

ENCUENTRO DE
**ECONOMIA
PUBLICA**



**Departamento de Teoría Económica y Economía Política
Universidad de Sevilla
Sevilla 9, 10 de febrero de 1995**

COMUNICACIÓN

Medición de la eficiencia en la provisión del servicio municipal de recogida de basuras.

Nuria BOSCH ROCA

Departamento de Economía Política. Hacienda Pública y Derecho Financiero y Tributario. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Barcelona.

Francisco PEDRAJA CHAPARRO

Departamento Economía Aplicada. Universidad de Extremadura.

Javier SUÁREZ PANDIELLO

Departamento de Economía. Universidad de Oviedo.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo empírico realizado sobre la medición de la eficiencia microeconómica en la provisión de bienes y servicios públicos es relativamente amplio, especialmente en lo que respecta al sector sanitario. Sin embargo, y curiosamente, las aplicaciones al campo de los servicios públicos locales son más bien escasas. Con todo, podemos citar algunos trabajos recientes al respecto. Por lo que se refiere a otros países, cabe citar a los trabajos realizados por: Vanden Eeckaut et al. (1993) y Borger et al. (1994), ambos referidos a la medición de la eficiencia de los servicios públicos de los municipios belgas, Domberger et al. (1986) y Cubbin et al. (1987), relativos a los servicios de recogida de basuras, Deller (1992), sobre carreteras rurales, Thanassoulis et al. (1987), sobre gestión tributaria, y Tulkens (1993), relativo al transporte urbano. Para el caso español, hasta la fecha existen dos trabajos publicados dedicados a medir la eficiencia de los servicios locales, son los de Vilardell (1988)¹, referido al servicio de recogida de basuras, y Cuenca (1994), sobre el servicio de bomberos.

En este marco de análisis se encuadra la comunicación que presentamos. Nuestra intención es profundizar en la medición de la eficiencia en el campo de los servicios públicos provistos por los municipios españoles. Concretamente, el programa de investigación que presentamos² tiene un doble objetivo. En primer lugar, pretende medir la eficiencia en la provisión del servicio municipal de recogida de basuras utilizando técnicas no paramétricas. En segundo lugar, se tratarán de explicar los indicadores de eficiencia obtenidos mediante la estimación de un modelo econométrico en el que se incorporarán variables de tipo sociodemográfico y económico, de tipo político, de carácter fiscal y de tipo organizativo de los municipios estudiados.

En la siguiente sección se describen muy brevemente las dos aproximaciones metodológicas existentes para medir la eficiencia, la paramétrica y la no paramétrica. Asimismo, nos referimos a las técnicas no paramétricas más frecuentemente utilizadas, la del DEA y del FDH, y las diferencias entre ambas. Se concluye con una descripción detallada de las premisas metodológicas de nuestro programa de investigación.

2. LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA O PRODUCTIVA. LAS TÉCNICAS NO PARAMÉTRICAS DEL "DATA ENVELOPMENT ANALYSIS" (DEA) Y DEL "FREE DISPOSAL HULL" (FDH).

Desde nuestra perspectiva de análisis de la eficiencia en el sector público local, nos centraremos en la *eficiencia técnica o productiva*, prescindiendo del otro concepto de eficiencia económica, cual es el de *eficiencia asignativa*. Estamos ante eficiencia técnica, cuando en un proceso de producción caracterizado por la utilización de dos inputs para la obtención de un único output y dada una tecnología fija (la

¹ Este trabajo es su tesis doctoral, un resumen de la cual se encuentra publicado en Vilardell (1989).

² Agradecemos al Centro de Estudios sobre Economía Pública de la Fundación BBV por el soporte económico facilitado para la realización de este trabajo de investigación.

combinación, peso relativo, de inputs para producir el output no se puede alterar), se consigue el máximo output con unos inputs prefijados (o se utiliza el mínimo nivel de inputs para obtener un output determinado), es decir, cuando nos encontramos en un punto sobre la isocuanta unitaria que caracteriza la tecnología frontera (combinación mínima de inputs necesaria para la obtención de una unidad de output). Alternativamente, si suponemos ahora que la tecnología puede variar (podemos utilizar diferentes combinaciones de inputs), caracterizaremos además una situación como de eficiencia asignativa, cuando siendo eficientes en sentido técnico (estando sobre un punto de la isocuanta), estamos empleando la menor cantidad de inputs tecnológicamente posible dados los precios de los factores, es decir, nos encontramos también sobre la isocoste más baja posible³.

Como hemos indicado más arriba, nuestro interés se va a centrar en la medición de la eficiencia técnica en el sector público local, estudiando, por tanto, hasta qué punto son los municipios capaces de situarse en la frontera de posibilidades de producción, pero entendida como aquella frontera que recoge las mejores prácticas a partir de los datos que uno tiene. Y prescindiremos de la eficiencia asignativa, bajo la hipótesis de que la tecnología de producción es un dato y, por lo tanto, inalterable a corto plazo. Para ello, el primer paso será la estimación de una "función frontera" que nos identifique los puntos que serían alcanzables únicamente cuando estuviéramos utilizando óptimamente nuestros recursos, dada la tecnología disponible. Evidentemente, la función frontera puede ser una función de producción o una función de costes, dada la dualidad de la teoría sobre la que estamos operando. El segundo paso consistirá en comparar los resultados ofrecidos por los comportamientos de las distintas unidades productivas con la frontera estimada con objeto de observar las eventuales desviaciones que se produzcan y que podremos caracterizar como derivadas de comportamientos ineficientes. Como es bien comprensible, la etapa esencial es la primera, es decir, la estimación de una función frontera consistente, por cuanto si este objetivo no se logra satisfactoriamente, las medidas alcanzadas en la segunda etapa incorporarán sesgos que invalidarán la información revelada.

Para la estimación de la función frontera, dos aproximaciones metodológicas se han utilizado hasta el momento: las técnicas *paramétricas* y las *no paramétricas*⁴.

Las técnicas paramétricas especifican a priori una forma funcional concreta -por ejemplo, una Cobb-Douglas o una translog-, estimándose sus parámetros a través de métodos estadísticos u otros sistemas. Lógicamente, las medidas de eficiencia obtenidas para las observaciones analizadas pueden diferir de acuerdo con la forma funcional especificada a priori. Asimismo, las técnicas paramétricas pueden

³Véase Albi (1992) para una explicación más detallada de ambos conceptos de eficiencia, técnica y asignativa.

⁴Los trabajos de Domberger et al. (1986) y Deller (1992) utilizan solo técnicas paramétricas, los de Cubbin et al. (1987), Thanassoulis et al. (1987), Vilardell (1988), Vanden Eeckaut et al. (1993), Tulkens (1993) y Borger et al. (1994) emplean técnicas no paramétricas y, finalmente, Cuenca (1994) utiliza tres métodos alternativos (uno no paramétrico y dos paramétricos).

calificarse de *determinísticas* o, alternativamente, de *estocásticas*. En las primeras, el modelo estadístico utilizado no distingue en el residuo entre los efectos derivados de perturbaciones aleatorias y los de la ineficiencia, atribuyéndose todas las desviaciones de las observaciones respecto a la función frontera a fallos de ineficiencia⁵. En cambio, las técnicas estocásticas distinguen entre los efectos de las perturbaciones y los de la ineficiencia, garantizando, por tanto, que lo que identificamos como ineficiencia realmente lo sea, y que por consiguiente no estemos atribuyendo a ineficiencias, desviaciones derivadas de otro tipo de sesgos de carácter aleatorio.

Los inconvenientes que presentan las técnicas paramétricas son, básicamente, tres: a) Se requiere información fiable respecto a la tecnología de producción y a los precios de mercado relevantes. b) No permiten analizar de forma sencilla procesos de producción que generan más de un output. c) Pueden llevar a confundir los efectos de una mala especificación de la forma funcional con la ineficiencia⁶.

Frente a las técnicas paramétricas, las no paramétricas no requieren especificar una forma funcional concreta, sino que es suficiente con definir ciertas propiedades formales que deben satisfacer los puntos del conjunto de producción, como, por ejemplo, libre disposición de inputs y outputs, convexidad o proporcionalidad (rendimientos constantes a escala). Los datos son, así, "envueltos" por una frontera determinada, de modo que, sin especificar los parámetros referentes a una forma funcional, podemos considerar si cada punto observado pertenece o no a la frontera, bajo los supuestos fijados previamente. Esta flexibilidad, tanto mayor cuanto menores son las restricciones impuestas, es la que se ha resaltado como ventaja principal de estas técnicas. Además, permiten analizar procesos de producción con outputs múltiples y se adaptan a situaciones en que los precios son desconocidos, o poco fiables, razones estas últimas que las hacen especialmente indicadas para ser aplicadas a la medición de la eficiencia en el sector público. Por contra, la objeción principal que se ha hecho al uso de estas técnicas es su carácter enteramente determinístico que lleva a identificar como ineficiencias a cualquier tipo de alejamiento de la frontera, con lo que factores derivados de la falta de homogeneidad de las unidades comparadas o factores meramente aleatorios serán confundidos con comportamientos ineficientes. Por otra parte, se ha señalado que la flexibilidad también puede ser un problema, ya que permitir la flexibilidad a las ponderaciones de inputs y outputs puede llevar a resultados poco realistas (por ejemplo, el considerar eficiente la producción realizada por una unidad que utilice muy intensivamente un solo input), de modo que tal como es construida la frontera, a partir de los datos correspondientes a las unidades consideradas más eficientes, estas técnicas tienden a sobrevalorar las observaciones extremas.

Pese a todo, las ventajas de las técnicas no paramétricas para la medición de la eficiencia en el sector público, y más en particular del sector público local,

⁵Un ejemplo de estimaciones de la eficiencia a través de métodos paramétricos de carácter determinístico, referido al caso español y para servicios locales, se encuentra en Cuenca (1994).

⁶En Lovell y Schmidt (1988) se puede ver un detallado tratamiento de los métodos paramétricos.

caracterizado normalmente por la ausencia de precios fiables y la producción de outputs múltiples hace especialmente recomendable su utilización. Seguidamente describiremos muy brevemente y a un nivel muy intuitivo las características de las principales técnicas no paramétricas más frecuentemente utilizadas.

En el gráfico 1 representamos la localización de una serie de unidades productivas, que producen un output Y mediante un input X. Puesto que no conocemos la función frontera, no podemos saber a priori si las unidades del gráfico son o no eficientes. No obstante, sí que podemos exigir que dicha función frontera cumpla una serie de propiedades o condiciones, tales como las siguientes:

-*Carácter determinístico*: identificando como ineficiencia cualquier tipo de alejamiento de la frontera y, por tanto, no considerando los elementos estocásticos.

-*Libre disponibilidad de inputs y outputs*: Cada unidad puede producir menos output con la misma cantidad de input, o el mismo output con una cantidad de input mayor.

La técnica no paramétrica más simple para medir la eficiencia es la conocida por "*Free Disposal Hull*" (FDH), pues sólo precisa de las dos propiedades anteriores para formar la frontera. Bajo esta técnica, toda unidad declarada ineficiente estará dominada por otra(s), pues "dominación" significa la posibilidad de utilizar menos input para conseguir igual o más output, o de producir más output con igual o menos input. Por ejemplo, la unidad K domina a la unidad N, que utiliza más input pero para conseguir el mismo output, a la unidad Q, que utiliza igual input pero para producir menos, y a la unidad P, con más input pero menos output. Por lo tanto, las unidades N, Q y P son ineficientes respecto a K, es decir, están dominadas por K. (Asimismo, Q y P están dominadas por A). Si hacemos esto para cada unidad, obtenemos una frontera en forma de escalera, como la VLAKBC del gráfico 1. Como se ve, bajo esta aproximación, la unidad de referencia, a efectos de caracterizar como ineficiente la producción de otra unidad, es siempre una unidad real, es decir, una unidad que opera en la práctica, y que, por tanto, es observable a efectos de comparación.

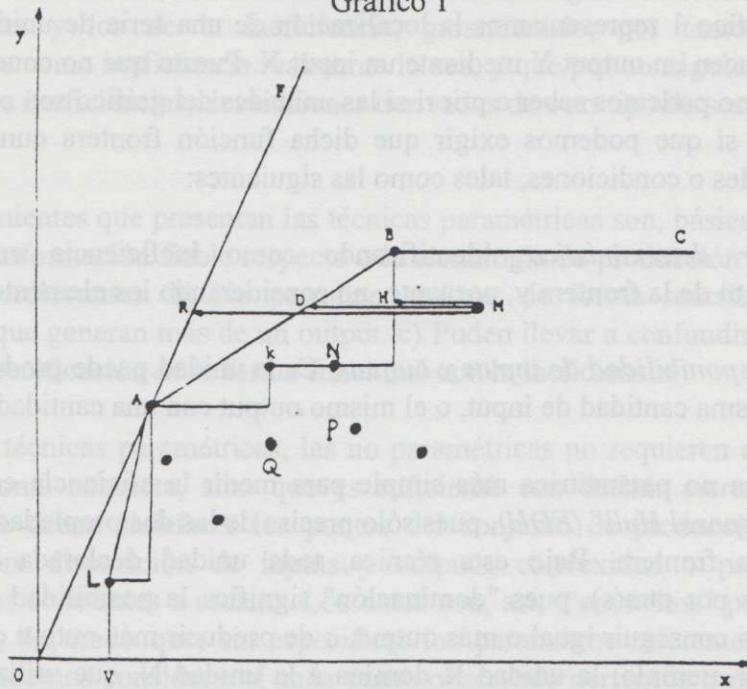
La forma de la frontera cambia cuando se establecen condiciones adicionales, tales como:

-*Convexidad*. Si a las dos propiedades anteriores le añadimos la de convexidad, la frontera coge la forma lineal VABC, lo que supone rendimientos variables a escala. La técnica que exige estas propiedades de la frontera es la llamada "*DATA ENVELOPMENT ANALYSIS-V*" (DEA-V).

-*Convexidad y proporcionalidad parcial*. Si, además, establecemos la condición de que el origen de las coordenadas del gráfico 1 pertenece al conjunto de unidades productivas observadas, la frontera coge ahora la forma OABC, lo que supone rendimientos no crecientes a escala. Con este conjunto de propiedades de la frontera, estamos ante la técnica del *DEA-D*.

-*Proporcionalidad total*. Esta condición supone rendimientos constantes a escala. Por tanto, ahora la frontera será la línea recta OF, constituyendo la técnica *DEA-F*, que coincide con la que estableció Farrell en su trabajo seminal de 1957.

Gráfico 1



MH = Medida de eficiencia FDH de la observación M. **MD** = Medida de eficiencia DEA-V de la observación M. **MR** = Medida de eficiencia DEA-F de la observación M.

La cuestión principal es señalar que las diferentes propiedades que exigamos a la frontera estarán en la base de las diferencias en las medidas de eficiencia obtenidas. Para la unidad productiva M, el gráfico 1 indica como las medidas de eficiencia (distancia a la frontera) son sensibles a las asunciones establecidas.

La técnica del FDH es la menos exigente. En efecto, la unidad K, considerada eficiente por dicha técnica, sería considerada ineficiente por las restantes técnicas al estar por debajo de la frontera. La razón es la ausencia del requisito de convexidad. Con el DEA, la observación K sería dominada por una combinación lineal de A y B. Por lo tanto, el FDH limita al límite las exigencias de tipo tecnológico, por lo que cualquier unidad declarada ineficiente por esta técnica, lo será con seguridad para cualquier otra⁷.

⁷Sobre el FDH y sus diferencias con el DEA, véase a Deprins, Simar y Tulkens (1984), Pestieau y Tulkens (1990) y Tulkens (1993). Asimismo, constituyen ejemplos de aplicaciones de la técnica FDH, los trabajos de Vanden Eeckaut et al. (1993) y Borger et al. (1994). Por lo que respecta al DEA, y por citar referencias en castellano, véase Pedraja y Salinas (1994), Pedraja, Salinas y Smith (1994) y Salinas (1995).

3. LA EFICIENCIA EN LA PROVISIÓN DEL SERVICIO MUNICIPAL DE RECOGIDA DE BASURAS. UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN.

Llegados a este punto, no nos queda sino exponer sintéticamente el contenido metodológico de nuestro programa de investigación. Nuestro objetivo es medir el grado de eficiencia lograda en la provisión de un único servicio público local, la recogida de basuras, en un marco territorial restringido a localidades radicadas en una Comunidad Autónoma (Cataluña).

Por lo que se refiere a la metodología de estudio, de entre las técnicas disponibles, utilizaremos predominantemente, aunque no exclusivamente, las técnicas no paramétricas, y, en concreto las técnicas del DEA y del FDH, por considerar que por su flexibilidad se adaptan mejor a las condiciones de funcionamiento de los servicios públicos, en los que predominan situaciones de multioutput y existen ciertas "sospechas" acerca de la fiabilidad de la estructura de precios.

Por otra parte, a pesar de la flexibilidad de la técnica envolvente de datos, la multiplicidad de factores implicados asociados a funciones tan diferentes como las realizadas por los municipios desaconsejan utilizar a aquellos como unidades productivas globales. Entendemos que una mayor homogeneidad y corrección en la medición de la eficiencia se logrará si esta se efectúa por un servicio municipal concreto. A estos efectos, nosotros nos hemos decidido en primera instancia por el de recogida de basuras.

Una razón por haber escogido este servicio, es la existencia de estudios previos de eficiencia sobre este servicio, algunos citados en esta misma comunicación, aunque no utilicen generalmente la técnica apropiada. Así, Domberger et al. (1986) analizan la eficiencia del servicio de recogida de basuras en Gran Bretaña, mediante la estimación paramétrica de una función de costes por mínimos cuadrados ordinarios, sobre la base de 610 observaciones (305 unidades en 2 años). El objetivo concreto del trabajo es examinar si existen diferencias significativas de eficiencia en la prestación de este servicio en favor de aquellas localidades que han introducido factores de competencia en la gestión del mismo. Sus resultados respaldan esta hipótesis en el sentido de hallar costes de provisión significativamente más bajos allí donde la competencia fue estimulada. Sin embargo, este trabajo adolece de dos problemas. En primer lugar, el método de regresión utilizado es un método de no frontera y, por lo tanto, no adecuado para medir la eficiencia. Además, y como señalan en su crítica Ganley y Grahl (1988), menores costes pueden significar menor calidad en la prestación del servicio, con lo que las posibles ganancias de eficiencia pudieran ser alcanzadas a costa de pérdidas en el bienestar de los ciudadanos.

En un trabajo posterior, Cubbin et al. (1987) vuelven sobre el mismo tema, e incluso sobre la misma base de datos, aun cuando la muestra es ahora restringida a 317 observaciones, utilizando ahora como método de estimación el DEA, y comparando los resultados obtenidos por ambos métodos, que suponen rendimientos constantes a escala. Sus resultados confirman los obtenidos anteriormente en cuanto a las

diferencias positivas ligadas a la presencia de factores de competencia en la provisión del servicio, aun cuando los márgenes son más estrechos.

Finalmente, y por lo que respecta a nuestro país, hasta la fecha únicamente existe un trabajo dedicado a medir la eficiencia del servicio municipal de recogida de basuras. En su tesis doctoral, Vilardell (1988) abordó el análisis del servicio de recogida de basuras mediante la aplicación del DEA a una muestra de 47 municipios de Cataluña, con datos referido a los años 1981 y 1986, y a una muestra de 25 ciudades de más de 100.000 habitantes de todo el territorio español, con datos del año 1986. Como variables incluidas en el estudio con objeto de definir las características del servicio, Vilardell utiliza cuatro, dos outputs (*beneficiarios del servicio*, definida en términos de población municipal, incluyendo un factor de estacionalidad que afecta a los municipios turísticos, y *producción*, en toneladas anuales, de residuos sólidos urbanos) y dos inputs (*coste del servicio*, en términos de dotaciones presupuestarias, y *personal empleado en el servicio*, incluyendo tanto a los trabajadores directos, como a los administrativos y responsables municipales del área).

A efectos operativos y justificándolo sobre la base de argumentos de homogeneidad, por lo que respecta a la muestra catalana, el modelo es aplicado por separado a tres submuestras de 18, 16 y 13 municipios según tramos de población (entre 10.000 y 20.000 habitantes, de 20.000 a 50.000 y de más de 50.000, respectivamente). Como resultados, Vilardell encuentra que en términos generales el número de municipios que gestionan eficientemente sus recursos no supera el 45% de la muestra, siendo los de población comprendida entre 20.000 y 50.000 habitantes los que presentan mejores resultados y sin que existan variaciones significativas entre los dos años objeto de estudio. En una segunda etapa, Vilardell trata de distinguir entre los municipios en los que el servicio se presta mediante mecanismos de gestión privada y aquellos en los que no se da este hecho, aplicando DEA a muestras diferenciadas en función de esta característica, y obteniéndose una mayor eficiencia en los municipios de gestión privada. Por último, se repiten ambos ejercicios para una muestra de municipios de más de 100.000 habitantes de todo el estado. En este caso, son los municipios con gestión pública los que, a la vista de los resultados, alcanzan mayor eficiencia.

A nuestro juicio, y pese a que su carácter pionero le hace ser especialmente valioso, el trabajo de Vilardell es susceptible de recibir algunas críticas. Por una parte, creemos que la selección de variables es inadecuada, especialmente en lo referente a los inputs utilizados. En nuestra opinión, si se emplea como input el coste del servicio, no es correcto utilizar adicionalmente el número de trabajadores, por cuanto dentro del coste del servicio, ya figura la renumeración de éstos, y en consecuencia estaremos incurriendo en una duplicidad innecesaria. Además, ante la inexistencia de una contabilidad analítica, la utilización de datos presupuestarios puede ser vista como un mal menor, pero a nuestro juicio es más "mal" que "menor" a estos efectos, dada la escasa fiabilidad de los presupuestos, sobre todo en los municipios más pequeños, en los que la ausencia de personal técnico cualificado los hace más dudosos. En nuestra opinión, hubiera sido más adecuado utilizar inputs "físicos" o no

presupuestarios, como el personal, diferenciando entre "cuello azul" (trabajadores directos, en términos de Vilardell) y "cuello blanco" (empleados administrativos), y elementos de capital, como el número de contenedores o los vehículos utilizados en el servicio.

El otro elemento de crítica metodológica al trabajo de Vilardell es el relativo a las muestras utilizadas para la aplicación del DEA. Puesto que el modelo construye la frontera a partir de observaciones, el hecho de incluir más o menos unidades en la muestra puede ser determinante para los resultados. En este sentido, creemos que hubiera sido más correcto aplicar el DEA a una muestra global, sobre todo a la hora de buscar las eventuales diferencias en la eficiencia mostrada por las unidades según la forma de gestión.

Otra razón que nos ha llevado a escoger el servicio de recogida de basuras, es de orden práctico. Se debe a que creemos factible disponer de información sobre un conjunto de inputs y outputs relativos a este servicio para un número de municipios de la Comunidad Autónoma de Cataluña suficientemente amplio para que, a pesar de la flexibilidad de las técnicas no paramétricas empleadas, utilizando un número elevado de inputs y outputs queden bastantes dimensiones libres para que el análisis ofrezca resultados de interés.

Finalmente, la última razón por analizar el servicio de recogida de basuras es que este servicio es una cuasi-excepción al problema de medición del output. En este caso, el output (a diferencia de la educación, la sanidad, la administración de justicia, etc.) está bien definido y puede ser razonablemente medido. Es ciertamente un output más "final" que "intermedio", aunque factores de multidimensionalidad como pueden ser la recogida diferenciada por tipos de residuos mantengan la superioridad del DEA frente a las fórmulas paramétricas.

Con todo, la selección de un determinado servicio municipal como el de recogida de basuras no es garantía suficiente de homogeneidad en la evaluación de la eficiencia. Tres puntos adicionales han de ser incorporados en el análisis. En primer lugar, los estudios sobre estos servicios sugieren con generalidad que la función de producción exhibe rendimientos constantes a escala⁸; ello nos permite una frontera de producción con este tipo de rendimientos. En segundo lugar, la homogeneidad en la comparación vendrá determinada por la existencia de factores exógenos, al margen del control de las unidades, que afecten al grado de eficiencia. En este sentido, el porcentaje de unidades domésticas atendidas con respecto al total permitirá destacar la importancia relativa de las unidades de tipo industrial en cada municipio. También la densidad en términos de puntos de recogida, aparece como otro factor exógeno que habrá de ser considerado. Por último, la flexibilidad de la técnica no debería llegar hasta el extremo de que algunas unidades se "especialicen" en ciertas dimensiones y sean evaluadas como eficientes con independencia de su actuación en el resto. Para ello, restringiremos las ponderaciones de manera que estas en ningún caso sean nulas.

⁸Véase Hirsch (1965) y Collins y Downes (1977).

Lo anterior da pie a una observación final relativa al concepto de eficiencia que pretendemos medir. Tales restricciones se mantienen en el ámbito de lo productivo, es decir, en ningún caso pretendemos medir otra eficiencia distinta de la técnica o productiva, ya que este concepto permite valorar la eficiencia obtenida por una mayor productividad de los factores sin tener que entrar en consideraciones de costes superiores por mayores salarios o por un mayor empleo que, aunque son tan importantes como una mayor productividad, desenfocan el marco de la comparación. Adicionalmente, este concepto de eficiencia es el apropiado para contrastar si el tipo de producción (pública o privada) explica una eficiencia diferenciada en la provisión del servicio. La hacienda local constituye, en este sentido, un marco ideal para comprobar cómo los esquemas diferenciados de incentivos, consecuencia del distinto tipo de producción, son o no relevantes. La separación espacial impide la uniformidad de estos esquemas que se produciría si unidades públicas y privadas actuaran en el mismo espacio.

A continuación, se ofrecen los inputs y outputs a utilizar en nuestra investigación, cuya selección ha sido justificada en los párrafos precedentes:

INPUTS: Vehículos de distinto tipo (capital); Número de contenedores (capital); y Número de trabajadores por categoría y medido en términos de jornada completa (trabajo).

OUTPUTS: Toneladas de residuos recogidos, distinguiendo por tipos (basuras y vidrio); Densidad en términos de puntos de recogida (factor exógeno); y Porcentaje de unidades domésticas en el total (factor exógeno).

A partir de estas variables se construirán los indicadores de eficiencia que posteriormente tratarán de ser explicados mediante la estimación de un modelo econométrico en el que se incorporarán variables de *carácter sociodemográfico* y *económico* de los municipios estudiados (población, renta per cápita,...), de *tipo político* (ideología del partido en el poder, existencia o no de coaliciones,...), de *carácter fiscal o presupuestario* (nivel del gasto público local, presión fiscal, ...) y de *tipo organizativo* (prestación directa del servicio, empresa pública, empresa privada,...).

Por tanto, la principal aportación de la investigación que presentamos respecto a las realizadas anteriormente, y más concretamente en relación al trabajo de Vilardell (1988) sobre el servicio municipal de recogida de basuras, reside, a nuestro entender, en la aplicación de la técnica del FDH (no tenemos conocimiento que hasta el momento se haya aplicado esta técnica en España), en la utilización de otra muestra y de otros inputs, y en intentar explicar las diferencias intermunicipales en la eficiencia a través de una serie de variables.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBI, E. (1992), "Evaluación de la eficiencia pública. El control de la eficiencia en el sector público", *Hacienda Pública Española*, nº 120-121, pp. 299-316.
- BORGER, M., KERSTENS, K., MOESEN, W. y VANNESTE, J. (1994), "Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgian Municipalities", *Public Choice*, vol. 80, nº 3-4, pp.339-358.
- COLLINS, J.N., y DOWNES, B.T. (1977), "The Effects of Size on the Provision of Public Services: The Case of Solid Waste Collection in Smaller Cities", *Urban Affairs Quarterly*, Marzo, 1977.
- CUBBIN, J., DOMBERGER, S. y MEADOWCROFT, S. (1986), "Competitive Tendering and Refuse Collection: Identifying the Sources of Efficiency Gains", *Fiscal Studies*, vol. 7, nº 4, pp.49-58.
- CUENCA, A. (1994), "Eficiencia técnica en los servicios de protección contra incendios", *Revista de Economía Aplicada*, nº 5, pp. 87-109.
- DELLER, S.C. (1992), "Production Efficiency in Local Government: A Parametric Approach", *Public Finance*, vol. 47, nº1, pp. 32-44.
- DEPRINS, D., SIMAR, L. y TULKENS, H. (1984), "Measuring Labor-Efficiency in Post Offices", en M. Marchand et al. (Eds.), *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurements*, Elsevier, Amsterdam, pp. 243-267.
- DOMBERGER, S., MEADOWCROFT, S.A. y THOMPSON, D.J. (1986), "Competitive Tendering and Efficiency: The Case of Refuse Collection", *Fiscal Studies*, vol. 7, nº4, pp. 69-87.
- FARRELL, M.J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, vol. 120, part III, pp. 253-281.
- GANLEY, J. y GRAHL, J. (1988), "Competition and Efficiency in Refuse Collection: A Critical Comment", *Fiscal Studies*, vol. 9, nº 1, pp. 80-85.
- HIRSCH, W.Z. (1965), "Cost Functions of an Urban Government Service: Refuse Collection", *Review of Economics and Statistics*, Febrero, 1965.
- LOVELL, C. y SCHMIDT, P. (1988), "A Comparison of Alternative Approaches to the Measurement of Productive Efficiency", en A. Dogramaci y R. Färe (Eds.), *Efficiency and Productivity*, Kluwer Academic Publishers, Boston, M.A.
- PEDRAJA, F. y SALINAS, J. (1994), "El análisis envolvente de datos (DEA) y su aplicación al sector público: una nota introductoria", *Hacienda Pública Española*, nº 128, pp. 117-131.
- PEDRAJA, F., SALINAS, J. y SMITH, P. (1994), "La restricción de las ponderaciones en el análisis envolvente de datos: una fórmula para mejorar la evaluación de la eficiencia", *Investigaciones Económicas*, vol. XVIII, nº 2, pp. 365-380.
- PESTIEAU, P. y TULKENS, H. (1990), "Assessing the Performance of Public Sector Activities: Some Recent Evidence from the Productive Efficiency Viewpoint", *Core Discussion Paper* nº 9060, Université Lovaine-La-Neuve, Noviembre, 1990.
- SALINAS, J. (1995), *La eficiencia en el Sector Público: su medición mediante la técnica de Análisis Envolvente de Datos. Aplicación a la Administración de justicia*, Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura, Badajoz.
- THANASSOULIS, E., DYSON, R.G. y FOSTER, M.J. (1987), "Relative Efficiency Assessments Using Data Envelopment Analysis: An Application to Data on Rates Departments", *Journal of Operational Research Society*, vol. 38, nº 5, pp. 397-411.
- TULKENS, H. (1993), "On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit", *The Journal of Productivity Analysis*, 4, pp- 183-210.
- VANDEN ECKAUT, P., TULKENS, H. y JAMAR, M-A. (1993), "Cost Efficiency in Belgian Municipalities", en H.O. Fried, C.A.K. Lovell y S.S. Schmidt (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency. Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York, Oxford, pp. 300-334.
- VILARDELL, I. (1988), *El control de l'eficiència en la gestió de les administracions municipals*, Tesis Doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- VILARDELL, I (1989), "L'eficiència en l'actuació de les administracions municipals: una evaluació del servei de recollida de residus sòlids urbans", *Revista Econòmica de Catalunya*, nº 11, pp. 20-33.