

CAPÍTULO 23

APORTACIONES A LA INVESTIGACIÓN Y A LA TRANSFERENCIA DE RESULTADOS, A TRAVÉS DEL *DEA**

Lourdes Torres

Vicente Pina

1. INTRODUCCIÓN

No creo que sea la primera persona en opinar que Vicente Salas es uno de los mejores profesores e investigadores de las áreas de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza, y de la universidad española en general. Sus premios así lo acreditan y le hacen justicia. Además, ha desarrollado otras actividades de primer nivel en el Banco de España, integrando de esta forma su faceta docente e investigadora con la aplicación práctica y profesional de sus conocimientos. Pero como el repaso de su *curriculum vitae* ya se realizará en otro apartado de este merecido homenaje, vamos a centrarnos en su aportación a una de las líneas de trabajo de más éxito de nuestro entorno de investigación.

Para mí, para nosotros, Vicente Salas ha sido un estímulo que se concretó en varias colaboraciones, que son una muestra de la buena sintonía y confianza mutua en materias afines y enfoques sobre el sector público. Por una parte, en dos másteres sobre gestión pública en la Universidad de Zaragoza, promovidos por la DGA y dirigidos por él, en los que colaboré en los módulos sobre contabilidad pública. Por otra, en una Jornada de investigación sobre privatización de empresas y descentralización de servicios públicos, en la que colaboró él, como uno de los expertos invitados. Y, especialmente, quiero destacar su aportación en el comienzo de una línea de investigación sobre eficiencia en el sector público, que tuvo un impacto destacado y que generó posteriormente transferencia de conocimiento a través de contratos con varias instituciones.

Así, colaboré por invitación suya en el Máster en Gestión Sanitaria en los cursos 2007-2008 y 2008-2009, y en el Máster en Gestión Pública en los cursos 2009-2010

* Con nuestro más sincero agradecimiento a Vicente Salas.

y 2010-2011, siendo tutora de dos TFM sobre *Diseño de un sistema de contabilidad analítica para el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud* y sobre *Eficiencia de las Oficinas Tributarias*. Por su parte, quiero destacar su inestimable colaboración en la jornada que organizamos en el Edificio Pignatelli en Zaragoza, y en la posterior monografía de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) sobre *Privatización de empresas y Descentralización de Servicios Públicos*, en la que realizó una aportación titulada *Privatización y Competencia* (Salas, 1998), donde esbozaba su siempre interesante punto de vista sobre el nuevo diseño institucional que emergía en esos años en la provisión de servicios públicos.

Pero, como digo, la aportación más importante de las varias que recibimos de Vicente Salas, fue una orientación general sobre eficiencia en el sector público, mientras realizaba mi Tesis Doctoral sobre auditoría operativa (de economía, eficiencia y eficacia) en las administraciones públicas a finales de los años ochenta. En una de esas conversaciones informales, tan densas y ricas en contenido que tiene la amabilidad de compartir, me facilitó el paper de Banker, Charnes, y Cooper (1984) que nos permitió complementar nuestro enfoque, centrado en los métodos de la auditoría operativa para la evaluación de la gestión de las entidades públicas, con la formalización que aporta el modelo *Data Envelopment Analysis (DEA)*, cuyo impacto ha sido de gran ayuda en el intento de medir o, al menos, de comparar la eficiencia entre entidades o servicios públicos. La línea de investigación (y de transferencia de resultados) que a continuación presentamos junto con Vicente Pina, resume diferentes aportaciones realizadas en los años noventa a varias entidades públicas que nos contrataron para realizar análisis de eficiencia, como una aproximación a las auditorías operativas, muy demandadas en esos años, pero cuya puesta en marcha planteaba diversas dificultades en la práctica como consecuencia de su novedad en España y del coste que suponen al necesitar la colaboración de equipos multidisciplinares. Actualmente, seguimos aplicando el método *DEA* en diversos estudios, entre los que destaca uno sobre colaboración público-privada y entre entidades públicas en servicios municipales en España y el Reino Unido, en el marco de uno de los paquetes de trabajo del Proyecto *Transforming into Open, Innovative and Collaborative Governments*, TROPICO, del Horizonte 2020 (<https://tropico-project.eu/>).

Precisamente, por el papel que Vicente Salas jugó en nuestros comienzos investigadores y el agradecimiento de por vida que este detalle –que probablemente para él pasó desapercibido– ha supuesto en nuestra carrera, queremos aportar nuestro granito de arena a este merecido homenaje con motivo de su jubilación.

Nuestra colaboración va, por ello, enfocada a aportar nuestra experiencia en materia de investigación y de transferencia de los resultados de la investigación al análisis de eficiencia de diferentes administraciones públicas, a través del *DEA*.

Para ello, nos centraremos en los estudios que realizamos sobre el sector sanitario –en centros de atención primaria y hospitales–, en el entorno de universidades –en departamentos universitarios– y en el entorno del transporte urbano de superficie. Todos estos trabajos fueron realizados en los años noventa por encargo de diferentes instituciones públicas. Tras una breve descripción del modelo *DEA*, y de las ventajas e inconvenientes que aporta en la medición de la eficiencia comparada de los diferentes servicios, departamentos, centros o programas (*Decision Making Units, DMU*), nos centraremos en los aspectos básicos de los estudios que realizamos en los diferentes contratos que firmamos con el Tribunal Vasco de Cuentas Públicas, con la Cámara de Comptos de Navarra, la Sindicatura de Cuentas de Cataluña y el Consejo Social de la Universidad de Alcalá de Henares. Los indicadores utilizados serán un aspecto a destacar, ya que son un elemento clave para que los resultados obtenidos sean aceptados por la comunidad académica y, en este caso, por las instituciones señaladas, y para que aporten utilidad en la gestión de estas entidades, servicios y departamentos evaluados.

2. LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LAS ENTIDADES PÚBLICAS

El análisis de la eficiencia de las entidades públicas es un aspecto en el que, de forma recurrente, pero especialmente en épocas de crisis como la actual, están interesados diversos sectores de la sociedad, numerosos contribuyentes y ciudadanos, órganos de control interno y externo de las administraciones públicas, y los usuarios de la información contable pública, incluidos numerosos gestores de las mismas. En el momento actual, vuelve a haber preocupación, al menos en algunos sectores, por mejorar la eficiencia y eficacia de las organizaciones públicas dadas las crecientes dificultades en reducir el gasto público, manteniendo el nivel de prestación de servicios en la cantidad y calidad que demandan los ciudadanos.

La inquietud e iniciativas para dotar a los centros de decisión de las entidades públicas de modernas técnicas de gestión que mejoren la asignación de recursos y contribuyan eficazmente al proceso de toma de decisiones y la medición del rendimiento de las mismas es una tarea compleja. La definición y medición de los *outputs* de la actividad pública son temas de dificultad incluso creciente a medida que la sociedad se va haciendo más compleja y va incorporando objetivos nuevos a la toma de decisiones de las administraciones públicas.

Por ello, el principal problema que encontramos en el análisis de eficiencia y de eficacia de las entidades públicas, es el diseño de indicadores que representen adecuadamente el *output* de su actividad. Al no operar en régimen de competencia, el beneficio contable no resulta un indicador representativo de la gestión realizada y la búsqueda de indicadores que sustituyan la utilidad que el beneficio contable

aporta al sector empresarial en la medida de la eficiencia y eficacia, es un reto para las entidades públicas. Esta dificultad se ve agravada por la escasez de mediciones comparadas de servicios públicos, que permitan contrastar e introducir las mejoras oportunas en los ámbitos que así lo requieran aunque el sistema de indicadores utilizado siempre permitirá un cierto margen al debate sobre la idoneidad del mismo.

La utilización del método *Data Envelopment Analysis (DEA)* en el análisis de la eficiencia de departamentos, entidades y servicios públicos, puede suponer una alternativa simplificada a estudios de campo de mayor envergadura como son las auditorías operativas. Al menos para decidir en qué servicio es conveniente realizar una de ellas. El *DEA* resulta un método menos costoso y de aplicación más inmediata para medir la eficiencia de entidades, organismos y servicios cuya finalidad es más social que lucrativa. Aunque el éxito o fracaso –eficacia– de las actuaciones de estas entidades debe medirse en última instancia en términos de incremento del bienestar social –*outcomes*–, en las evaluaciones de eficiencia es necesario establecer la relación entre los *outputs* de la actividad y los recursos utilizados –*inputs*–, y el método *DEA* sintetiza la información que aportan los indicadores de *inputs* y *outputs* en un nuevo indicador que permite la comparación de las distintas unidades de decisión evaluadas.

3. EL METODO *DEA*

La técnica de análisis *DEA* ha venido utilizándose desde 1978 para evaluar la eficiencia de las entidades no lucrativas de todo tipo, tal como lo demuestra la bibliografía recogida por Liu *et al.* (2013) que, desde 1978 hasta 2010, documentaba 4.500 artículos publicados en revista del JCR sobre aplicaciones empíricas del *DEA*.

El *DEA* proporciona un indicador de eficiencia relativa a partir del estudio comparado de la proporción observada de recursos –*inputs*– y realizaciones o actividad –*outputs*– que presenta cada unidad a evaluar. El análisis puede estar referido tanto a una entidad –preferiblemente no lucrativa–, como a determinadas partes de la misma, tales como secciones, departamentos y negociados, siempre y cuando sean unidades que consuman el mismo tipo de recursos para la obtención del mismo tipo de *outputs*. Las unidades evaluadas reciben el nombre genérico de “Decision Making Unit (*DMU*)”. El *DEA* realiza una comparación transversal de los diferentes *inputs* y *outputs* de cada *DMU* con los de todas las demás. El indicador de eficiencia obtenido es, por lo tanto, relativo.

Tanto los *outputs* como los *inputs* pueden expresarse en cualquier unidad de medida, siempre y cuando los mismos tipos de *outputs* e *inputs* mantengan su

homogeneidad en todas las *DMU*. Asimismo, pueden incluirse variables binarias o categóricas representativas de atributos cualitativos, tales como tamaño, factores de entorno, circunstancias políticas o ambientales, que están fuera del control de la *DMU*, pero que pueden afectar a su nivel de eficiencia.

El *DEA* construye un perímetro de eficiencia por segmentos que «envuelve» las *DMU* estudiadas. Las *DMU* eficientes, son aquéllas que se sitúan en el perímetro o frontera eficiente, que define el nivel máximo de *outputs* que se puede conseguir con los *inputs* utilizados, o el nivel de *inputs* mínimos necesarios para obtener un nivel dado de *outputs*. El *DEA* facilita: un indicador de eficiencia comparada para cada *DMU*, las holguras que indican las cantidades de *input* y *output* a disminuir e incrementar respectivamente de cada *DMU*, las *DMU* que se toman como punto de referencia y los coeficientes que señalan la importancia de cada indicador en la determinación de la eficiencia.

Todo ello con el objetivo de facilitar información sobre el nivel de servicios que podría ser razonablemente atendido con los recursos disponibles, es decir, los aspectos de la actividad que podrían ser mejorados, el nivel de servicios que podrían prestarse si se redujeran los recursos disponibles por restricciones presupuestarias, o los recursos que serían necesarios para atender un incremento en la demanda de servicios públicos.

Se trata de un modelo de programación fraccional definido:

$$\begin{aligned} \text{Min } f_0 &= O_0 - e \left(\sum_{i=1}^m s_i^- \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\ \text{Sujeto a: } O_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} a_j - s_i^- &= 0 \\ \sum_{j=1}^n a_j y_{rj} - s_r^+ &= y_{r0} \end{aligned} \quad [1]$$

Para toda $a_j, u_r, v_i > 0$; $r = 1, \dots, s$; $i = 1, \dots, m$; $j = 1, \dots, n$

Donde «e» es un número pequeño que tiene como objetivo asegurar que ningún *output* o *input* sea excluido de la solución final. s_i^- , s_r^+ representan las variables de holgura. Los *inputs* y *outputs* observados para cada *DMU* se incorporan a las restricciones como:

$$\begin{aligned} x_{ij} &= \text{valor del } \textit{input} \text{ « } i \text{ » para la } \textit{DMU}_j \\ y_{rj} &= \text{valor del } \textit{output} \text{ « } r \text{ » para la } \textit{DMU}_j \end{aligned}$$

3.1. Limitaciones

Una de las limitaciones que tradicionalmente ha presentado el modelo *DEA* es que opera bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala, lo que permite que unidades de gran dimensión productiva sean comparadas con otras mucho más pequeñas, circunstancia que restaba utilidad a los resultados obtenidos y lo hacía particularmente sensible a la presencia de *DMU* que tuvieran valores extremos (*outliers*). Esta limitación, puede verse superada añadiendo como restricción complementaria:

$$\sum_{j=1}^n a_j = 1 \quad [2]$$

que asegure que cada *DMU* se compara con otras, observadas o virtuales, que operan en una dimensión productiva similar a la analizada.

Otra limitación potencial, radica en la flexibilidad total que tiene el modelo para establecer las ponderaciones que se aplican a los *inputs* y *s* seleccionados –también una de sus mayores ventajas, puesto que elimina todo elemento de subjetividad–, factor éste que determina la importancia de cada variable en la definición de la eficiencia final. Se asume que, de esta forma, se tienen en cuenta las circunstancias y objetivos particulares de cada *DMU*, lo que, a su vez, justificaría conceder un nivel de importancia distinta a la misma variable en cada caso analizado.

A veces el número de indicadores debe ser relativamente bajo con lo que se deja fuera información o aspectos que podrían contribuir, incidiendo en ellos, a aumentar *outputs* o disminuir *inputs*, es decir a incrementar la eficiencia.

No dice cómo llevar a cabo la reducción de *inputs* ni cómo deberían, en su caso, reorganizarse la provisión de *inputs* o *outputs* para conseguir la mencionada reducción.

En la fase de recogida de datos para elaborar los indicadores se detectan, a menudo, deficiencias del sistema de información de la entidad, en el sentido de que información importante para la gestión no se esté elaborando o no pueda disponerse de ella en la forma deseada.

Por último, las conclusiones que puedan extraerse de los resultados proporcionados por este modelo, como de cualquier otro que se base en la utilización de datos numéricos, ratios, u otro tipo de indicadores cuantitativos o cualitativos dependerán, como hemos comentado, de los *inputs* y *outputs* seleccionados para llevar a cabo el estudio, debiéndose elegir aquellos que se adecúen mejor a los

objetivos perseguidos, siempre que haya información disponible sobre los mismos. Por ello, es conveniente definir los *inputs* y *outputs* a utilizar, conjuntamente con los destinatarios del estudio y/o gestores de las entidades a evaluar.

4. UNIDADES A EVALUAR Y SELECCIÓN DE INDICADORES

El proceso de evaluación de la eficiencia a través del modelo *DEA* se inicia con la determinación de las unidades de decisión (*DMU*) que serán objeto de estudio. Una vez definido el ámbito de actuación, que no siempre es el que teóricamente sería más adecuado, debido a que la elección también depende de la información disponible sobre *inputs* y *outputs* en dicho ámbito, el siguiente paso consiste en determinar los indicadores de recursos y de actividad que se consideren generalmente aceptados. Para ello, deberá procurarse que los mismos representen los conceptos de consumo y prestación de servicios más relevantes, si se pretende que los resultados del estudio faciliten recomendaciones para reducir los primeros o incrementar los segundos. En relación a las diversas tipologías de indicadores (L. Torres, 1991) propone la siguiente clasificación: 1) Indicadores de *inputs*, *outputs* y *outcomes*, en función de que se trate de indicadores de recursos, de actividad o realizaciones y de eficacia social; 2) Indicadores presupuestarios, contables, de organización, sociales, de entorno e impacto, en función del origen de la información en la que se apoyan, e 3) Indicadores de economía, eficiencia y eficacia, según hagan referencia al coste de los recursos, a la adecuada relación entre éstos y la actividad realizada, y al nivel de cumplimiento de los objetivos.

Los indicadores de medios, *inputs*, son unidades de medida de los factores que directa o indirectamente utilizan las entidades públicas analizadas para llevar a cabo su actividad. Son la base para la evaluación de la economía y la eficiencia en la gestión de los programas y servicios de las entidades públicas. Los recursos con que cuentan las administraciones públicas son de tipo humano, material y financiero y el principal problema que pueden plantear los indicadores que los representan está en la dificultad de conocer el consumo exacto de factores. Afortunadamente, una de las ventajas del modelo *DEA* es que permite trabajar con consumos globales.

Los indicadores de *outputs* permiten medir las realizaciones de una entidad, programa o servicio. Su determinación exige conocer, de forma pormenorizada, la totalidad de las actividades que realizan los *DMU* y valorar su peso específico. La clasificación de las medidas del *output* es más diversa que en el caso de los *inputs*. Algunas están orientadas a los fines de la organización, resultando una medida directa del éxito en el logro de los objetivos. Son las llamadas variables «proxy» que facilitan también la evaluación de la eficacia. Otras, están referidas a la actividad de la *DMU*. Además, tenemos indicadores de calidad del *output*, que a su vez podrían incluirse o no entre los anteriores...

Tanto en el caso de los *inputs* como de los *outputs*, pueden definirse varios indicadores que reflejen los conceptos de consumo y la actividad de las distintas unidades de decisión. En ocasiones, pueden definirse indicadores que presentan un porcentaje de información común y una cierta especificidad. En cualquier caso, el DEA permite, por una parte, la alternancia de indicadores para representar una determinada actividad y, por otra, la utilización de indicadores sintéticos que resumen las características esenciales de un conjunto de ellos.

Como se ha dicho, en la selección de los indicadores a introducir en el modelo, debe tenerse en cuenta en la medida de lo posible, su aceptación generalizada por parte de los expertos del ámbito a analizar en la utilización de los mismos. El optar por una determinada batería de indicadores introduce siempre un cierto grado de subjetividad, por lo que utilizar aquéllos que gocen de mayor reconocimiento dentro de su ámbito favorece la comparabilidad de los resultados, asegurando un nivel mínimo de aceptación social.

5. EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DEL DEA A ENTIDADES PÚBLICAS. UNA APROXIMACIÓN A LA AUDITORÍA OPERATIVA

En este apartado describimos aplicaciones del DEA a diversos servicios públicos que tuvimos la oportunidad de realizar, con el objetivo de buscar una utilidad práctica a sus resultados para la mejora de la gestión de las entidades públicas, en línea con la aportación que supone una auditoría operativa comparada. O, al menos, al visualizar los DMU que quedan en peor lugar en el ranking que genera la aplicación del DEA, señalar aquéllos que son susceptibles de mayor posibilidad de mejora a la hora de llevar a cabo auditorías operativas.

Se trata, como hemos anticipado, de estudios de eficiencia realizados por encargo de los órganos de gestión de algunas entidades públicas, en unos casos, y de órganos institucionales de control externo, en otros. En la medida de lo posible, tratamos de trabajar en estrecha colaboración con los gestores de las entidades públicas analizadas, especialmente en la selección de las DMU y de los indicadores, que debían estar cuantificados, descartando aquéllos que, aunque fueran técnicamente más apropiados para la medición correspondiente, no era posible obtener sus valores.

5.1. Sector sanitario

Evaluar la eficiencia de los recursos asignados al sector sanitario permite justificar socialmente la necesidad de crecimiento de los mismos. Ahí radica el interés en aplicar técnicas que evalúen la eficiencia en este sector, tanto por parte de los

gestores como por parte de los órganos de control. En este sector, al igual que en el de educación, siempre existe el debate sobre si las posibles reducciones de costes inciden o no en la eficacia y calidad de los tratamientos de los pacientes.

5.1.1. Equipos de Atención Primaria

A principios de los años noventa se fueron implantando, en el sistema sanitario público español, los Equipos de Atención Primaria sobre los que se articularía la atención externa de los pacientes, en sustitución del modelo sanitario de asistencia primaria tradicional.

El estudio de eficiencia al que nos referimos en este caso (Pina y Torres,1992), fue el primero de estas características que se realizó en España, contando con la colaboración de la dirección provincial de Huesca del INSALUD. Una gran parte de la utilidad para la gestión de los resultados obtenidos tuvo su origen, tal como hemos apuntado al principio, en la implicación de los gestores en el proceso de diseño de los indicadores de *outputs*. Su experiencia y percepción técnica, supuso una aportación muy valiosa, a la hora de discriminar entre unos indicadores y otros.

En primer lugar, a la hora de delimitar los *DMU* se establecieron distintos enfoques:

- Considerar cada *centro de salud* como una *DMU*.
- Establecerlos en función de los *servicios* de los citados centros, es decir, *DMU 1*: Medicina General, *DMU 2*: Pediatría, *DMU 3*: Enfermería y *DMU 4*: Atención Continuada, o
- Considerar la estructura de los *programas básicos* de salud.

Resultó inviable definir los *DMU* por servicios debido a la imposibilidad de conocer el coste por tipo de actividad –servicio– en cada centro de salud. La clasificación por programas básicos de salud la desechamos porque éstos no estaban lo suficientemente implantados como para que los datos estuviesen desglosados en función de cada uno de ellos. Sería prácticamente imposible delimitar, pues, *inputs* y *outputs* específicos en cada programa. Por ello, los indicadores fueron determinados por centros, tras el estudio detallado de sus actividades. Los indicadores de *outputs* seleccionados, de acuerdo con los gestores, fueron los siguientes:

- *Frecuentación* (nº medio de consultas por habitante)
- *Presión asistencial* (nº medio de consultas por profesional por día hábil)

Son indicadores poblacionales y de nivel de actividad de los centros de salud, que representan el tamaño de la población que deben atender y las características sanitarias del ámbito en que operan.

Como indicador de calidad –la calidad siempre se ha considerado un *output* necesario en nuestros estudios– se definió:

- *Porcentaje de consulta programada*, que pretende reflejar el seguimiento de los pacientes por parte del facultativo, de forma que, a mayor porcentaje de consulta programada, mayor nivel de calidad en la asistencia.

Los indicadores de *inputs* seleccionados fueron el gasto de personal y gasto en farmacia, que representan el porcentaje más importante del presupuesto de los centros de salud. También se incluyó el resto del gasto que, en conjunto era relevante. Como en otras ocasiones, no fue posible determinar el consumo exacto de factores, sin contar con una contabilidad de costes fiable. No se consideraron indicadores representativos de la inversión realizada porque, en unos casos, se reutilizó inmovilizado ya existente, mientras que en otros era de nueva construcción lo que podía introducir sesgos, al ser una variable no homogénea.

5.1.2. Hospitales

En los hospitales pueden definirse *DMU* diferentes, en función de la actividad que se desea analizar:

- 1.- El hospital en su conjunto.
- 2.- Los servicios hospitalarios (urgencias, UCI, traumatología, cirugía, ginecología, etc.).
- 3.- Tratamientos concretos y operaciones especializadas (Grupos Relacionados con el Diagnóstico –DRG–).
- 4.- Programas, y
- 5.- Facultativos.

En este estudio (Pina y Torres,1996), realizado por encargo del Tribunal Vasco de Cuentas Públicas y la Cámara de Comptos de Navarra, sobre sus respectivas redes sanitarias, se optó por trabajar con los hospitales en su conjunto, debido también a la imposibilidad de desglosar la información en el resto de alternativas. En el pro-

ceso de producción de prestaciones sanitarias de un hospital podemos distinguir, según señalan Chilingerian y Sherman (1990) dos fases: una en la que el hospital pone los recursos sanitarios a disposición del facultativo y otra, en la que se llevan a cabo las prestaciones sanitarias por parte de los facultativos. La primera fase está controlada por la gerencia, que es la encargada de organizar el suministro de los *inputs*. La segunda, es la más complicada, puesto que es en la que se proporciona la atención especializada a los pacientes. En esta fase es el facultativo quien, en última instancia, decide el tratamiento que recibirán los mismos, por lo que puede considerarse que es él quien controla esta parte tan relevante del proceso de prestación de servicios del hospital.

Los indicadores seleccionados en cada una de las dos fases descritas del proceso de producción de prestaciones sanitarias, son los siguientes. En la primera fase:

- Un indicador sintético de actividad, representado por la estancia total ponderada calculada a partir de la asignación de diferentes pesos específicos a cada tipo de estancia del hospital.
- Indicadores referidos a horas de facultativo y horas de ATS, que reflejan la disponibilidad del personal sanitario para atender a los pacientes.
- Los servicios médicos, como indicador de complejidad, que justifican la ineficiencia potencial que se deriva del mantenimiento de los mismos, y
- Un indicador sintético de calidad a partir de establecer distintas ponderaciones para la lista de espera quirúrgica y reclamaciones tramitadas.

Como restricción complementaria se planteó la dimensión de los hospitales a través del número de camas, puesto que el factor escala puede ser origen, en sí mismo de ineficiencia.

Siguiendo la lógica de este modelo, los indicadores anteriores fueron considerados *outputs* intermedios, que a su vez operan como *inputs* de la que hemos llamado segunda fase, cuyo *output* final no puede ser otro que la atención al paciente. En esta segunda fase, los *outputs* seleccionados fueron:

- El número de altas.
- La consulta externa y urgencias no ingresadas, y
- Un indicador de calidad basado en la lista de espera externa, relación consultas sucesivas-primera y tasa de mortalidad.

En esta fase consideramos como restricción la especialización del hospital, puesto que la misma puede explicar una parte del consumo de los *outputs* intermedios.

Utilidad para la gestión

La aplicación del *DEA* a los Equipos de atención primaria y Hospitales señalados puso de manifiesto, en la fase de recogida de datos, deficiencias en los sistemas de información contable de los centros, puesto que no pudimos facilitarnos los datos de actividad y financieros necesarios para calcular los indicadores que habíamos seleccionado en primera instancia, para llevar a cabo el estudio. La identificación de debilidades en el sistema de información y control interno representa, en sí mismo, un paso importante para mejorar la eficiencia de cualquier centro de gasto.

Con carácter general, el modelo *DEA* facilita información sobre la cantidad de *inputs* que deben reducir las *DMU* ineficientes para convertirse en eficientes, lo cual supone una orientación para el gestor sobre los recursos excedentarios o el reajuste de los mismos necesario para mejorar su nivel de eficiencia relativa. La evaluación de la eficiencia en los centros de atención primaria de la provincia de Huesca, puso de manifiesto que la dimensión, el carácter rural o urbano, así como el envejecimiento y dispersión de la población son factores importantes que influyen en la eficiencia comparada de los centros. Estos aspectos deben tenerse en cuenta para planificar la dimensión de las áreas de actuación asignadas.

Por otra parte, los gestores no siempre pueden fijar un nivel óptimo de *output*, ni tampoco operar libremente sobre el consumo de *inputs*. A corto plazo, al gestor de los centros de salud le resulta difícil operar sobre los gastos de personal, ya que no pueden trasladar ni despedir personal sanitario, y resulta complicado controlar los fármacos que recetan los médicos. Sin embargo, a largo plazo esta información podría servir de ayuda para fijar los criterios de complementos salariales de productividad y para la asignación de nuevos recursos disponibles a aquellos centros que han resultado más eficientes, presionando al resto para que se organice mejor. La evaluación conjunta de los centros de salud facilitó, asimismo, información sobre los rasgos distintivos y ventajas comparativas de los más eficientes, lo que supone para el gestor político una valiosa información para la planificación de nuevos centros y definir mejor las características y posibles actuaciones de los ya existentes (ampliación de servicios, etc.).

En el análisis de eficiencia de los hospitales públicos detectamos un comportamiento más eficiente en la mayor parte de los hospitales pequeños, lo cual es coherente con la literatura sobre el tema. Las listas de espera quirúrgica, los por-

centajes de ocupación de las camas hospitalarias –relativamente bajos– y el sobre-dimensionamiento de las plantillas, confirman la opinión relativamente extendida en el sector sanitario, de que se producen deseconomías de escala a medida que aumenta el tamaño del hospital. Es decir, aumentos adicionales en el número de servicios sanitarios incrementan el coste unitario de los mismos.

5.2. Universidades

Como consecuencia de la definición de los centros de responsabilidad que estableció la LRU, se produjo una reforma paralela de carácter presupuestario, tendente a dotar a los departamentos universitarios de los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo sus cometidos. Esto los convirtió en centros de decisión y gasto, justificado por la actividad que realizaban en materia de la investigación y docencia universitaria. Posteriormente, se ha trasladado la actividad de investigación a los grupos de investigación, a los institutos de investigación y a las escuelas de doctorado, quedando el Departamento como una unidad de gestión de los recursos, principalmente humanos, para la actividad docente. El resto de la logística en materia docente, la gestionan las facultades.

Sin embargo, en la época en la que llevamos a cabo el trabajo que resumimos abajo, el ámbito de actuación del Departamento universitario venía definido por las características concretas de la Universidad en que se hallaba, con una determinada disponibilidad de medios materiales y recursos humanos, que condicionaban fuertemente su actividad docente e investigadora, junto a la disponibilidad anual de recursos asignada. Así, Pina y Torres efectuaron un estudio de eficiencia de los Departamentos Universitarios de la Universidad de Alcalá de Henares (1993) por encargo del Consejo Social de esa Universidad, y otro de los Departamentos, Facultades y Centros superiores de la Universidad del País Vasco (1994) por encargo del Tribunal Vasco de Cuentas Públicas, resultando las aportaciones de los gestores, al igual que en los trabajos comentados del sector sanitario, especialmente valiosas tanto en el diseño de los indicadores de *inputs* y *outputs*, como en la interpretación de los resultados finales.

5.2.1. Departamentos de la Universidad de Alcalá de Henares

El primer análisis de la eficiencia comparada entre departamentos de una misma Universidad (Pina y Torres, 1995) se realizó por encargo del Consejo Social de la Universidad de Alcalá de Henares. Como en los casos anteriores, los indicadores de *output* se diseñaron en colaboración con los gestores, en este caso el equipo rectoral, lo que permitió una aproximación mayor a la información disponible y una definición más exacta de las particularidades de los departamentos a evaluar.

Como indicadores de *outputs* representativos de la función docente se eligieron los siguientes:

- Nº. de matrículas en asignaturas del departamento por su respectivo coeficiente de experimentalidad, dividido por el número de profesores en equivalente a tiempo completo.
- Total de créditos de doctorado por el nº. de cursos ofertados, y
- Media de la evaluación de la docencia del departamento.

Los dos primeros son indicadores que representan la *demand*a de las materias asignadas a cada Departamento. El tercero puede considerarse indicador de la *calidad* de la docencia que percibe el alumno, generalmente disponible en todas las universidades.

En *investigación* se seleccionaron los siguientes indicadores (téngase en cuenta que, en esos años, los sexenios de investigación que posteriormente se convirtieron en un indicador de investigación generalmente aceptado, no estaban suficientemente implantados y eran absolutamente confidenciales y por lo tanto inaccesibles para el equipo investigador, si no se lo facilitaban los servicios centrales de la Universidad),

- Ingresos derivados de la actividad investigadora (proyectos DGICYT y similares, y contratos art.11 LRU).
- La evaluación conjunta de la investigación por Departamento, y
- Encuesta de opinión sobre calidad de los Departamentos, a exalumnos.

El primer indicador pone de manifiesto la *calidad* de la investigación realizada en cada Departamento a través del reconocimiento institucional de los equipos de investigación que compiten en los concursos públicos de las distintas convocatorias. También pueden representar la demanda social de la investigación, y, en cualquier caso, una mayor disponibilidad de recursos para el departamento. El segundo indicador se calculó a partir de las ponderaciones de un baremo interno aprobado por la Junta de Gobierno de la Universidad de Alcalá de Henares, aplicado a la producción científica de los Departamentos en cada curso académico. El tercer indicador de *output* trataba de incorporar el reconocimiento externo de cada Departamento, como indicador de calidad, a partir de los resultados obtenidos de una encuesta de opinión que se había realizado previamente a los exalumnos de esta Universidad.

Los *inputs* más representativos de la actividad docente e investigadora de la Universidad son los recursos humanos, junto con los recursos de tipo material, que especialmente en las áreas científicas y tecnológicas son muy relevantes, y los recursos financieros que se asignan anualmente a los Departamentos. Los indicadores de personal seleccionados fueron el profesorado permanente doctor, por su plena capacidad investigadora, y el resto de profesorado en equivalente a tiempo completo. Como *input* de tipo material, se introdujo la periodificación del gasto en aparatos específicos cuyo coste superara las quinientas mil pesetas, dada su importancia relativa, y como *input* de tipo financiero, el presupuesto total del Departamento.

5.2.2. Departamentos de la Universidad del País Vasco

El estudio de eficiencia de los Departamentos de la Universidad del País Vasco (Pina y Torres, 1995) se realizó por encargo del Tribunal Vasco de Cuentas Públicas. Como en el caso anterior, también contó con la plena colaboración del equipo rectoral, que facilitó el trabajo con sus aportaciones y su especial conocimiento de la información disponible y de las características propias de esta universidad. Aunque hubiéramos preferido utilizar los mismos indicadores que en el estudio de la Universidad de Alcalá de Henares, no fue posible porque la información de la que disponían en la Universidad del País Vasco era diferente y, como en todos los casos, tuvimos que adaptarnos a la información disponible.

Por ello, en este estudio se seleccionaron los siguientes indicadores de *output*, en cuanto a la *actividad docente*:

- Número de matrículas de estudiantes de cada Departamento, por su coeficiente de experimentalidad, por un coeficiente lingüístico, dividido por el número de profesores en equivalente a tiempo completo.
- Total de créditos de Doctorado impartidos, por número de cursos impartidos.
- Un indicador de calidad basado en el porcentaje de aprobados.

El primer indicador recoge la carga docente, corregida por el esfuerzo que realizan aquellos departamentos que imparten enseñanza bilingüe. El segundo, resume la docencia en tercer ciclo. Al carecer de la evaluación de la docencia como indicador de calidad porque esta universidad no la realizaba en esas fechas de forma sistemática, introdujimos un indicador alternativo de calidad basado en los porcentajes de aprobados, sobre presentados y matriculados.

La *actividad investigadora* realizada por los departamentos se estableció, al carecer de otro tipo de información más sintética, sobre los siguientes indicadores en su conjunto para el Departamento:

- Artículos en revistas, libros publicados y capítulos de libros.
- Conferencias invitadas.
- Presidencias de sesiones internacionales, y
- Tesis Doctorales defendidas en el Departamento.

Todos estos son conceptos generalmente aceptados por la comunidad científica e incluidos en los apartados del *curriculum vitae* normalizado de la DGICYT.

Como indicadores de la calidad de la investigación, consensuamos con los gestores los siguientes:

- Ingresos derivados de la actividad investigadora, y
- Sexenios de investigación, dividido por los trienios del profesorado permanente.

El primero se estableció en términos similares a los de la UAH. El segundo permite comparar los sexenios concedidos a un Departamento con los sexenios que potencialmente podían haberse solicitado.

Las características concretas de la UPV, aconsejaron completar la batería de indicadores anterior, con información referida al número de doctores sobre el total de profesorado, que puede interpretarse como una medida de la *consolidación* del Departamento.

Los indicadores de *inputs* utilizados fueron los mismos que en el estudio de la UAH comentado, añadiendo el número de centros adscritos a cada Departamento, puesto que al mantener la UPV tres campus, eleva el número de centros condicionando el consumo de recursos.

Utilidad para la gestión

Los resultados pusieron de manifiesto los desequilibrios que presentaban unos Departamentos con respecto a otros, en cuanto a la disponibilidad de medios para la realización de sus tareas docentes y el desarrollo de su actividad investigadora, proponiéndose en cada caso las cantidades de *inputs* que deberían reducirse para incrementar su eficiencia, así como qué *inputs* presentaban unos valores más descompensados con respecto al resto.

De los resultados obtenidos resultaba obvio que algunos Departamentos debían aumentar su actividad docente e investigadora con respecto a los *inputs* de que disponían. Sin embargo, dada la dificultad de recomendar el aumento de ambas actividades si el contexto externo al Departamento (de la propia Universidad y de la normativa general de Universidades) no lo potenciaba, optamos por hacer recomendaciones más centradas en la determinación del nivel de *input* óptimo necesario para mantener la actividad docente e investigadora observada.

Uno de los aspectos a destacar es la gran importancia que concede el modelo a los recursos humanos del Departamento en la definición de la eficiencia final. Ello es coherente con la distribución de recursos existente en la Universidad, puesto que el capítulo de personal constituye uno de los mayores consumos de recursos presupuestarios, al tratarse de entidades de servicios. Las reducciones propuestas del personal docente podrían resultar útiles para diseñar la plantilla teórica de las universidades, ya que pueden tomarse como punto de referencia los valores óptimos propuestos por el *DEA* en función de posibles niveles de actividad previstos.

En el caso de la docencia, la utilización de los recursos humanos podría mejorarse también a través de la puesta en marcha de estudios propios o la creación de grupos más reducidos. Esto último no siempre es posible de forma inmediata, puesto que está condicionado por la situación del resto de departamentos del Centro y de la Universidad. Y los cursos propios dependen de la demanda social de los mismos. Eran soluciones posibles pero no inmediatas.

En estos estudios sobre valoración del rendimiento de los departamentos de universidades se han considerado las relaciones lógicas entre consumos y actividad realizada, aconsejando líneas de actuación compatibles con los resultados obtenidos. Sin embargo, en ocasiones, un comportamiento ineficiente en este tipo de entidades públicas puede venir justificado por el interés social de su actividad u otros factores de utilidad pública que expliquen y justifiquen una relación de "*inputs-outputs*" concreta. En estos casos, el modelo *DEA* puede ayudar a cuantificar el coste que conlleva una determinada acción política.

5.3. Transporte urbano colectivo de superficie

El análisis de eficiencia sobre el transporte urbano de las ciudades más importantes de Cataluña (Pina y Torres, 2001) fue realizado para la Sindicatura de Cuentas de Cataluña. Ésta, contando con la colaboración de la Dirección General de Transportes, seleccionó previamente una batería de indicadores entre los habitualmente utilizados por organismos de transporte nacionales e internacionales. Partiendo de

dicha información, y aplicando la metodología DEA, se definieron cuatro modelos alternando indicadores, con el fin de valorar la sensibilidad del modelo con respecto a indicadores alternativos.

Los indicadores de *output* seleccionados fueron:

- Km/empleado, Km año/autobús (indicadores de productividad).
- Km año/habitante (indicador de nivel de servicios).
- Siniestralidad o frecuencia (indicadores de calidad del servicio), y
- Población (indicador de tamaño).

Como indicadores de *input* se utilizaron:

- Carburante/100km.
- Coste/km o Coste/viajero, y
- Subvención/viajero.

En general, se detectaron mayores niveles de eficiencia en las ciudades grandes, lo que apunta al factor dimensión como un elemento a considerar a la hora de planificar servicios de transporte urbano eficientes. Por otra parte, la población a atender no se mostró un factor relevante, lo que indica que en la organización del servicio se presta más atención a la demanda real que a la potencial. Los resultados fueron concluyentes ya que en los cuatro modelos se mantuvo invariante la condición eficiente o ineficiente.

Utilidad para la gestión

Los resultados pusieron de manifiesto los desequilibrios en términos de eficiencia que presentaban unos y otros servicios de transporte urbano de superficie de las principales ciudades catalanas. Información útil para detectar los que resultaban más ineficientes y profundizar en los factores que generaban esa ineficiencia comparada a través de una auditoría operativa. El estudio también posibilitó proponer por parte de la Sindicatura de Cuentas de Cataluña, una batería de indicadores a elaborar y publicar anualmente por las empresas de transporte públicas y privadas de las distintas ciudades analizadas, para que sirvieran de punto de referencia para medir su eficiencia a lo largo del tiempo, así como para determinar su eficiencia relativa comparada.

6. CONCLUSIONES

- En las últimas décadas se han propuesto, desde el mundo académico y de las administraciones públicas, numerosos indicadores para los distintos tipos de entidades públicas y servicios, tratando los modelos de análisis de eficiencia paramétricos y no paramétricos de desarrollar métodos operativos de valoración del rendimiento de estas unidades, que pudieran actuar en presencia de un gran número de indicadores, en ausencia de consenso sobre la importancia o peso específico de cada uno en la determinación de la eficiencia final.
- En Sanidad y Educación, estudios realizados desde hace años han demostrado que es posible diseñar indicadores homogéneos que midan la actividad de estas entidades, y permitan vincular, de alguna forma, la financiación a los resultados obtenidos. La identificación de debilidades en los sistemas de información y control interno de estas entidades realizada a través de los estudios descritos supone, en sí mismo, un paso importante para mejorar su eficiencia.
- Factores como la dimensión, el carácter rural o urbano, así como el envejecimiento y dispersión de la población influyen en la eficiencia comparada de los centros de salud, por lo que deben tenerse en cuenta para planificar su dimensión. Aunque a corto plazo no siempre es fácil para los gestores actuar de forma directa sobre los recursos humanos, a largo plazo, la información obtenida a través de estos estudios podría servir de ayuda para fijar criterios de complementos salariales de productividad y para la asignación de nuevos recursos disponibles a aquellos centros que han resultado más eficientes, presionando al resto para que se organicen mejor, así como para facilitar la planificación de nuevos centros o ampliar los ya existentes. El comportamiento más eficiente detectado en la mayor parte de los hospitales pequeños es coherente con la literatura sobre el tema. Los menores porcentajes de ocupación de las camas hospitalarias, listas de espera quirúrgica y sobredimensionamiento de las plantillas, confirmaron la opinión extendida de que se producen deseconomías de escala a medida que aumenta el tamaño del hospital.
- Resulta obvio que algunos Departamentos universitarios pueden aumentar su actividad docente e investigadora con respecto a los *inputs* de que disponen. Las recomendaciones fueron más centradas en la determinación del nivel de *input* óptimo necesario para mantener la actividad docente e investigadora observada, dada la dificultad de recomendar aumentar ambas actividades en un contexto que no lo potencia con suficiente fuerza. Las reducciones propuestas del personal docente podrían resultar útiles para diseñar

la plantilla teórica de las universidades y la utilización de los recursos humanos podría mejorarse también a través de la puesta en marcha de Estudios propios o la creación de grupos más reducidos. Sin embargo, en ocasiones, un comportamiento ineficiente en entidades públicas puede venir justificado por el interés social de su actividad, y el DEA puede ayudar a cuantificar una determinada acción política.

- En el estudio de eficiencia comparada de los servicios de transporte urbano de superficie de las principales ciudades catalanas, además de detectar los que resultaban más ineficientes y señalar aquéllos que podían ser objeto de una auditoría operativa, se propuso una batería de indicadores a elaborar y publicar anualmente por estas empresas, para medir su eficiencia a lo largo del tiempo y facilitar el estudio de su eficiencia relativa comparada con el resto.

BIBLIOGRAFÍA

AHN, T., CHARNES, A. y COOPER, W. (1988). Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of Public and Private Institutions of Higher Learning. *SocioEconomic Planning Sciences*, 22(6), pp. 259-269.

BANKER, R. D., CHARNES, A. W. y COOPER W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9).

BEASLY, J. (1990). Comparing University Departments. *Omega*, 18(2), pp. 171-183.

CHARNES, A. W., COOPER W. W. y RHODES, E. (1978). Measuring Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, pp. 429-444.

CHILINGERIAN, J. y SHERMAN, H. D. (1990). Managing physician efficiency and effectiveness in providing hospital services. *Health Services Management Research*, 3(1), pp. 3-15.

FORSUND, F. R., LOVELL, C. A. y SCHMIDT, P. (1980). A survey of frontier production functions and of their relationship to efficiency measurement. *Journal of Econometric*, 13, pp. 5-25.

GARCÍA VALDERRAMA, T. (1996). *La medida y el control de la eficiencia en las instituciones universitarias*. Edita: Sindicatura de Cuentas de Valencia.

GROSSKOPF, S. (1986). The role of the reference technology in measuring productive efficiency. *Economic Journal*, 96, pp. 499-513.

KWIMBERE, F. J. (1987). *Measuring efficiency in not-for-profit organizations: an attempt to evaluate efficiency in selected U.K. university departments using DEA*. MSc thesis. School of Management, University of Bath.

LIU, J. S., LU, L. Y., LU, W. M. y LIN, B. J. (2013). Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey. *Omega*, 41(1), pp. 3-15.

PINA, V. y TORRES, L. (1992). Evaluating the Efficiency of Nonprofit Organizations: An Application of Data Envelopment Analysis to the Public Health Service. *Financial Accountability & Management*, 8(3), pp. 213-224.

PINA, V. y TORRES, L. (1995). Evaluación del rendimiento de los Departamentos de Contabilidad de las universidades españolas. *Hacienda Pública Española*, 135, pp.183-190.

PINA, V. y TORRES, L. (1996). Methodological aspects in efficiency evaluation public hospitals. *Financial Accountability and Management*, 12(1), pp. 21-36.

PINA, V. y TORRES, L. (2001). Analysis of the efficiency of local governments services delivery. An application to urban public transport. *Transportation Research Part A*, 35(10), pp. 929-944.

SALAS, V. (1998). Privatización y competencia. En: L. TORRES y V. PINA (ed.), *Privatización de Empresas y Descentralización de Servicios Públicos*. Madrid, AECA.

RHODES, E. y SOUTHWICK, L. (1986). *Determinants of Efficiency in Public and Private Universities*.

TOMKINS, C. y GREEN, R. (1988). An experiment in the use of Data Envelopment Analysis of evaluating the efficiency of UK University Departments of Accounting. *Financial Accountability and Management*, Summer, pp.147-164.

TORRES, L. (1991). Indicadores de Gestión para las Entidades Públicas. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 20(67), pp. 535-558.