lograr avances en eficiencia técnica en los departamentos locales que cuentan con peores resultados.

En el caso español, destaca el trabajo de Navarro-Espigares y Hernández (2011), en el mismo se analiza la evolución de la eficiencia técnica y la calidad en hospitales andaluces mediante la metodología DEA incluyendo un indicador de satisfacción percibida. Como conclusión se apunta una relación directa, aunque débil, entre ambos aspectos, lo que descartaría el *trade-off*. También en este trabajo resulta destacable la introducción de indicadores de calidad, particularmente de satisfacción percibida, como *outputs* en la determinación de la eficiencia técnica. En una línea parecida, Prior (2006) estudia el efecto de incorporar en los análisis de productividad indicadores de calidad técnica, en concreto las infecciones posteriores al tratamiento hospitalario. Para ello, realiza un estudio con hospitales catalanes, que permite detectar avances en productividad que no serían observados con modelizaciones más tradicionales.

A partir de la revisión de la literatura, tanto internacional como nacional, presentada en esta introducción, la aportación de este trabajo consiste en la realización de un análisis agregado a nivel de Comunidades Autónomas (CCAA), tanto en términos de productividad como de satisfacción percibida, comprobando la posible relación entre ambos aspectos para el periodo 1999-2004. En el terreno metodológico, se incorpora el uso de índices de productividad de Malmquist e índices de eficiencia DEA, incluyendo procedimientos *bootstrap* para la obtención de resultados y su posterior análisis. Con este trabajo de investigación, se propone un enfoque más amplio sobre el sector público sanitario en los estudios de economía regional.

A continuación se desarrolla el trabajo con la exposición de la metodología, en segundo lugar se muestra el contexto productivo analizado y las variables empleadas, se continúa con la presentación y discusión de los principales resultados, para finalizar con un apartado de conclusiones.

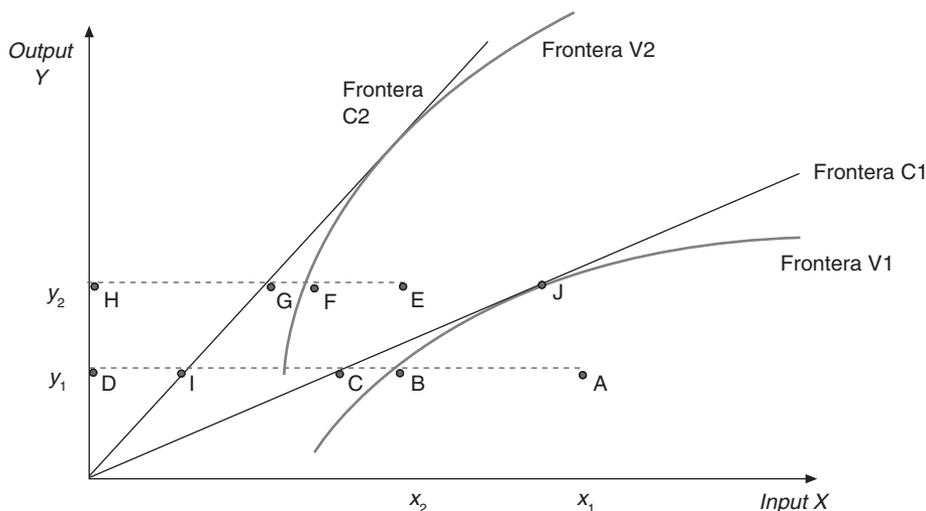
2. Metodología

2.1. Productividad

La información bajo la forma de datos de panel facilita el análisis longitudinal de la evolución del comportamiento productivo de una unidad de producción. La aproximación más utilizada en la literatura, en particular en el sector sanitario, es aplicar el índice de Malmquist (Jacobs *et al.*, 2006). Se trata de una metodología que, a partir de la propuesta seminal de Caves *et al.* (1982), permite valorar los cambios en la productividad y de sus componentes, uno relacionado con la variación de la eficiencia y otro con el cambio tecnológico.

Para ilustrar lo que mide este índice y sus componentes, se parte de una unidad de producción que con un *input* (x) produce un *output* (y), tal y como se refleja en la figura 1. En la misma se observa el comportamiento productivo en dos periodos

Figura 1. Productividad y eficiencia



Fuente: Elaboración propia.

distintos ($t = 1$ y $t = 2$), puntos A (x_1, y_1) y E (x_2, y_2). Se da un avance de productividad dado que se aumenta la ratio y/x , concretamente con menos *input* se está logrando un mayor *output*.

Para poder evaluar el cambio de productividad y sus componentes, se muestran para cada uno de los periodos las fronteras de eficiencia, tanto bajo tecnología de rendimientos constantes a escala (C1 y C2), como bajo tecnología de rendimientos variables a escala (V1 y V2).

Siguiendo una orientación hacia la minimización del *input* y bajo rendimientos constantes a escala, la eficiencia se evalúa mediante las funciones distancia del resultado productivo de la unidad respecto a la frontera de referencia plenamente eficiente². En el periodo 1 la función distancia de la unidad se corresponde con la proporción DA/DC que se denota como $dC1(x_1, y_1)$. Cuanto más alejado se encuentre ese valor de la unidad, señalará un mayor grado de ineficiencia, lo que equivale a que para obtener ese *output* se debería reducir el *input*. El exceso de *input* se muestra con la distancia entre los puntos C y A. En el periodo 2 la función distancia para determinar la eficiencia sería: $dC2(x_2, y_2) = HE/HG$. De este modo, bajo rendimientos constantes a escala el cambio de eficiencia de la unidad es:

$$CE = \frac{dC2(x_2, y_2)}{dC1(x_1, y_1)} \quad (1)$$

² Los trabajos de Shephard (1953) y Farrell (1957) constituyen la referencia del uso de las distancias para evaluar la eficiencia.

Valores mayores que la unidad señalan que se ha dado una pérdida de eficiencia entre periodos, un valor de uno señala que la eficiencia se mantiene y un valor menor a la unidad señala un avance de eficiencia.

Además la unidad productiva se enfrenta a un desplazamiento de fronteras eficientes entre periodos (de C1 a C2), que se asocia con un cambio tecnológico que también explica la evolución de la productividad. Su medición requiere tener en cuenta las funciones distancia anteriores y las funciones distancia cruzadas de la observación de un periodo con la frontera de otro, que se corresponden con $dC2(x_1, y_1) = DA/DI$ y $dC1(x_2, y_2) = HE/HJ$. Determinándose el cambio tecnológico, como una media geométrica:

$$CT = \left[\frac{dC1(x_1, y_1)}{dC2(x_1, y_1)} \times \frac{dC1(x_2, y_2)}{dC2(x_2, y_2)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

Valores mayores a uno señalan un decremento tecnológico, un uno indica que no hay cambio tecnológico y valores menores que uno señalan un avance tecnológico.

El producto del cambio en la eficiencia por el cambio tecnológico facilita el índice de Malmquist:

$$\begin{aligned} IM = CE \times CT &= \frac{dC2(x_2, y_2)}{dC1(x_1, y_1)} \times \left[\frac{dC1(x_1, y_1)}{dC2(x_1, y_1)} \times \frac{dC1(x_2, y_2)}{dC2(x_2, y_2)} \right]^{1/2} = \\ &= \left[\frac{dC1(x_2, y_2)}{dC1(x_1, y_1)} \times \frac{dC2(x_2, y_2)}{dC2(x_1, y_1)} \right]^{1/2} \end{aligned} \quad (3)$$

El índice de Malmquist se corresponde con la media geométrica de dos índices de eficiencia. Uno mide el cambio de eficiencia con la tecnología de referencia delimitada por la frontera 1 y otro el cambio de eficiencia con la tecnología de la frontera 2. Si el índice de Malmquist es mayor que uno, indica un descenso en la productividad total de la unidad, igual que uno indica que no hay cambio y un valor menor que uno muestra un aumento en la productividad total de la unidad.

Cabe señalar que este índice puede descomponerse aún más si se tienen en cuenta las fronteras con rendimientos variables a escala. Existe una cierta controversia en la literatura acerca del modo en que se puede realizar esta descomposición, e incluso, si es adecuado su análisis dado que puede haber problemas en su cálculo mediante programación lineal (Färe *et al.*, 1994; Ray y Desli, 1997, y Coelli *et al.*, 2005). El cambio de eficiencia (CE) puede descomponerse en el producto de un cambio de eficiencia pura (CEP) y un cambio de eficiencia de escala (CEE). Las eficiencias puras y sus cambios se obtienen bajo rendimientos variables a escala mediante las funciones distancia $dV1(x_1, y_1) = DA/DB$ y $dV2(x_2, y_2) = HE/HF$, que dada la naturaleza de la

tecnología siempre dan lugar a un menor o igual nivel de ineficiencia respecto a la tecnología de rendimientos constantes. El otro componente incluiría una valoración de la eficiencia de escala que resulta de comparar directamente las fronteras bajo rendimientos constantes con las fronteras con rendimientos variables a escala. Así la eficiencia de escala de la unidad en el periodo 1 se correspondería con la función distancia $dE1(x_1, y_1) = DB/DC$ y en el periodo 2 $dE2(x_2, y_2) = HF/HG$, pudiendo evaluarse con ellas el cambio de eficiencia de escala³.

También el cambio tecnológico (CT) se puede descomponer en el producto de un cambio tecnológico puro (CTP) y un cambio de escala de la tecnología (CTE). Para su determinación se tienen en cuenta las funciones distancia que permiten valorar los cambios entre las fronteras V1 y V2 y los cambios relativos de éstas respecto a C1 y C2.

En el cálculo del índice de Malmquist es habitual utilizar la metodología no paramétrica DEA, y sus diferentes modelos, para estimar las diferentes fronteras y las funciones distancia e índices de eficiencia.

La metodología DEA es de las más empleadas en trabajos publicados sobre organizaciones sanitarias, tal y como señalan Hollingsworth (2003 y 2008), Worthington (2004) y O'Neill *et al.* (2008). Resulta especialmente apropiada en este contexto productivo al no requerir el establecimiento previo de una forma funcional para la frontera de producción eficiente, poder aplicarse con un número reducido de observaciones y en presencia de varios *outputs*. El cálculo se efectúa mediante técnicas de programación lineal a partir de las unidades observadas, por lo que la frontera eficiente es relativa al basarse en las mejores prácticas. La metodología DEA posee carácter determinístico, esto implica que cualquier desviación entre el comportamiento productivo de la unidad evaluada respecto a la frontera de referencia se atribuye a ineficiencia.

Las alternativas tradicionales para su especificación son el modelo desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), conocido como modelo CCR, y la propuesta de Banker, Charnes y Cooper (1984), modelo BCC. La primera implica construir una frontera eficiente bajo los supuestos de rendimientos constantes a escala, convexidad y libre disponibilidad de *inputs* y *outputs*, la otra alternativa permite introducir la existencia de rendimientos variables a escala. Ambas propuestas pueden presentar orientación en términos de *outputs* o en términos de *inputs*, en función de si la unidad observada tiene como objetivo maximizar el *output* dados unos *inputs*, o minimizar los *inputs* dado un vector de *outputs*.

En particular, para calcular el índice de Malmquist se pueden aplicar todas las variantes DEA, siendo los primeros autores en utilizar medidas radiales Färe *et al.* (1989), en su trabajo de evaluación de la productividad de hospitales suecos. También Färe *et al.* (1997) realizaron un estudio de referencia aplicando esta metodología a nivel de países.

³ Lógicamente el producto de las eficiencias puras por las eficiencias de escala es igual al valor de eficiencia bajo rendimientos constantes a escala. Por ejemplo, $dC1(x_1, y_1) = dV1(x_1, y_1) \times dE1(x_1, y_1) = (DA/DB) \times (DB/DC) = DA/DC$.

A pesar de sus ventajas, la metodología DEA cuenta también con una serie de inconvenientes. Entre ellos, destacan su carácter determinístico, el desconocimiento de la verdadera frontera de eficiencia y la ausencia de *test* de hipótesis que avalen en cierta medida los resultados obtenidos en el marco teórico que se haya establecido. Por este motivo, es habitual usar procedimientos *bootstrap* en el proceso de generación de datos para la estimación de los modelos DEA. Este modo de proceder surge de los trabajos de Simar y Wilson (1998; 2000a, y 2000b). Según estos autores los valores de eficiencia DEA clásicos, obtenidos según los modelos comentados anteriormente, están sesgados hacia valores altos de eficiencia. El sesgo depende del número de unidades de producción evaluadas, siendo mayor a menor número de observaciones. Por esta razón, plantean la obtención de un número elevado de índices de eficiencia mediante múltiples muestras *bootstrap* a partir de los datos iniciales, y así poder detectar el sesgo, realizar la corrección de los índices de eficiencia y establecer intervalos de confianza acerca de los mismos.

Los problemas de la metodología DEA se trasladan a los índices de Malmquist cuando se utilizan para su cálculo. También, en este caso, se puede aplicar un procedimiento *bootstrap* (Simar y Wilson, 1999), para mitigar esos problemas y obtener intervalos de confianza para los índices de Malmquist y sus diferentes componentes. Cada vez, es mayor el uso de estos procedimientos en estudios del sector sanitario, ejemplos de ello son los trabajos de Chowdhury *et al.* (2011) y Nghiem y Coelli (2011).

2.2. Satisfacción de los ciudadanos y su medición

Definir y medir la calidad de los servicios de salud utilizando el concepto de satisfacción de los ciudadanos, entraña dificultades por tratarse de un término con múltiples acepciones y un fuerte componente de subjetividad. Según Hopkins (1990), se puede considerar la calidad como una simple relación entre expectativas frente a experiencias reales, es decir, el nivel de satisfacción dependerá de las experiencias vividas como ciudadanos y pacientes, en relación con lo esperado del sistema de salud. Por su parte Sitzia y Wood (1997), abordan una revisión de la literatura relacionada con la noción de satisfacción y destacan además de las expectativas otros factores (sexo, edad, nivel de salud, características socioeconómicas) como determinantes de la satisfacción.

La necesidad de cuantificar la satisfacción obliga a utilizar algún tipo de metodología para su aproximación. La vía más empleada es el uso de encuestas de opinión. Como ejemplo, Mossialos (1997) y Adang y Borm (2007) emplean encuestas de opinión (Eurobarómetro) para aproximar la percepción de los ciudadanos sobre el funcionamiento de los sistemas sanitarios europeos.

3. Delimitación del proceso productivo y datos

Las unidades de referencia objeto de estudio son los Servicios Regionales de Salud (SRS) de las diecisiete CCAA españolas en el horizonte temporal comprendido entre 1999 y 2004. Para delimitar los *inputs* y los *outputs*, se han utilizado los datos del Informe para el Análisis de Gasto Sanitario (Instituto de Estudios Fiscales, 2007), elaborado por el Grupo de Trabajo para el análisis del gasto público⁴. Este documento ofrece información agregada por CCAA sobre la atención hospitalaria y especializada financiada desde el ámbito público, permitiendo comparar con cierta homogeneidad los SRS⁵.

La selección de las variables resulta una fase crítica al realizar las estimaciones empleando modelos DEA. Esto se debe a que los resultados obtenidos con esta metodología son sensibles a la especificación adoptada, y no se dispone de *test* estadísticos que permitan contrastar la adecuación de las variables incluidas en la estimación. En consecuencia, se necesita elegir variables que reflejen la realidad que se pretende aproximar (Golany y Roll, 1989) y que entre ellas exista una base conceptual y empírica sólida que justifique la relación entre *inputs* y *outputs* (Bessent y Bessent, 1980).

Las variables elegidas en este trabajo están en consonancia con lo que la mayoría de estudios sobre la eficiencia consideran relevante para evaluar la eficiencia en las primeras fases del proceso productivo sanitario (Worthington, 2004; Hollingsworth, 2008).

En cuanto a los *inputs* que aproximan el factor trabajo, se emplean datos sobre número de facultativos especialistas de área (FEA) y número de diplomados universitarios en enfermería (EDUE). Los datos del Informe provienen del Instituto Nacional de Gestión Sanitaria para los años 1999-2001 en CCAA gestionadas por el INSALUD y de las propias CCAA para los años en que tuvieran asumidas las competencias sanitarias.

El factor capital se aproxima mediante la variable camas, y se define como el número medio anual de camas en funcionamiento utilizadas por los Servicios de Salud de las CCAA, con independencia de su ubicación en hospitales de titularidad pública o privada. Este indicador mide atención especializada con internamiento, y los datos han sido facilitados por las diferentes CCAA siguiendo las definiciones y metodología establecida por la Estadística de Establecimientos Sanitarios en Régimen de Internado.

Por lo que respecta al *output*, la literatura considera que los resultados de los procesos hospitalarios tengan en cuenta la casuística de las altas y el consumo de

⁴ En el mismo participaron representantes de todas las Comunidades y Ciudades Autónomas, de los Ministerios de Economía y Hacienda, Sanidad y Consumo y Presidencia.

⁵ Según Golany y Roll (1989) las unidades evaluadas deben realizar las mismas tareas, con similares objetivos y operar bajo las mismas condiciones de mercado.

recursos asociado, lo que se conoce como *casemix*. En este sentido, las Unidades de Complejidad Hospitalaria (UCH) responden a esta demanda de información. Se calculan multiplicando el número de altas producidas por su complejidad (peso) para un Grupo de Diagnóstico Relacionado (GDR) concreto, obtenido a partir de la información de la base de datos del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) del Ministerio de Sanidad y Consumo.

El *output* anterior mide aspectos relacionados con la atención sanitaria en los hospitales con internamiento, mientras que los *inputs* aproximan la actividad especializada tanto con internamiento como sin internamiento. Por este motivo, se incluyen como segundo *output* las consultas externas (CExt)⁶, que se definen como el número total de consultas externas en hospitales y centros de especialidades a cargo de los servicios de salud.

Por lo que respecta a los indicadores sobre la satisfacción de los ciudadanos, la fuente de información la constituyen los Barómetros Sanitarios publicados desde 1995 por el Ministerio de Sanidad y Política Social (Instituto de Información Sanitaria, 2009). Con este instrumento, se aproxima la percepción que tienen los ciudadanos de los servicios sanitarios públicos y la opinión que les merecen las medidas de política sanitaria. En concreto, se han seleccionado las respuestas a dieciocho preguntas específicas sobre aspectos relacionados con la asistencia en hospitales y la atención especializada en consultas externas, con la excepción del año 2001 para el cual no está disponible esta información. Estas respuestas son valoraciones de 0 a 10 puntos del trato recibido por parte del personal, tiempo de espera, nivel de información, medios utilizados, entre otras cuestiones⁷. Se emplea como indicador de satisfacción el promedio de dichas respuestas (Preg)⁸.

En el cuadro 1, se facilitan las principales estadísticas de las variables empleadas en el estudio.

El *input* que más aumenta en el periodo son los FEA cuya ratio crece en promedio un 27,4%, mientras que el *input* camas descende un 4,6%. Los *outputs* UCH y CExt crecen ambos, correspondiendo la mayor variación a las UCH con un aumento del 12,1%. Por su parte, la satisfacción promedio descende un 2,9%. Respecto a la variabilidad, la ratio EDUE es la que manifiesta más diferencias entre CCAA.

⁶ La metodología DEA pierde poder discriminatorio cuanto mayor es el número de variables seleccionadas, por este motivo se ha renunciado a indicadores como la Cirugía Mayor Ambulatoria que tiene un peso específico inferior a las Consultas Externas.

⁷ En los cuadros 6 y 7 pueden verse los aspectos valorados.

⁸ Existe una alta correlación entre las respuestas a cada pregunta en diferentes años, lo que señala que la media puede ser un buen indicador de la evolución del conjunto, mostrando una percepción global de los ciudadanos acerca de la atención especializada y hospitalaria de sus sistemas de salud.

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de *inputs* y *outputs* para la asistencia especializada en las CCAA para el periodo 1999-2004

Año	Estadísticas	FEA*	EDUE*	Camas*	UCH*	CExt*	Preg
1999	Promedio	10,39	17,65	30,35	782	15.203	6,81
	Coefficiente de variación	0,26	0,34	0,19	0,19	0,18	0,05
	Máximo	15,80	26,70	44,14	966	20.365	7,52
	Mínimo	4,44	4,42	19,80	309	9.000	6,37
2000	Promedio	10,66	17,69	29,68	805	15.298	6,89
	Coefficiente de variación	0,26	0,36	0,19	0,23	0,15	0,05
	Máximo	15,99	29,25	43,04	1.281	18.896	7,57
	Mínimo	4,50	5,08	19,43	436	9902	6,10
2001	Promedio	11,05	18,74	29,43	837	15.468	
	Coefficiente de variación	0,26	0,35	0,21	0,16	0,17	
	Máximo	16,29	29,81	44,68	978	19.229	
	Mínimo	4,50	7,14	19,28	519	8426	
2002	Promedio	12,14	20,47	29,33	856	15.588	6,19
	Coefficiente de variación	0,23	0,29	0,19	0,13	0,15	0,06
	Máximo	16,28	29,04	43,84	1.023	19.635	7,04
	Mínimo	4,49	8,81	22,73	565	10.217	5,47
2003	Promedio	12,25	20,95	29,15	864	16.033	6,32
	Coefficiente de variación	0,23	0,31	0,20	0,13	0,13	0,08
	Máximo	16,48	33,84	43,48	1.046	20.318	7,32
	Mínimo	4,70	8,41	22,34	568	11.818	5,52
2004	Promedio	13,23	21,65	28,97	877	16.214	6,61
	Coefficiente de variación	0,23	0,30	0,22	0,12	0,12	0,06
	Máximo	16,29	30,58	42,46	1.042	20.546	7,69
	Mínimo	4,65	8,27	19,99	581	12.559	5,94

* Por cada 10.000 habitantes protegidos por el sistema de salud.

Fuente: Elaboración propia a partir del *Informe para el Análisis de Gasto Sanitario* (Instituto de Estudios Fiscales, 2007) y los Barómetros Sanitarios (Instituto de Información Sanitaria, 2009).

4. Resultados empíricos

4.1. Cambios en la productividad

Para evaluar los cambios en la productividad se estiman índices de Malmquist radiales bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala⁹. La orientación seguida

⁹ Es recomendado en la literatura utilizar este supuesto dados los problemas de cálculo e interpretación de los índices de Malmquist bajo rendimientos variables de escala (Jacobs *et al.*, 2006; Ozcan y Luke, 2011).

es al *input*, si bien este aspecto sólo es relevante cuando se interpreta la descomposición del cambio de eficiencia y del cambio tecnológico en sus componentes. En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos ¹⁰.

En promedio el conjunto de CCAA muestra un avance de la productividad superior al 4%, siendo el cambio tecnológico (CT) el componente relevante dado que prácticamente no se da cambio de eficiencia (CE). En el caso de trece CCAA se puede afirmar, al menos al 10% de significatividad, que hay cambios en la productividad en el periodo estudiado, con valores del índice de Malmquist distintos de 1. En siete de ellas se daría un empeoramiento de la productividad y en seis un avance. En todo caso, en las CCAA donde no es significativo el cambio de productividad, los valores estimados señalan un avance, en particular Navarra.

Por CCAA el peor comportamiento es el de Andalucía, la explicación posiblemente reside en el aumento de casi el doble del *input* EDUE, concretamente un 97,6%, registrado en el periodo. También destaca en la descomposición del índice de Malmquist, la contracción de la frontera de referencia tecnológica (CT), siendo con Castilla y León, la única Comunidad Autónoma en la que se observa este comportamiento. Por el lado de los avances, sobresalen Baleares y Extremadura, con un gran avance en eficiencia (CE). Ambas disminuyen la intensidad del *input* camas, un 18,1% y un 28,2% respectivamente, y aumentan los *outputs*, sobre todo CExt en Extremadura con un incremento del 66,3% ¹¹.

La descomposición ulterior del CE y del CT, se ha de tomar con precaución, como se comentó en el apartado metodológico. Se observa que en el CE el componente significativo es el cambio de eficiencia pura (CEP), dado que el cambio de eficiencia de escala (CEE) no resulta significativo para ninguna CCAA. Y dentro de los dos componentes que afectan al CT, destaca el avance en la escala de la tecnología (CTE) cuyo valor estimado favorece en prácticamente todas las CCAA el avance de productividad, con valores inferiores a 1.

4.2. Niveles de eficiencia

Para tener una visión más completa del comportamiento productivo de los sistemas sanitarios de las CCAA, el estudio de los cambios de productividad se complementa con el análisis de los niveles de eficiencia de las CCAA. En el cuadro 3, se presentan para los años extremos del periodo analizado, los índices DEA de eficiencia bajo rendimientos constantes a escala, según el modelo determinista de Charnes, Cooper y Rhodes (1978), CCR; y también los índices *bootstrap*, con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%, obtenidos según los planteamientos de Simar y Wilson (1998; 2000a, y 2000b) ¹².

¹⁰ Calculados mediante la versión 1.15 del Programa FEAR desarrollado por Wilson (2008) realizando 2.000 réplicas.

¹¹ Estas variaciones se han obtenido a partir de la información detallada sobre los diferentes *inputs* y *outputs* en el *Informe para el Análisis de Gasto Público* (Instituto de Estudios Fiscales, 2007).

¹² Se trata de valores inversos a las funciones distancia comentadas en el apartado sobre la metodología utilizada, según la propuesta de Farrell (1957). Las CCAA con un índice de eficiencia igual a 1 se

Cuadro 2. Índices de productividad y cambios en sus componentes en las CCAA para el periodo 1999-2004

Comunidad Autónoma	Malmquist	Eficiencia CE	Tecnología CT	Ef. pura CEP	Ef. escala CEE	Tec. pura CTP	Tec. escala CTE
Andalucía	1,4412***	1,1745**	1,2270	1,1604**	1,0122	1,2248	1,0018
Aragón	1,0035*	1,1155*	0,8996	1,1324**	0,9851	0,9586	0,9385**
Asturias	0,9040***	0,9415	0,9602	0,9670	0,9736	0,9674	0,9925
Baleares	0,6072***	0,6485***	0,9363*	0,7729***	0,8391	1,0313	0,9079**
Canarias	1,0188**	1,1209	0,9089	1,0490	1,0685	1,0659	0,8527*
Cantabria	1,0275***	1,0379**	0,9899	1,0235	1,0141	1,0628	0,9314*
Castilla-La Mancha	0,7952*	0,8621	0,9224	0,9164	0,9407	0,9782	0,9429***
Castilla y León	1,1836***	1,1694***	1,0122	1,1515***	1,0155	1,0165	0,9957
Cataluña	0,9722	1,0000	0,9722	1,0000	1,0000	NE	NE
Comunidad Valenciana	0,8520***	0,9425	0,9040**	0,9315	1,0118	0,9170**	0,9858
Extremadura	0,6256***	0,6685**	0,9358	0,8435*	0,7925	1,0695*	0,8750***
Galicia	1,1107**	1,2106***	0,9175*	1,2051**	1,0046	0,9339**	0,9824
Madrid	0,9881	1,0896*	0,9069*	1,1095*	0,9820	0,9017**	1,0057
Murcia	0,8665***	0,9553	0,9070	0,8275**	1,1544	1,1724**	0,7736***
Navarra	0,9086	0,9462	0,9602	1,0000	0,9462	0,9950	0,9650
País Vasco	1,0014*	1,0817*	0,9258	1,0440	1,0361	0,9575	0,9669
Rioja	0,9952	1,0433*	0,9538	1,0000	1,0433	1,2130	0,7863**
Promedio	0,9589	1,0005	0,9553	1,0079	0,9894	1,0291	0,9315

Niveles de significatividad cambio mediante *bootstrap*:

***1%, ** 5% y * 10%.

NE: No evaluable con el procedimiento de descomposición empleado de Ray y Desli (1997).

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Índices de eficiencia en las CCAA para los años 1999 y 2004

CCAA	Año 1999		Intervalo confianza		Año 2004		Intervalo confianza	
	CCR	Eficiencia bootstrap	Inferior	Superior	CCR	Eficiencia bootstrap	Inferior	Superior
Andalucía	1,000	0,796	0,674	0,986	0,851	0,748	0,631	0,847
Aragón	0,643	0,564	0,492	0,634	0,576	0,516	0,459	0,573
Asturias	0,612	0,553	0,499	0,603	0,650	0,611	0,560	0,647
Baleares	0,572	0,521	0,464	0,570	0,882	0,845	0,784	0,881
Canarias	0,521	0,450	0,388	0,515	0,465	0,408	0,348	0,462
Cantabria	0,814	0,739	0,665	0,803	0,784	0,748	0,688	0,782
Castilla-La Mancha	0,693	0,609	0,535	0,689	0,803	0,763	0,702	0,801
Castilla-León	1,000	0,896	0,808	0,986	0,855	0,819	0,756	0,854
Cataluña	1,000	0,799	0,679	0,986	1,000	0,808	0,667	0,989
Com. Valenciana	0,872	0,818	0,747	0,865	0,925	0,871	0,806	0,923
Extremadura	0,553	0,479	0,412	0,549	0,827	0,788	0,726	0,825
Galicia	0,703	0,658	0,601	0,697	0,581	0,539	0,492	0,577
Madrid	0,764	0,712	0,651	0,755	0,701	0,652	0,604	0,698
Murcia	0,636	0,557	0,487	0,628	0,666	0,589	0,508	0,661
Navarra	0,860	0,782	0,703	0,850	0,909	0,855	0,783	0,905
País Vasco	1,000	0,911	0,823	0,990	0,924	0,870	0,804	0,921
Rioja	0,592	0,535	0,484	0,585	0,567	0,526	0,477	0,563
Promedio	0,755	0,669	0,595	0,747	0,763	0,703	0,635	0,759

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, reseñar la alta correlación entre los resultados obtenidos con el modelo CCR y mediante el procedimiento *bootstrap*, tanto en términos de valores de eficiencia como en ordenaciones de las CCAA (cuadro 4). Este hecho es un indicador de robustez en el estudio realizado. Si bien, se confirma la sensibilidad de la metodología al número reducido de observaciones, como se comprueba con la caída del valor de los índices CCR al corregir el sesgo mediante *bootstrap*, y con los intervalos de confianza.

Cuadro 4. Coeficientes de correlación CCR-Bootstrap años 1999/2004

Correlación CCR-Bootstrap	Año 1999	Año 2004
Coefficiente de Pearson	0,970	0,970
Coefficiente de Spearman	0,982	0,951

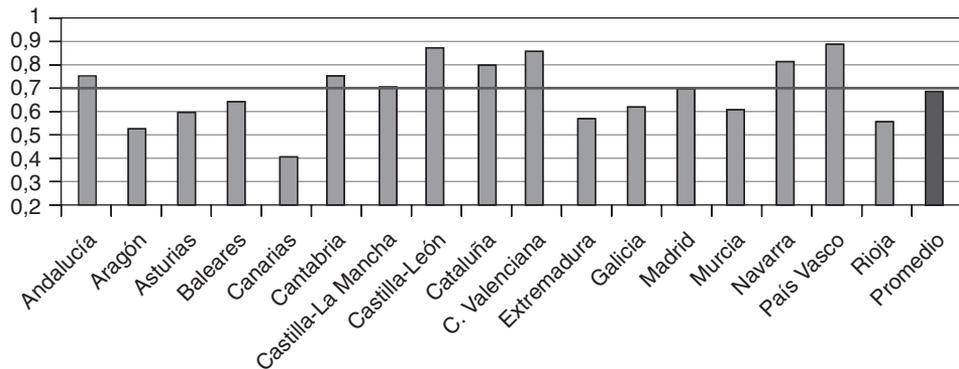
Correlación significativa al nivel de 0,01 (p -valor 0,00).

Fuente: Elaboración propia.

consideran eficientes por situarse en la frontera y las ineficientes cuentan con valores menores. El procedimiento *bootstrap* ha sido el homogéneo con 2.000 réplicas.

Las dos CCAA con mejor comportamiento productivo en el año 1999 serían el País Vasco y Castilla-León. Si se consideran los intervalos de confianza, puede asegurarse al 95% que sus sistemas sanitarios son más eficientes que los de once CCAA. En 2004, serían el País Vasco acompañado por la Comunidad Valenciana los sistemas más eficientes, pudiendo constatar superioridad a nueve CCAA. En cuanto a las CCAA con menores niveles de eficiencia, destaca Canarias en ambos años, sus niveles de ineficiencia son significativos respecto a ocho CCAA en el año 1999 y respecto a quince en el año 2004. En consonancia con el apartado anterior, puede observarse el gran avance de eficiencia de Baleares y de Extremadura. En la figura 2 se muestran los promedios de eficiencia *bootstrap* en el periodo 1999-2004.

Figura 2. Promedios de Eficiencia en las CCAA para el periodo 1999-2004



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Satisfacción: variación y niveles

En el cuadro 5 se reflejan los indicadores de satisfacción percibida (Preg) para cada Comunidad Autónoma en los años 1999 y 2004, mostrando su variación y promedios para todo el periodo en las últimas columnas.

Se observa una caída generalizada del nivel de satisfacción, que en promedio es del 2,9%. La mayor caída se da en la Comunidad de Madrid con un -7,42% y sólo se da aumento en el indicador de satisfacción en cuatro CCAA, destacando Asturias con un 4,7%. En cuanto a los promedios en el periodo, sobresalen Asturias con 7,37 y Navarra con 7,26 puntos. Por el lado de las CCAA con peor valoración media en el periodo de análisis, se encuentra Galicia con 5,89.

Cuadro 5. Indicadores de satisfacción percibida por CCAA para el periodo 1999-2004

Comunidad Autónoma	Preg-99	Preg-04	Variación (%)	Promedio Preg
Andalucía	6,68	6,62	-1,02	6,46
Aragón	7,31	6,87	-6,04	6,98
Asturias	7,35	7,69	4,70	7,37
Baleares	6,69	6,69	-0,04	6,45
Canarias	6,52	6,08	-6,84	6,11
Cantabria	6,79	6,42	-5,51	6,49
Castilla-La Mancha	6,65	6,80	2,35	6,57
Castilla-León	6,68	6,52	-2,30	6,51
Cataluña	6,85	6,53	-4,69	6,46
Comunidad Valenciana	7,08	6,60	-6,77	6,70
Extremadura	6,91	6,82	-1,33	6,54
Galicia	6,37	5,94	-6,78	5,89
Madrid	6,61	6,12	-7,42	6,26
Murcia	6,49	6,22	-4,25	6,20
Navarra	7,52	7,11	-5,41	7,26
País Vasco	6,67	6,71	0,52	6,77
Rioja	6,56	6,65	1,36	6,57
Promedio	6,81	6,61	-2,90	6,56

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Análisis conjunto de productividad y satisfacción

Conocidos los cambios en la productividad y en la satisfacción, cabe preguntarse sobre si hay algún grado de relación y cuál es el sentido de ésta, siguiendo la propuesta de Adang y Borm (2007). A nivel promedio de todas las CCAA se da un avance de la productividad, lo que unido a la caída de la satisfacción avalaría el *trade-off* entre ambos aspectos. Sin embargo, un análisis individual mediante el uso de coeficientes de correlación entre ambas variaciones para cada Comunidad Autónoma descarta cualquier tipo de asociación. Así el valor del coeficiente de Pearson es de 0,252 (*p-valor*: 0,330) y el coeficiente de Spearman de 0,309 (*p-valor*: 0,228), con lo cual ninguna de las dos correlaciones es significativa con sigmas bilaterales superiores a 0,1.

También se puede plantear la correlación entre cambios en productividad y cambios en las valoraciones de las respuestas sobre aspectos específicos de atención hospitalaria (cuadro 6) y de atención especializada (cuadro 7), de modo similar al planteamiento por áreas de Laine *et al.* (2005). Como puede comprobarse con los *p-*

valores ninguna de las correlaciones es significativa al nivel de 0,1, a excepción de la que se establece con «Equipamiento y medios tecnológicos existentes en los centros» en atención especializada.

Cuadro 6. Coeficiente de correlación entre cambios en productividad y cambios en respuestas sobre atención hospitalaria

<i>Aspecto valorado</i>	<i>Coef. Spearman</i>	<i>p-valor</i>
Número de personas que comparten habitación	0,105	0,687
Hostelería	0,301	0,240
Trámites administrativos para el ingreso	-0,216	0,406
Tiempo de demora para el ingreso no urgente	0,162	0,535
Cuidados y atención por parte del personal médico	0,167	0,523
Cuidados y atención por parte del personal de enfermería	0,341	0,181
Trato recibido del personal no sanitario	0,292	0,256
Equipamiento y medios tecnológicos existentes en los hospitales	0,297	0,248
Información recibida sobre la evolución del problema de salud	0,350	0,168

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Coeficiente de correlación entre cambios en productividad y cambios en respuestas sobre atención especializada

<i>Aspecto valorado</i>	<i>Coef. Spearman</i>	<i>p-valor</i>
Facilidad para conseguir cita	0,066	0,801
Tiempo dedicado por el médico a cada usuario	0,233	0,368
Número de especialidades a las que tiene acceso	0,169	0,516
Tiempo de espera hasta entrar en consulta	0,044	0,866
Conocimiento del historial y seguimiento de problemas de salud del usuario	0,301	0,240
Confianza y seguridad en el tratamiento recibido	0,230	0,374
Equipamiento y medios tecnológicos existentes en los centros	0,478	0,052
Trato recibido por el personal sanitario	0,103	0,694
Información recibida sobre su problema de salud	-0,120	0,646

Fuente: Elaboración propia.

En la misma línea, podría tratarse la relación entre niveles de eficiencia y de satisfacción en un año dado, observando si hay un patrón común de comportamiento. En el cuadro 8 se reflejan las correlaciones entre ambas variables año a año y en promedio. De nuevo, no se detecta ningún *trade-off* eficiencia-satisfacción, dado que

no hay correlación significativa a excepción del año 2003, que además refleja una correlación directa.

Cuadro 8. Coeficientes de correlación niveles eficiencia-satisfacción

	1999	2000	2002	2003	2004	Promedio
<i>Correlaciones de Pearson</i>						
Eficiencia-Satisfacción	0,087	0,055	0,259	0,500*	0,295	0,254
<i>p-valor</i>	0,740	0,833	0,315	0,041	0,251	0,326
<i>Correlaciones de Spearman</i>						
Eficiencia-Satisfacción	0,169	0,103	0,292	0,542*	0,297	0,233
<i>p-valor</i>	0,516	0,694	0,256	0,025	0,248	0,368

* Correlación significativa al nivel de 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 9, se refleja el comportamiento de cada Comunidad Autónoma tanto respecto a cambios de productividad y de satisfacción, como en niveles de eficiencia y satisfacción, en el periodo 1999-2004. Se trata de un resumen de lo expuesto en el apartado empírico que facilita un análisis más detallado de las relaciones entre esas variables. Se añaden dos columnas de características de contexto que complementan de modo cualitativo el análisis. Concretamente, el año en que se reciben las transferencias sanitarias por parte de cada Comunidad Autónoma y la dimensión de su sistema sanitario aproximada con el porcentaje de población protegida respecto al total del Estado.

El cuadro 9 muestra un comportamiento heterogéneo de las CCAA, abundando en la dificultad de generalizar apuntada con anterioridad con los diferentes análisis de correlación.

En cuanto a las variaciones, se observa que en ningún caso un descenso de productividad va acompañado de un aumento de satisfacción, lo que descartaría el *trade-off* en ese sentido. Sin embargo, sí se muestra *trade-off* en el sentido contrario, con la Comunidad Valenciana y Murcia que aumentan la productividad y al mismo tiempo les disminuye su indicador de satisfacción. En el caso de siete CCAA se observa una relación directa entre ambas variaciones, dos con aumento de ambos aspectos, Castilla-La Mancha y Asturias, y las otras cinco, que se corresponden con las últimas filas de la tabla, lo hacen en sentido negativo. Otras siete CCAA no muestran cambio en uno de los aspectos y sí en el otro, lo que denotaría independencia en la relación. Y finalmente La Rioja se mantiene sin variación.

Respecto a los niveles de eficiencia y de satisfacción, cabe destacar que todas las CCAA con altos niveles de eficiencia logran como mínimo un nivel medio de satisfacción. Este hecho avalaría la complementariedad. Los referentes que combinan niveles altos de eficiencia y de satisfacción son la Comunidad Valenciana, el País Vasco y Navarra. Sin embargo hay CCAA con bajos niveles de eficiencia y altos niveles de satisfacción, que señalarían en la dirección del *trade-off*, casos de Aragón

Cuadro 9. Resumen de comportamiento productivo, satisfacción y de características de contexto de las CCAA para el periodo 1999-2004

	<i>Variación Malmquist^a</i>	<i>Variación Satisfacción^b</i>	<i>Nivel Eficiencia^c</i>	<i>Nivel Satisfacción^c</i>	<i>Año Transferencias</i>	<i>Dimensión</i>
Castilla-La Mancha	Aumento	Aumento	Medio	Medio	2002	4,28
Asturias	Aumento	Aumento	Bajo	Alto	2002	2,53
Baleares	Aumento	Igual	Bajo	Medio	2002	2,24
Extremadura	Aumento	Igual	Bajo	Medio	2002	2,45
Com. Valenciana	Aumento	Descenso	Alto	Alto	1988	10,63
Murcia	Aumento	Descenso	Bajo	Bajo	2002	2,96
Rioja	Igual	Igual	Bajo	Medio	2002	0,68
Navarra	Igual	Descenso	Alto	Alto	1991	1,39
Cataluña	Igual	Descenso	Alto	Medio	1981	16,19
Madrid	Igual	Descenso	Medio	Bajo	2002	13,13
País Vasco	Descenso	Igual	Alto	Alto	1988	5,04
Andalucía	Descenso	Igual	Alto	Medio	1984	17,58
Cantabria	Descenso	Descenso	Alto	Medio	2002	1,3
Castilla-León	Descenso	Descenso	Alto	Medio	2002	5,67
Aragón	Descenso	Descenso	Bajo	Alto	2002	2,68
Galicia	Descenso	Descenso	Bajo	Bajo	1991	6,34
Canarias	Descenso	Descenso	Bajo	Bajo	1994	4,45

^a Se determina en función de si es significativo en el Cuadro 2.

^b Se determinan aumentos/descensos si las variaciones son mayores/menores a +2%/–2%, en el resto de situaciones se supone que no hay variación.

^c Los niveles, se consideran altos/bajos si son superiores/inferiores en más de un 2% al promedio de todas las CCAA, en caso contrario se considera un valor medio.

Fuente: Elaboración propia.

y de Asturias. En el lado de las CCAA con peor comportamiento destacan Galicia y Canarias con niveles bajos en ambas cuestiones.

El proceso de transferencias permite realizar un análisis distinguiendo entre las CCAA con competencias anteriores a 2002 (siete CCAA) y aquellas que reciben la posibilidad de gestionar su sistema sanitario en 2002 (diez CCAA). En mejoras de productividad predominan las CCAA con competencias recientes en materia sanitaria, cinco de las seis. Sin embargo, tampoco permite esto derivar conclusiones claras, dado que tres CCAA con transferencias en 2002, empeoran tanto en productividad como en satisfacción (Cantabria, Castilla y León y Aragón). Destacar que cuatro de las CCAA con competencias anteriores a 2002 empeoran en productividad.

Respecto a los niveles se detecta que las tres CCAA con mayores niveles de eficiencia y de satisfacción recibieron las transferencias con anterioridad a 2002. Pero

esto no es garantía de avances, dado que las dos peores también forman parte de este grupo. En todo caso, este resultado señalaría que si se aprovechan bien las competencias es posible complementar ambos aspectos.

Un último criterio para distinguir las CCAA lo constituye la dimensión de su sistema sanitario. No parece que la escala tenga relevancia a la hora de diferenciar resultados entre CCAA, ni en términos de variaciones ni de niveles. Así, es posible alcanzar niveles de eficiencia y calidad altos con una dimensión pequeña, caso de Navarra, y también es posible con una dimensión grande, caso de la Comunidad Valenciana. La dimensión no parece una característica negativa en términos de eficiencia, dado que los cuatro sistemas más grandes (Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid), cuentan con niveles de eficiencia medios y altos, aunque con disparidad en términos de satisfacción.

4.5. Modelo de producción con el indicador de satisfacción

La inexistencia de correlación clara entre productividad y eficiencia con respecto al indicador de satisfacción, abre la posibilidad de especificar un modelo de proceso productivo más completo. Siguiendo el fundamento teórico expuesto por Kotzian (2009), y trabajos como el de Navarro-Espigares y Hernández (2011), se procede a introducir el indicador de satisfacción (Preg) como *output* (Modelo II).

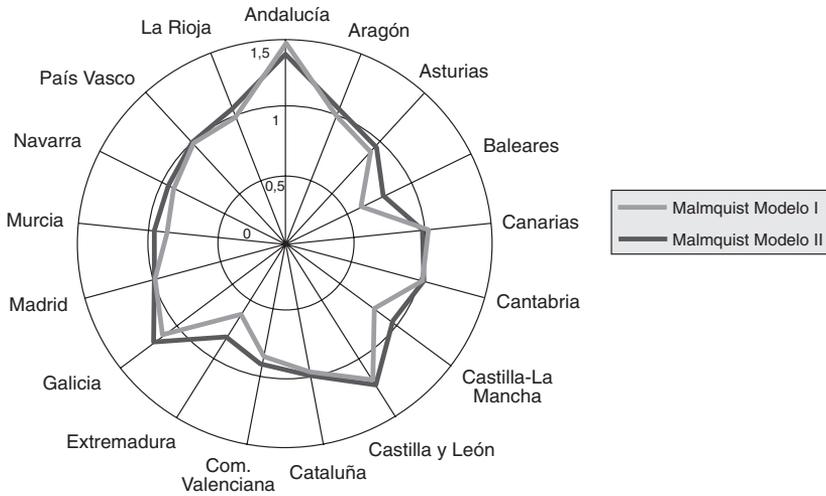
La aplicación del índice de Malmquist, con la nueva especificación, da lugar a una ligera pérdida de productividad promedio del conjunto, con un índice de 1,012, y con valores promedio de 1,017 para CE y de 0,997 para CT. Este resultado es lógico respecto al modelo inicial sin satisfacción (Modelo I), atendiendo a la pérdida en el indicador de satisfacción que se da en el periodo.

Se observa que mayoritariamente las CCAA sufren ligeros cambios, con tendencia a un menor avance o un mayor descenso de la productividad al comparar los modelos (figura 3). Sólo destacan Baleares y Extremadura que tienen menos ganancias de productividad, aunque siguen mostrando un mejor comportamiento, y como excepción a la norma general, en este caso de menor descenso, se encuentra Andalucía, aunque sigue mostrando la mayor pérdida de productividad del conjunto. Con todo, la correlación entre los índices de Malmquist del «Modelo I» respecto al «Modelo II» es elevada. El coeficiente de Pearson es de 96,4% y el coeficiente de Spearman alcanza el valor de 94,4% para un nivel de significatividad bilateral del 1%. Lo que señala un escaso efecto en la ordenación de las CCAA en función de la evolución de la productividad.

Si se consideran los niveles de eficiencia estimados con el Modelo II. Los resultados muestran un nivel de eficiencia promedio mayor tanto CCR como *bootstrap* respecto a los niveles del Modelo I¹³. Concretamente, el promedio de índices *boots-*

¹³ Las CCAA cuentan con un *output* más, por lo que la metodología DEA tiene un grado de libertad menos en su operativa lo que facilita ese aumento.

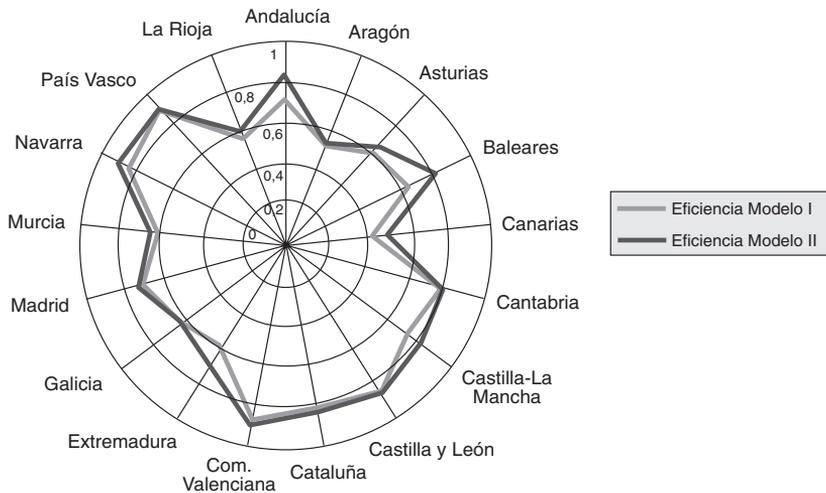
Figura 3. Comparación productividad entre modelos en las CCAA para el periodo 1999-2004



Fuente: Elaboración propia.

trap es de 0,739 frente al 0,694 del Modelo I. Por CCAA, los resultados apuntan en similar dirección, observándose una tendencia a una cierta mejora, más significativa para las CCAA de Andalucía, Baleares y Extremadura con promedios superiores en un 10% respecto a los obtenidos con el Modelo I (figura 4).

Figura 4. Comparación eficiencia entre modelos en las CCAA para el periodo 1999-2004



Fuente: Elaboración propia.

Los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman señalan una elevada correlación entre modelos comparados para todos los años y en promedio (cuadro 10). Con estos valores se comprueba la robustez de los resultados, pudiendo enfatizar que la inclusión de una nueva variable no altera significativamente la clasificación alcanzada, lo que implica que los resultados obtenidos para el modelo original son consistentes.

Cuadro 10. Correlaciones eficiencias entre modelos

<i>Eficiencias</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>Promedio</i>
<i>Correlaciones de Pearson</i>						
Modelo I y II	0,904	0,928	0,931	0,907	0,971	0,943
<i>Correlaciones de Spearman</i>						
Modelo I y II	0,880	0,909	0,909	0,860	0,936	0,941

Correlaciones significativas al nivel de 0,01 (*p*-valor 0,00).

Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El análisis de la evolución de la productividad de los SRS de las CCAA revela que se ha dado un comportamiento dispar, que también se observa si se comparan los niveles de eficiencia logrados, únicamente el componente tecnológico parece tener un avance más homogéneo. Esto debe llevar a la reflexión de si esta falta de homogeneidad es transitoria, o denota un cambio estructural debido a la progresiva implantación de modelos de gestión descentralizada motivado por el proceso de transferencias. La importancia en los resultados de un sistema sanitario del componente tecnológico y de los mecanismos de gestión, también es señalada en los trabajos de Färe *et al.* (1997), Ng (2008), Ozcan y Luke (2011) y Gao *et al.* (2011).

En cuanto a la evolución de los indicadores de producción, productividad y eficiencia, y su relación con el indicador de satisfacción, se observa un aparente *trade-off* a nivel agregado, que no es posible constatar cuando se utiliza la información individualizada de cada Comunidad Autónoma. De hecho, no se ha podido encontrar ningún patrón común de comportamiento. Este resultado, teniendo en cuenta las especificidades del trabajo que lo diferencian de otros, no resulta extraño en la literatura que trata esta relación, como en Adang y Borm (2007).

En todo caso, cabe destacar que es posible el logro de niveles altos de eficiencia y satisfacción de modo simultáneo. Tres CCAA lo logran, posiblemente aprovechando el proceso de descentralización. Esto señalaría que las CCAA con peores resultados cuentan con referencias *benchmark*, que demuestran que los avances en productividad son compatibles con avances en la satisfacción percibida por los ciudadanos, lo que señala como posible una correlación directa. La opción de mejora en ambos aspectos es algo que se plantea también en la mayoría de trabajos revisados que estudian esta relación, caso de Laine (2005), Gao *et al.* (2011), Nuti (2011) o el trabajo de

Navarro-Espigares y Hernández (2011). Una cuestión que queda abierta es si llegado a ciertos niveles altos de productividad y satisfacción es posible lograr más avances sin que se dé el *trade-off*.

La alternativa de incorporar la satisfacción como un *output* en la modelización del proceso productivo, junto a los *outputs* estrictamente técnicos, responde a la demanda creciente de los ciudadanos sobre este aspecto de la calidad en la atención recibida. En este trabajo, su aplicación no ha dado lugar a grandes variaciones en los resultados de productividad, si bien provoca un aumento generalizado de la eficiencia.

Un análisis de los mecanismos económicos que hay detrás de los resultados complementaría el estudio. Como primera aproximación se podría emplear el gasto per cápita en salud, partiendo de las aportaciones de trabajos previos con este enfoque como Blendon *et al.* (1990), Mossialos (1997) y Nuti *et al.* (2011). En este sentido, para el caso español el trabajo de Cantarero (2002) constituye una referencia para acometer esta labor, dado que examina la financiación de la asistencia sanitaria en las regiones españolas en torno a los cambios producidos en 2001.

Por último señalar, que con este trabajo de investigación se propone un enfoque más amplio sobre el sector público sanitario en los estudios de economía regional. No exento de complejidad y limitaciones por el carácter de los *outputs*, el tamaño de la muestra, el modo de abordar y estudiar la eficiencia de los sistemas sanitarios y las características de los indicadores de opinión de los ciudadanos. Cuestiones, todas ellas, comunes a la literatura al respecto y puestas de manifiesto de forma explícita por autores como Adang y Borm (2007) o Nuti *et al.* (2011). Queda abierta para futuros estudios la relación de los resultados con el resto de fases del proceso de producción de salud, incluyendo la interacción con la atención primaria.

6. Referencias

- Adang, E. M., y Borm, G. F. (2007): «Is there an association between economic performance and public satisfaction in health care?», *The European Journal of Health Economics*, 8 (3), 279-285.
- Afonso, A., y St. Aubyn, M. (2011): «Assessing health efficiency across countries with a two-step and bootstrap analysis», *Applied Economics Letters*, 18 (15), 1427-1430.
- Banker, R. D.; Charnes, A., y Cooper, W. W. (1984): «Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in DEA», *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Bessent, A., y Bessent, W. (1980): «Determining the comparative efficiency of schools through data envelopment analysis», *Educational Administration Quarterly*, 16 (2), 57-75.
- Blendon, R. J.; Leitman, R.; Morrison, I., y Donelan, K. (1990): «Satisfaction with health systems in ten nations», *Health Affairs*, 9, 185-192.
- Blendon, R. J.; Schoen, C.; DesRoches, C.; Osborn, R., y Zapert, K. (2003): «Common Concerns Amid Diverse Systems: Health Care Experiences In Five Countries», *Health Affairs*, 22, 106-121.
- Cabasés, J. M.; Martín, J. J., y López del Amo, M. P. (2003): «La eficiencia de las organizaciones hospitalarias», *Papeles de Economía Española*, 35, 195-225.
- Cantarero, D. (2002): «Sanidad, Financiación Autonómica y Transferencias», *Investigaciones Regionales*, 1, 59-81.

- Caves, D. W.; Christensen, L. R., y Diewert, W. E. (1982): «The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity», *Econometrica*, 50 (6), 1393-1414.
- Charnes, A.; Cooper, W. W., y Rhodes, E. (1978): «Measuring the efficiency of decision making units», *European Journal of Operational Research*, 2 (3), 429-444.
- Chowdhury, H.; Wodchis, W., y Laporte A. (2011): «Efficiency and technological change in health care services in Ontario: An application of Malmquist Productivity Index with bootstrapping», *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60 (7), 721-745.
- Coelli, T. J.; Rao, D. S. P.; O'Donnell, C. J., y Battese, G. (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, New York: Springer.
- Färe, R.; Grosskopf, S.; Lindgren, B., y Poullier, J. P. (1997): «Productivity Growth in Health-Care Delivery», *Medical Care*, 35 (4), 354-366.
- Färe, R.; Grosskopf, S.; Lindgren, B., y Roos, P. (1989): «Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach», Discussion paper series 89-3, USA: Southern Illinois University.
- Färe, R.; Grosskopf, S.; Norris, M., y Zhang, Z. (1994): «Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialised Countries», *American Economic Review*, 84 (1), 66-83.
- Farrell, M. J. (1957): «The Measurement of Technical Efficiency», *Journal of the Royal Statistical Society*, 120 (3), 253-281.
- Gao, J.; Moran, E.; Almenoff, P. L.; Render, M. L.; Campbell, J., y Jha, A. K. (2011): «Variations In Efficiency And The Relationship To Quality Of Care In The Veterans Health System», *Health Affairs*, 30 (4), 655-663.
- Golany, B., y Roll, Y. (1989): «An application procedure for DEA», *Omega International Journal of Management Science*, 17 (3), 237-250.
- Hollingsworth, B. (2003): «Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care», *Health Care Management Science*, 6 (4), 203-218.
- (2008): «The measurement of efficiency and productivity of health care delivery», *Health Economics*, 17 (10), 1107-1128.
- Hopkins, A. (1990): *Measuring the Quality of Medical Care*, London: Royal College of Physicians.
- Instituto de Estudios Fiscales (2007): *Informe para el análisis de gasto público*, Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- Instituto de Información Sanitaria (2009): *Barómetro Sanitario (1995-2008)*, Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Jacobs, R.; Smith, P. C., y Street, A. (2006): *Measuring Efficiency in Health Care. Analytic Techniques and Health Policy*, 1.ª ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Kotzian, P. (2009): «Determinants of Satisfaction with Health Care System», *The Open Political Science Journal*, 2, 47-58.
- Laine, J.; Finne-Soveri, U. H.; Björkgren, M.; Linna, M.; Noro, A., y Häkkinen, U. (2005): «The association between quality of care and technical efficiency in long term care», *International Journal Quality Health Care*, 17 (3), 259-267.
- Martín, J. J., y López del Amo, M. P. (2007): «La medida de la eficiencia en las organizaciones hospitalarias», *Presupuesto y Gasto Público*, 49, 139-161.
- Mossialos, E. (1997): «Citizens' views on health care systems in the 15 member states of the European Union», *Health Economics*, 6, 109-116.
- Navarro-Espigares, J. L., y Hernández, E. (2011): «Efficiency and quality in health services: a crucial link», *The Service Industries Journal*, 31 (3), 385-403.
- Ng, Y. C. (2008): «The Productive Efficiency of the Health Care Sector of China», *The Review of Regional Studies*, 38 (3), 381-393.

- Nghiem, S., y Coelli, T. (2011): «Sources of Productivity Growth in Health Services: A Case Study of Queensland Public Hospitals», *Economic Analysis & Policy*, 41 (1), 37-48.
- Nuti, S.; Daraio, C.; Speroni, C., y Vainieri, M. (2011): «Relationships between technical efficiency and the quality and costs of health care in Italy», *International Journal for Quality in Health Care*, 32 (3), 324-330.
- O'Neill, L.; Rauner, M.; Heidenberger, K., y Kraus, M. (2008): «A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies», *Socio-Economic Planning Sciences*, 42 (3), 158-189.
- Ozcan, Y. A., y Luke, R. D. (2011): «Healthcare Delivery Restructuring and Productivity Change: Assessing the Veterans Integrated Service Networks (VISNs) using Malmquist Approach», *Medical Care Research and Review*, 68 (1S), 20S-35S.
- Prior, D. (2006): «Efficiency and total quality management in health care organizations: A dynamic frontier approach», *Ann Operational Research*, 145, 281-299.
- Puig-Junoy, J. (1998), «Health Production Performance in the OECD», *Applied Economics Letters*, 5 (4), 255-259.
- Puig-Junoy, J., y Dalmau, E. (2000): *¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España?*, XX Jornadas de Economía de la Salud (AES), 151-197.
- Ray, S. C., y Desli, E. (1997): «Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialised Countries: Comment», *American Economic Review*, 87 (5), 1033-1039.
- Shephard, R. W. (1953): *Cost and Production Functions*, Princeton: Princeton University Press.
- Simar, L., y Wilson, P. (1998): «Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models», *Management Science*, 44, 49-61.
- (1999): «Estimating and Bootstrapping Malmquist Indices», *European Journal of Operational Research*, 115, 459-471.
- (2000a) «Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: the State of the Art», *Journal of Productivity Analysis*, 13, 49-78.
- (2000b) «A General Methodology for Bootstrapping in Nonparametric Frontier Models», *Journal of Applied Statistics*, 27, 779-802.
- Sitzia, J., y Wood, N. (1997): «Patient satisfaction: A review of issues and concepts», *Social Science and Medical*, 45 (12), 1829-1843.
- Smith, P. C. (2010): «Measuring and improving health-system productivity», *The Lancet*, 376, 1198-1200.
- Wilson, P. W. (2008): «FEAR 1.0: A Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R», *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 247-254.
- Worthington, A. C. (2004): «Frontier Efficiency Measurement in Health Care: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications», *Medical Care Research and Review*, 61 (2), 135-170.