

# LA EFICIENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LOS TRIBUTOS CEDIDOS

## UN ANÁLISIS EXPLICATIVO

Alejandro ESTELLER MORÉ (\*)

Universidad de Barcelona  
e Instituto de Economía de Barcelona

### Resumen

Mediante la metodología propuesta por Battese y Coelli (1995), el trabajo mide y explica el nivel de eficiencia técnica en la administración de los tributos cedidos por parte de las comunidades autónomas. Durante el período (1992, 1995-1998), el nivel medio de eficiencia ha sido del 83,04 por 100. A partir de la estimación de una frontera estocástica, se detecta la presencia de economías de escala en la administración de los tributos cedidos. El nivel esperado de déficit público y de financiación incondicionada influyen en el nivel de eficiencia técnica. Sin duda, este resultado demuestra la interconexión entre el poder político (política presupuestaria) y las labores de la administración tributaria.

*Palabras clave:* administración tributaria, eficiencia técnica.

### Abstract

The study uses the methodology proposed by Battese and Coelli (1995) to measure and explain the level of technical efficiency in the administration of assigned taxes on the part of the autonomous communities. During the period (1992, 1995-1998), the mean level of efficiency was 83.04 percent. On the basis of estimation of the stochastic frontier, we detect the presence of economies of scale in the administration of assigned taxes. The expected level of public deficit and unconditioned financing affect the level of technical efficiency. This result undoubtedly shows the interconnection between political power (budgetary policy) and the tasks of tax administration.

*Key words:* tax administration, technical efficiency.

*JEL classification:* H21, H70, C22.

## I. INTRODUCCIÓN

EL objetivo de este trabajo es medir y explicar el nivel de eficiencia técnica en la administración de los tributos cedidos por parte de las comunidades autónomas (CC.AA). Así, la metodología que emplearemos será la de estimar, en primer lugar, una frontera estocástica de recaudación tributaria, la cual generará los niveles de eficiencia técnica de cada comunidad autónoma al nivel de delegación territorial (DT). En segundo lugar, a partir de esos niveles, podremos contrastar la relevancia empírica de ciertos factores que, previamente, habremos identificado como potencialmente explicativos de los niveles de eficiencia. De hecho, éste será el objetivo principal del trabajo. La metodología que emplearemos se basa en los trabajos seminales de Aigner *et al.* (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977) sobre la estimación de fronteras estocásticas y, en concreto, en el trabajo de Battese y Coelli (1995), que permite estimar de forma consistente la ecuación explicativa de los niveles de eficiencia que se derivan de la frontera estocástica.

Si bien no cabe duda del interés de la aplicación de los análisis de eficiencia respecto de las actividades que realiza el sector público (véase por ejemplo, las reflexiones de Pedraja *et al.*, 2001, y de Albi, 2001), este tipo de análisis es particularmente adecuado en el caso de la administración tributaria. Ello es así porque una gestión eficiente por parte de la administración tributaria legitima a ésta en su actividad, incentivando el cumplimiento

voluntario por parte de los contribuyentes —con la consiguiente reducción de los costes de administración— y generando confianza entre ellos para seguir financiando las actividades del sector público (Gale y Holtzblatt, 2000). Además, en el caso de España, este tipo de análisis es especialmente interesante debido a las propuestas surgidas, por un lado, en favor de la integración de la administración tributaria en un solo nivel profesionalizado y, por el otro, en favor de la descentralización al nivel de cada comunidad autónoma (véanse, para la argumentación en favor de una y otra alternativa, Sevilla, 2001, y Costas, 2001, respectivamente). Sin ser el objetivo principal del estudio, en las conclusiones retomaremos esta cuestión de diseño institucional.

La realización de un análisis de eficiencia requiere una multiplicidad de agentes para poder relativizar sus actuaciones. En ese sentido, nuestro análisis dispone de una muestra bastante amplia (45 delegaciones territoriales), donde las diferencias entre las unidades de decisión son suficientemente significativas (1). Sin embargo, nuestro análisis, como la mayoría de los que analizan la actividad del sector público, topa con la dificultad de definir claramente el *output* (véanse Pedraja *et al.*, 2001, y Dixit, 2000). En nuestro caso, hemos escogido la recaudación tributaria, acorde, por un lado, con la mayoría de análisis teóricos sobre el comportamiento «óptimo» de la administración tributaria (véanse, entre otros muchos, Slemrod y Yitzhaki, 1987, y Mayshar, 1991) y fácilmente interpretable al analizar los resultados, por el

CUADRO N.º 1

## ANÁLISIS EMPÍRICOS SOBRE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

<i>Autor/es</i>	<i>País y período</i>	<i>Outputs</i>	<i>Inputs</i>	<i>Técnica econométrica</i>	<i>Objetivo</i>
Hunter y Nelson (1996) .....	Estados Unidos (1955-90)	Recaudación de las inspecciones (incluyendo sanciones)	<i>Inputs</i> administrativos ( <i>stock</i> de capital, personal y costes de desplazamiento)	Serie temporal	Eficiencia asignativa de la Agencia Federal de Administración Tributaria
Jha y Sahni (1997).....	Canadá (1971-93)	Recaudación tributaria total	<i>Inputs</i> de capacidad fiscal (PIB retrasado)	Datos de panel	Eficiencia técnica ( <i>pure tax efficiency</i> )
Jha <i>et al.</i> (1999).....	India (1980-93)	Recaudación tributaria total	<i>Inputs</i> de capacidad fiscal	Frontera estocástica	Eficiencia técnica ( <i>pure tax efficiency</i> )
González y Miles (2000).....	España (1995)	Número de actas y deuda incoada (respecto el VAB)	<i>Inputs</i> administrativos (número de inspectores sobre personal total)	Técnica no-paramétrica (DEA)	Eficiencia técnica y análisis <i>bootstrap</i>
Hyun <i>et al.</i> (2001).....	Corea (1976-97)	Dos <i>outputs</i> : recaudación tributaria y la proveniente de las inspecciones	<i>Inputs</i> administrativos (gastos de capital y de personal)	Serie temporal y GMM (para tratar la endogeneidad de los <i>output</i> )	Estimar función de producción y verificar la interrelación entre <i>outputs</i>
Maekawa y Atoda (2001)...	Japón (1995-97)	Recaudación tributaria total	<i>Inputs</i> administrativos (capital y trabajo) y de capacidad fiscal (PIB)	Frontera estocástica ( <i>pooled data</i> )	Eficiencia técnica y reformas institucionales

otro. En cualquier caso, deberemos ser conscientes de esta restricción, que sólo podrá ser superada en el futuro si el resto de objetivos —por ejemplo, calidad en la atención al contribuyente o mantenimiento del nivel de progresividad establecido por la legislación fiscal— son observables y medibles. Posteriormente, describiremos cómo otros análisis empíricos han tratado esta cuestión en particular y, en general, otros aspectos metodológicos relevantes.

El resto del trabajo se estructura como sigue: en el siguiente apartado, repasamos la metodología y resultados de otros análisis empíricos sobre la administración tributaria; en el apartado III, planteamos un breve modelo teórico sobre el comportamiento de la administración tributaria; en el IV, con base en los resultados del marco teórico, llevamos a cabo el análisis empírico sobre la eficiencia de la administración tributaria de las CC.AA.; finalmente, presentamos las conclusiones del estudio.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA SOBRE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

En el cuadro n.º 1, se muestra un resumen de los estudios empíricos realizados sobre la administración tributaria que más se asemejan a la metodología y objetivos del nuestro.

Así, la primera característica común a todos ellos es que son relativamente recientes. Sin duda, tal característica se debe a los avances en las técnicas econométricas y a la mayor disponibilidad de información de que disponen los investigadores. Por otra parte, especialmente los estudios de Jha y Sahni (1997), Jha *et al.* (1999) y Maekawa y Atoda (2001) son los más similares al nuestro, ya que los dos últimos estiman una frontera de recaudación tributaria, definiendo el mismo *output* que nosotros, y todos estiman una ecuación explicativa de los niveles estimados de ineficiencia técnica.

No obstante, los análisis de Jha *et al.* (1999) y de Jha y Sahni (1997) muestran una diferencia fundamental respecto del nuestro, ya que en la estimación de la frontera no incluyen los *inputs* administrativos o variables que controlen el nivel de presión fiscal nominal (de hecho, este último factor tampoco es controlado por Maekawa y Atoda). En la medida en que tales *inputs* contribuyan a incrementar la recaudación tributaria y estén correlacionados con las variables incluidas en la estimación de la frontera, se producirá un sesgo en los coeficientes estimados.

En consecuencia, tanto si el objetivo es estimar la eficiencia técnica (González y Miles, 2000) como si lo es estimar la relación de interdependencia entre varios *outputs* de la administración tributaria (Hyun *et al.*, 2001), será necesario introducir variables de control que con-

dicionen el *output* de la administración tributaria, tales como la capacidad fiscal y la presión fiscal nominal, aparte de los *inputs* administrativos, que son precisamente los que incluyen esos dos trabajos. González y Miles son plenamente conscientes de este hecho (2). Así, lo que hacen es relativizar su *output* por el valor añadido bruto (VAB) de la comunidad autónoma (ésta es su unidad de decisión). Si la información estuviera disponible, y para evitar, de nuevo, posibles sesgos en la estimación, aparte del VAB, se debería incluir información sobre la composición de las bases imponibles, estructura socio-demográfica, tipo impositivo nominal, nivel de la sanción por unidad de cuota tributaria evadida, etc., variables todas ellas que pueden influenciar la decisión de cumplimiento fiscal por parte de los contribuyentes (Andreoni *et al.* 1998).

Respecto de las variables incluidas en la ecuación explicativa de la ineficiencia, el trabajo de Jha *et al.* (1999), al igual que el nuestro, introduce el volumen de financiación recibido mediante transferencias. Por su parte, Maekawa y Atoda (2001) incluyen variables que reflejan la calidad de las labores de administración tributaria (por ejemplo, porcentaje de actas incoadas que han dado lugar a ingresos tributarios adicionales) y variables que intentan recoger las características de los contribuyentes (por ejemplo, porcentaje de empresas grandes o medianas en la región o de población de edad avanzada), mientras que Jha y Sahni (1997) intentan explicar los efectos de la ineficiencia técnica exclusivamente mediante una tendencia. Por tanto, al especificar la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica, la literatura ha optado por una gran variedad de alternativas.

Por último, respecto de la introducción de la variable presión fiscal nominal en la frontera, cabe destacar que ninguno de los citados análisis empíricos, excepto el de Das-Gupta *et al.* (1995), la incluye. No obstante, Hunter y Nelson (1996), Jha *et al.* (1999) e Hyun *et al.* (2001) contrastan la presencia de cambio técnico durante el período de análisis, a través de la inclusión de una tendencia temporal en la estimación de la frontera. Dado que estos autores no controlan los cambios acaecidos en la presión fiscal nominal, el efecto estimado del cambio técnico pudiera estar, en cierta medida, mezclándose con factores relacionados con cambios en la presión fiscal nominal.

### III. BREVE MARCO TEÓRICO: LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

Para poder justificar las bases del modelo empírico que nos planteamos estimar, en este apartado desa-

rollamos un breve marco teórico que nos servirá, especialmente, para identificar aquellos factores potencialmente explicativos de la eficiencia técnica. Para ello, deberemos realizar una serie de supuestos inevitablemente restrictivos que, posteriormente, sujeto a la disponibilidad de datos, contrastaremos.

#### 1. La función objetivo

En primer lugar, definimos la recaudación tributaria bruta como el primer componente de la función objetivo de la administración tributaria. Analíticamente,

$$H(T(S(E); Y, K, L, t)) \quad [1]$$

Este primer componente es una función quasi-cónca,  $H(\cdot)$ , de la recaudación tributaria bruta,  $T$ ,  $H_T > 0 \geq H_{TT}$  (3), y depende de  $S$ , que es el nivel de cumplimiento fiscal,  $0 \leq S \leq 1$ , siendo positiva la relación entre ambas variables,  $T_S > 0$ . A su vez,  $S$  depende del esfuerzo de la administración tributaria para garantizar el cumplimiento fiscal,  $E$ , tal que  $S_E \geq 0$ , el cual se instrumenta, principalmente, a través de inspecciones, pero también de valoraciones más exigentes y perfeccionadas de los activos sujetos a tributación en el caso de la imposición sobre la riqueza (ésta será la principal fuente tributaria considerada en el análisis empírico) o, simplemente, mediante una administración más diligente de las liquidaciones tributarias (4).  $E$  es la variable de decisión de la administración tributaria (5).

El resto de variables que aparecen en la expresión [1] son exógenas:  $Y$  recoge la capacidad fiscal de los contribuyentes (i.e., riqueza patrimonial, consumo o renta), mientras que  $K$  y  $L$  son los *inputs* administrativos de la administración tributaria, capital y trabajo, respectivamente, y que suponemos exógenos al proceso de decisión de la administración tributaria (ello puede deberse a que la decisión sobre cuánto esfuerzo realizar es tomada por un ente diferente al que decide sobre las dotaciones de *inputs* administrativos o bien por el hecho de que esas decisiones son planeadas en un contexto de largo plazo, diferente al contexto de corto plazo que nosotros analizaremos) (6). Finalmente,  $t$  es una medida sintética de los parámetros impositivos que afectan el nivel legal de presión fiscal (i.e., tipo impositivo nominal, deducciones, exenciones fiscales...), la cual es considerada también como una variable exógena, pues entendemos que es establecida por el poder político.

Por otra parte, la realización de esfuerzos de cara a garantizar el cumplimiento fiscal también es probable que tenga costes, tanto monetarios como políticos. Los

primeros serán ignorados en nuestro análisis, pues nuestro objetivo no es medir la eficiencia asignativa, y es dudoso que la administración tributaria, como cualquier otro ente público, al diseñar sus actuaciones, persiga la minimización de sus costes de funcionamiento (7), aparte de que es congruente con el supuesto de que la tecnología tributaria es un dato para la administración tributaria. Por su parte, los costes políticos sólo son relevantes si la administración tributaria está ligada, en cierta medida, al poder político y los impuestos administrados tienen un efecto apreciable sobre gran parte del electorado. Siendo así, asumimos la siguiente relación entre el esfuerzo de la administración tributaria y los costes políticos:  $C''(E), C'''(E) \geq 0$ . Por tanto, el coste político de las labores de la administración tributaria,  $C(E)$ , será el segundo componente de la función objetivo, el cual se introduce restando de la recaudación bruta.

## 2. Eficiencia técnica y nivel de cumplimiento fiscal

A partir de las definiciones anteriores, establecemos ahora cuál sería la recaudación máxima que podría obtener una administración tributaria, dado su nivel de *inputs* administrativos, su capacidad fiscal y el nivel nominal de presión fiscal,  $T^{\max}(S(E^{\max}); \bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}, \bar{t})$ . Evidentemente, desde el punto de vista de una administración tributaria,  $T^{\max}$  no ha de coincidir con su nivel óptimo de recaudación, que vendrá dado por la maximización de su función objetivo mediante la elección de  $E$ .

En el análisis empírico, la maximización de la recaudación bruta será el objetivo que consideraremos que asume la administración tributaria, el cual compararemos con el nivel que efectivamente recauda,  $T(S(E^*); \bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}, \bar{t})$ , para así obtener su nivel de eficiencia técnica orientada al *output* (de acuerdo con los supuestos de nuestro modelo, los *inputs* administrativos son un dato para la administración tributaria, por lo que ésta será la medida de eficiencia técnica coherente en nuestro análisis empírico),  $\theta$ :

$$0 \leq \theta \equiv \frac{T^*(S(E^*) \geq 0; \bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}, \bar{t})}{T^{\max}(S(E^{\max}) = 1; \bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}, \bar{t})} \leq 1 \quad [2]$$

tal que,  $d\theta/dE = \theta_T T_S S_E \geq 0$ , es decir, el nivel de eficiencia depende de  $E$ .

Finalmente, es importante resaltar que lo que se está midiendo a partir de la expresión [2] es la eficiencia técnica *relativa*; es decir,  $\theta$  se obtiene comparando el nivel de *output observado* de unidades de decisión compa-

rables (i.e., con igual dotación de *inputs*). Por tanto, un nivel de eficiencia estimado de una unidad de decisión del 100 por 100 no implica necesariamente que en ésta, el nivel efectivo de cumplimiento fiscal sea total. Además, hemos de recordar que los *inputs* administrativos —aunque exógenos desde el punto de vista de la administración tributaria— dependen de las acciones del gobierno, por lo cual pudiera ser que su dotación fuese «insuficiente», es decir, que, manteniendo  $E^{\max}$ , aún pudieran obtenerse aumentos en los niveles de cumplimiento al incrementar la dotación de esos *inputs*. En definitiva, los niveles de cumplimiento fiscal que estimaremos serán dadas unas dotaciones de *inputs* administrativos y unas observaciones de recaudación tributaria que, en términos relativos, consideraremos como de referencia (8).

## 3. Decisión sobre el nivel de esfuerzo de la administración tributaria

Pasamos ahora a plantear y resolver el problema de decisión de la administración tributaria, teniendo en cuenta los dos componentes previamente definidos de su función objetivo. Así, dadas las variables de capacidad fiscal y la dotación de *inputs* administrativos, la administración tributaria decide el nivel de esfuerzo en recaudar,  $E$ , a partir de la maximización de su función objetivo. Análíticamente,

$$\text{Max}_E \quad H(T(S(E); Y, K, L, t)) - C(E)$$

siendo la condición de primer orden (CPO) del problema la siguiente:

$$H_T T_S S_E = C' \quad [3]$$

Como es habitual, en equilibrio, se iguala beneficio marginal de  $E$  (parte izquierda de la expresión [3]) y coste marginal (parte derecha),  $C'$ . A partir de ahora, a la derivada parcial  $H_T$  le denominamos valor social de cada unidad monetaria (u.m.) recaudada; mientras que al producto  $T_S S_E$  le denominamos productividad marginal del esfuerzo en garantizar el cumplimiento fiscal. En consecuencia, en equilibrio, el valor óptimo de esfuerzo,  $E^*$ , depende de variables que afecten a los componentes de la CPO. Es decir, 1) de variables que afecten al valor social de cada u.m. recaudada,  $H_T$ ; 2) de variables que condicionen la productividad marginal de  $E$ ,  $T_S S_E$ , y 3) de variables que afecten al coste marginal de  $E$ . A su vez, estas variables explicarán también el nivel de eficiencia técnica,  $\theta$ , tal y como ha quedado demostrado a partir de la expresión [2].

#### 4. Identificación de las variables explicativas del nivel de eficiencia técnica

La expresión [3] nos permite la identificación de las variables potencialmente explicativas de la eficiencia técnica. Así, hemos identificado las siguientes variables:

1) *Transferencias incondicionales y déficit público esperado*. Si suponemos que existe una relación entre el poder político y la administración tributaria, cualquier aumento en el nivel de recursos del presupuesto público (o disminución de las necesidades de gasto, lo cual se traducirá en una reducción del déficit esperado) disminuirá el valor marginal de cada unidad adicional de ingresos tributarios,  $H_T$ , y, por tanto, *ceteris paribus*, desincentivará la realización de esfuerzos adicionales por parte de la administración tributaria. En consecuencia, la relevancia de estas variables se debería a la presencia de un «efecto renta». Evidentemente, este efecto no tendría consecuencias sobre  $E$  (y, por tanto, sobre  $\theta$ ) si  $H_T$  fuese una constante (9). Además, en el caso de las transferencias, si éstas son condicionadas, tampoco es de esperar que se genere ningún «efecto renta».

2) *Distribución de las bases impositivas y experiencia*. En segundo lugar, hemos intentado identificar aquellos factores que afectan a la productividad marginal del esfuerzo en garantizar el cumplimiento fiscal,  $T_S S_E$ . Así, si, dado un nivel de cumplimiento fiscal aleatoriamente distribuido entre las bases impositivas, la recaudación a obtener por parte de una administración tributaria está concentrada en muy pocas declaraciones impositivas, a priori, el rendimiento marginal de cada esfuerzo adicional por declarante será más elevado que si la recaudación estuviera mucho más repartida entre declaraciones («efecto sustitución»). Por tanto, es de esperar que cuanto mayor sea la concentración de las bases impositivas, mayor sea el nivel de  $E$  (10).

Otra variable que también es de esperar que actúe en el mismo sentido de aumentar la eficiencia técnica es la experiencia. En este caso, es razonable postular que el *learning-by-doing* en la administración de los tributos provoque que la productividad marginal de cada esfuerzo sea diferente entre administraciones simplemente debido a los años de experiencia, pues es probable que, por ejemplo, si relacionamos la variable esfuerzo con las labores de inspección fiscal, la acumulación de este tipo de actuaciones en el tiempo refine los procedimientos de selección de contribuyentes de forma que se acaben descubriendo mayores niveles de fraude fiscal por acta inspeccionada. Por tanto, a mayor experiencia, es previsible un mayor nivel de eficiencia técnica (probablemente, a una tasa decreciente, si no, en el largo plazo, deberíamos observar niveles de eficiencia

técnica para todas las unidades de decisión del 100 por 100) (véase nota 10).

3) *Periodo electoral y comportamiento oportunista*. En tercer lugar, nos referimos a los factores que pueden afectar al coste marginal de  $E$ . Si de nuevo partimos de la posible relación entre el poder político y la administración tributaria, variaciones en  $E$  pueden crear costes políticos y, por tanto, ser internalizados por la administración tributaria al decidir óptimamente sobre  $E$ . El aumento exógeno en  $C_E$  puede deberse a la proximidad del período electoral; en ese momento, la realización de políticas que tiendan a aumentar la renta disponible del ciudadano ( $\nabla E$ ) serán altamente valoradas por los votantes si éstos se comportan de forma miope (i.e., no son conscientes de las consecuencias financieras sobre el presupuesto público en el período post-electoral). Por tanto, en aras a aumentar sus probabilidades de re-elección, el político, en este caso, a través de la administración tributaria, estará tentado a disminuir  $E$ .

4) *Preferencias partidistas*. Finalmente, a partir de la formulación más sencilla de la función objetivo, pudiera ser que ésta difiriera entre administraciones en el sentido de que una valorara más que otra aumentos en el cumplimiento fiscal, independientemente del nivel de recaudación que reportara cada unidad de esfuerzo adicional. En ese caso, por ejemplo, aún en el caso en que  $(H_T T_S S_E - C') \rightarrow 0$ , todavía pudiera ser óptimo para una administración incrementar  $E$  en la medida en que valorara por sí mismo el nivel de cumplimiento fiscal. En el análisis empírico, intentaremos discernir esta diversidad de preferencias respecto de  $S$  a partir de diferenciar entre partidos según su color político.

#### IV. MARCO EMPÍRICO

En este apartado, explicaremos brevemente la metodología empírica empleada, que se basa en Battese y Coelli (1995). Seguidamente, detallaremos los supuestos básicos de la especificación econométrica, describiremos la base de datos y, finalmente, presentaremos los resultados de la estimación empírica.

##### 1. Metodología empleada: frontera estocástica con datos de panel

La metodología empleada para medir y explicar la ineficiencia técnica de las DT encargadas de la administración de los tributos cedidos se basa en Battese y Coelli (1995). Mediante esta metodología, estimaremos una frontera estocástica de recaudación a partir de un pa-

nel de datos. Los niveles estimados de eficiencia se obtienen a través de la descomposición del término de error de la frontera en dos: uno es el término de error de la estimación y el otro es, precisamente, el efecto de la ineficiencia técnica. Dentro del enfoque estocástico, la metodología de Battese y Coelli es especialmente adecuada, pues supera la inconsistencia que se produce al explicar la ineficiencia técnica mediante métodos de estimación en dos etapas, al estimar, simultáneamente, el término de error y los efectos de la ineficiencia técnica (11).

## 2. Formulación del modelo a estimar

En este epígrafe, vamos a describir y justificar la estructura del modelo empírico. Así, en primer lugar, definiremos la unidad de decisión del análisis; en segundo lugar, discutiremos la elección del *output* de la administración tributaria,  $y_{it}$ ; seguidamente, haremos lo mismo respecto de los *k-inputs* incluidos en la frontera,  $x_{it}$ , y finalmente, identificaremos cada una de las variables explicativas de la ineficiencia técnica,  $z_{it}$ .

### 2.1. Elección de la unidad de decisión

Hemos considerado como unidad de decisión del análisis empírico a la DT, y no a la comunidad autónoma (CA). Este hecho nos ha permitido incrementar el número de observaciones, aunque, como veremos, implica que tengamos que asignar variables que son de la CA a la respectiva DT. Igualmente, se ha de ser consciente de que el beneficio de aumentar el tamaño de la muestra es a costa de que la agregación al nivel de CA de los niveles estimados de ineficiencia técnica estimados por DT pueda sufrir serios problemas de consistencia (Blackorby y Russell, 1999). La agregación al nivel de CA se realizará ponderando la importancia relativa de cada DT en el volumen total de recaudación (12). Finalmente, una ventaja interesante de considerar a la DT como unidad de decisión es que permite analizar el grado de dispersión de la ineficiencia técnica dentro de cada comunidad autónoma.

### 2.2. Elección del *output* de la administración tributaria

Asumiremos que la función objetivo de la administración tributaria tiene un solo *output*, y que éste es la recaudación tributaria bruta, la cual incluye la proveniente de las autoliquidaciones, de las liquidaciones gestionadas por la propia DT y de la obtenida a través del levantamiento de actas de inspección. La adopción de este objetivo se debe, en primer lugar, a que es el más comúnmente utilizado en los análisis teóricos y empíricos sobre

la administración tributaria y, en segundo lugar, a que es el más fácilmente contrastable empíricamente a partir de la información de que disponemos. No obstante, como ya sugerimos en el marco teórico, no descartamos que cada DT considere otros objetivos o matizaciones al que hemos establecido, ya sea, por ejemplo, debido a la presencia de costes políticos derivados de las labores de administración tributaria o a la existencia de preferencias partidistas. Así, estas circunstancias intentarán ser recogidas en la estimación de la ecuación explicativa de la ineficiencia.

Entre las alternativas a nuestra función objetivo (no excluyentes, por otra parte, pues se podría suponer una tecnología multi-*output*), se encuentran el número de declaraciones gestionadas por la administración tributaria, el número de actas levantadas por los servicios de inspección o la recaudación obtenida a través de esas actas (13). Sin embargo, tales opciones son complejas de implementar en un análisis empírico de eficiencia. Así, por ejemplo, si consideráramos que el *output* (o uno de ellos) es el número de actas (o la recaudación que de ellas se obtiene), pero no controlamos de forma adecuada el nivel inicial de incumplimiento fiscal, se estaría perjudicando en la ordenación de eficiencia a aquellas DT que levantan pocas actas a causa del elevado nivel de cumplimiento fiscal del cual parten, ya sea debido a características intrínsecas de sus contribuyentes o a campañas de promoción del cumplimiento fiscal realizadas por la propia administración tributaria/gobierno. Por su parte, asumir como *output* el número de declaraciones gestionadas tiene la desventaja de que se ha de disponer de información precisa y detallada sobre la concentración de bases impositivas entre contribuyentes. En otro caso, aquellas DT que, *ceteris paribus*, se enfrentasen a una elevada concentración de bases impositivas por declarante serían evaluadas negativamente.

En conclusión, debido a que no pueden ser convenientemente tenidas en cuenta todas estas circunstancias a partir de la información de que disponemos y a que, en cualquier caso, operacionalmente, el análisis estocástico no permite de forma sencilla el tratamiento de tecnologías multi-*output*, hemos adoptado como función objetivo de la administración tributaria la recaudación bruta, mientras que las posibles desviaciones de ese objetivo serán contrastadas en la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica.

### 2.3. Elección de los *inputs* administrativos

A partir de la expresión [1], sabemos que para lograr la maximización de la recaudación (*output*), la admi-

nistración tributaria utiliza: 1) *inputs* administrativos (en concreto, personal dedicado a las tareas de inspección, resto de personal, m<sup>2</sup> de locales y dotación de equipo informático); pero, a su vez, el volumen de recaudación depende también de 2) variables que afecten a la capacidad fiscal de la DT, y 3) de variables que condicionen el nivel nominal de presión fiscal (i.e., tipos impositivos nominales, deducciones, reducciones, etcétera).

Analíticamente, la ecuación estimada de la recaudación tributaria es la siguiente (14):

$$y_{it} = \sum_{k=1}^4 \beta_k Inputs_{it} + \sum_{k=5}^8 \beta_k (Inputs_{it} * t) + \beta_9 W_{it} + \beta_{10} (W_{it} * t) + \beta_{11} VC_{it} + \beta_{12} (VC_{it} * t) + \beta_{13} PIB_{it} + \beta_{14} (PIB_{it} * t) + \sum_{k=15}^{18} \beta_k D_t + \sum_{k=19}^{31} \beta_k F_i + V_{it} - U_{it} \quad [4]$$

$$i = 1, \dots, 45; t = 1, 4, 5, 6, 7$$

Los *inputs* administrativos son necesarios en todo el proceso de gestión tributaria (en la ecuación [4], *Inputs*). Entre sus funciones, están precisamente las de administrar las liquidaciones tributarias (i.e., se necesitan locales para archivar las liquidaciones y acomodar a los trabajadores dedicados a esa labor; equipamiento informático para, entre otros propósitos, introducir y archivar información fiscal relevante para el futuro; y personal para gestionar, propiamente, las citadas liquidaciones), atender de manera presencial a los contribuyentes, o valorar los activos sujetos a tributación (para lo cual, seguramente, sólo será necesario equipamiento informático y personal).

En todo caso, el nivel de utilización de esos *inputs* administrativos, especialmente del factor trabajo, puede diferir entre administraciones. Así, de acuerdo con el grado de utilización de esos *inputs*, *E*, éstos verán modificada su «calidad», factor que intentaremos explicar en la ecuación de la eficiencia técnica.

Respecto de las variables de capacidad fiscal, siendo la mayoría de impuestos cedidos de base patrimonial, controlaremos la capacidad fiscal de una DT mediante la inclusión del valor catastral (*VC*), la capitalización de las rentas del capital según el tipo de interés de mercado (*W*) (al no disponer de cuentas patrimoniales al nivel provincial y/o de CA, hemos tenido que adoptar esta aproximación para completar el valor patrimonial de una DT, no sólo el inmobiliario), y también el producto interior bruto (*PIB*) al objeto de controlar la capacidad fiscal de los tributos sobre el juego y del Impuesto

sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados.

Asimismo, también se han introducido unos efectos fijos (*F*) y temporales (*D*). En el primer caso, éstos pretenden, fundamentalmente, captar factores inmatrimoniales (y, por tanto, no observables ni cuantificables) que afecten a la tecnología de la administración tributaria y que se mantengan invariados en el tiempo, pero difieran entre las DT. Su interpretación más común en la literatura es la de un «índice de gestión». No obstante, estos efectos también podrán estar controlando otras características estructurales e inobservables de la población de contribuyentes. Por otra parte, la decisión de incluir los efectos fijos en la frontera, y no en la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica, tiene consecuencias econométricas importantes, las cuales están, en cualquier caso, de acuerdo con los supuestos establecidos en nuestro marco teórico (15).

Así, hemos decidido incluir los efectos fijos en la frontera, y no en la ecuación explicativa de la ineficiencia, para evitar obtener estimaciones inconsistentes de los coeficientes de los *inputs* en tanto en cuanto esas variables estuviesen correlacionadas con los efectos fijos (Mundlak, 1961) (16). Sin duda, éste es el supuesto relevante en nuestro análisis, ya que, en el marco teórico, supusimos que los *inputs* administrativos se fijan en el largo plazo, de forma que es de esperar que su dotación dependa de características estructurales. Por ejemplo, una de ellas es el hecho de que ciertas CC.AA. no hayan asumido la responsabilidad de administrar los tributos sobre el juego. Ciertamente, esta circunstancia ha de haber influenciado la dotación y combinación de *inputs*. Asimismo, siguiendo con el *input* inmaterial «índice de gestión», éste pudiera estar reflejando la adopción de una determinada estructura de gestión que condicionara la combinación y dotación de los mismos *inputs* administrativos. Por tanto, es de esperar que, de nuevo, exista también una correlación entre ese índice y los *inputs* administrativos. Dado que los efectos fijos quieren recoger, principalmente, un «índice de gestión» o factores institucionales al nivel de CA, hemos incluido uno por CA, es decir, suponemos que el efecto fijo es idéntico para todas las DT de una misma CA. En otro caso, si hubiéramos incluido los efectos fijos en la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica, éstos deberían ser interpretados como «ineficiencia persistente» a lo largo del tiempo (véase, por ejemplo, Heshmati *et al.*, 1995).

Respecto de los efectos temporales, éstos controlan, por una parte, la posible existencia de *shocks* macroeconómicos que, de forma común a todas las DT, pero diferente de año en año, y no recogidos por las *proxies* de

CUADRO N.º 2

## CUADRO RESUMEN ESTADÍSTICO

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>Frontera estocástica de recaudación</b>				
Recaudación total (*10 <sup>6</sup> ptas.).....	15.852,78	26.377,49	1.231,37	201.486,02
Local (m <sup>2</sup> ) .....	1.464,90	1.288,74	150	7,502
Ordenadores .....	39,86	32,88	0	210
Personal inspector .....	4,933	2,828	0	25
Resto personal.....	56,013	36,121	13	234
PIB (*10 <sup>3</sup> ptas.) .....	1.490,16	2.184,75	151,73	13.514,98
VC (*10 <sup>3</sup> ptas.) .....	1.699,93	2.017,84	224,75	14.501,39
W (*10 <sup>3</sup> ptas.).....	2.787,20	1.562,22	754,23	9.483,93
<b>Explicación de la ineficiencia</b>				
Porcentaje de declaraciones en oficinas liquidadoras ..	28,147	16,041	0,74	86,52
Concentración de bases.....	102,745	29,531	59,796	257,046
Financiación incondicionada / gasto total.....	0,2886	0,0859	0,1012	0,6997
Gobierno CA-izquierdas .....	0,387	0,488	0	1
Gobierno CA-izquierdas*elecciones.....	0,0667	0,2500	0	1
Gobierno CA-derechas*elecciones.....	0,1511	0,3590	0	1
Déficit (E) / PIB.....	0,5690	0,5246	0,002	2,376
Experiencia.....	11,022	2,0210	6	16

capacidad fiscal, afecten la capacidad fiscal de las DT. Por otra parte, estos efectos tienen también un papel clave en el análisis, pues intentan captar los cambios acaecidos respecto de los niveles de presión fiscal nominal. Dado que durante el período de análisis esos cambios han afectado de forma común a todas las CC.AA., ésta es una buena aproximación (17).

Finalmente, reseñar que la forma funcional [4] es, a priori, una función Cobb-Douglas en la que se permite la interacción de las variables con una tendencia al objeto de añadir flexibilidad a esa forma funcional básica. Sin embargo, este hecho provoca que los coeficientes estimados no puedan ser interpretados directamente como elasticidades.

#### 2.4. Variables explicativas de la ineficiencia técnica

La ecuación explicativa estimada de la ineficiencia técnica ha sido la siguiente:

$$\begin{aligned}
 U_{it} = & \delta_0 + \delta_1 \text{Liquidadoras}_{it} + \delta_2 \text{Concent. Bases}_{it} + \\
 & + \delta_3 \% \text{Transf. Incond}_{it} + \delta_4 \% \text{Transf. Incond}^2_{it} + \\
 & + \delta_5 (\% \text{Transf. Incond} * t)_{it} + \delta_6 (\% \text{Transf. Incond} * t)^2_{it} + \\
 & + \delta_7 \text{Izq.} + \delta_8 (\text{Izq.} * \text{eleccs.}) + \delta_9 (\text{Dcha.} * \text{eleccs.}) + \\
 & + \delta_{10} \text{Déficit}(E)_{it} + \delta_{11} \text{Déficit}(E)^2_{it} + \delta_{12} \text{Experiencia}_{it} + \\
 & + \delta_{13} (\text{Experiencia}_{it})^2 + W_{it}, \quad [5]
 \end{aligned}$$

$$i = 1, \dots, 45; t = 1, 4, 5, 6, 7$$

La inclusión de todas las variables en la ecuación ya fue convenientemente justificada en el epígrafe III.4. Sin embargo, cabe ahora realizar algunas precisiones: la variable transferencias incondicionadas ha sido introducida también al cuadrado, pues, al igual que con la variable déficit público esperado, es de esperar que el «efecto renta» opere para niveles relativamente elevados de esta variable. Asimismo, hemos interaccionado esta variable con una tendencia para verificar si la variación en la naturaleza de la transferencia incondicionada (básicamente, la *participación en los ingresos del Estado*) durante el período de análisis ha modificado de alguna manera ese «efecto renta». La variable transferencias incondicionadas recibidas por una CA ha sido relativizada respecto del total de gasto presupuestado de esa CA, mientras que el déficit público esperado lo ha sido respecto del PIB de la comunidad autónoma.

En el marco teórico, justificamos que la variable experiencia tuviera un efecto positivo, pero decreciente, respecto de la eficiencia, y por tanto también ha sido introducida al cuadrado. Las variables políticas han sido incluidas para verificar la presencia de preferencias partidistas a través de la variable cualitativa «izquierdas», y también interaccionando el color político con el período electoral para verificar un comportamiento oportunista dependiente del color político. Finalmente, se ha incluido el porcentaje de declaraciones presentadas en las oficinas liquidadoras en lugar de en las oficinas gestoras como una variable potencialmente explicativa de la ineficiencia.

La mayor parte de la información estadística —especialmente, los datos de recaudación e *inputs* administrativos— se ha obtenido a partir de los informes que aparecen en los Presupuestos Generales del Estado (PGE) bajo el título de «Informe sobre la cesión de los tributos a las comunidades autónomas», y los cuales llevan un desfase de dos años (e.g., en los PGE de 1994, apareció el informe de 1992). El resto de información presupuestaria se ha obtenido a partir del *Informe económico-financiero de las administraciones territoriales* (MAP, varios años). El cuadro n.º 2 ofrece un resumen estadístico de toda la información utilizada (las cuantías monetarias están expresadas en pesetas constantes de 1995 mediante el índice de precios al consumo, INE).

### 3. Resultados del análisis empírico

Los resultados obtenidos en las diversas estimaciones econométricas realizadas se presentan en el cuadro número 3. En total, se han realizado siete estimaciones alternativas, siendo cada una de ellas una derivación del Modelo 3. Así, éste incluye las variables de capacidad fiscal y administrativa interaccionadas con una tendencia, los efectos fijos y temporales, y todas las variables potencialmente explicativas de la ineficiencia técnica.

A partir del Modelo 3, realizamos, primero, la hipótesis de que la especificación econométrica de la frontera no ha de incluir *inputs* administrativos (Modelo 1) y, segundo, que la función Cobb-Douglas sin interacción con la tendencia, pero incluyendo *inputs* administrativos, es la mejor especificación (Modelo 2). En ambos casos, se rechaza la hipótesis nula a partir del test de la ratio de máxima verosimilitud (Kodde y Palm, 1986). Por tanto, adoptamos el Modelo 3 como base para el resto de hipótesis de especificación. Así, en el Modelo 4 consideramos la hipótesis de que los efectos temporales no añaden significación; en el Modelo 5 realizamos la misma hipótesis respecto de los efectos fijos, y, finalmente, en el Modelo 6 contrastamos que tanto los efectos temporales como los fijos puedan ser excluidos del Modelo 3. En todos los casos, se rechaza la hipótesis nula, de forma que el Modelo 3 continúa siendo el modelo preferido.

De acuerdo con los resultados del Modelo 3, podemos ya obtener unas primeras conclusiones: todas las variables de la frontera que controlan la capacidad fiscal tienen el signo positivo esperado, siendo el PIB el factor con una mayor elasticidad (0,998), aunque decreciente en el tiempo. Respecto de los *inputs* administrativos, el *input* «local» muestra una elasticidad negativa y decreciente en el tiempo, el *input* «ordenadores» presenta una ligera elasticidad positiva (0,021), aunque de-

creciente; finalmente, es particularmente curioso observar cómo la productividad del «resto de personal» sólo es significativa cuando se interacciona con una tendencia, a diferencia de la del «personal de inspección», de forma que, al tener en cuenta ambos efectos, es el primer tipo de personal el que presenta una mayor elasticidad respecto de la recaudación.

Respecto de la ecuación explicativa de la ineficiencia, es estadísticamente significativo el hecho de que una mayor actividad de las oficinas liquidadoras aumenta la ineficiencia técnica, al contrario de lo que ocurre con la variable de concentración de las bases impositivas. Respecto del déficit público esperado, los signos obtenidos son los previstos, aunque la relación sólo es significativa para niveles de confianza del 80 por 100. La variable «experiencia» también muestra el signo negativo esperado (si bien se sugiere una forma funcional convexa, y no cóncava), aunque no es significativa. Todas las variables políticas presentan un signo negativo, si bien ninguna es significativa. Por último, respecto de la financiación incondicionada, para  $t=0$ , los coeficientes presentan los signos esperados (aunque no es significativo su efecto al cuadrado), mientras que las interacciones con una tendencia indican una disminución del desincentivo producido por el «efecto renta» para elevados niveles del porcentaje de transferencias.

Para contrastar la robustez de los resultados del Modelo 3, re-especificamos ese modelo, descartando variables tanto de la frontera estocástica como de la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica a través del test de la razón de máxima verosimilitud. Los resultados de esta nueva especificación se recogen en la columna del Modelo 7, confirmándose las conclusiones anteriores:

- Dados unos efectos fijos y temporales, el PIB es el *input* que tiene un mayor efecto sobre el nivel de recaudación tributaria, aunque decreciente en el tiempo.
- De los *inputs* administrativos, sólo el «resto del personal», interaccionado con una tendencia, es el, finalmente, incluido en la frontera estocástica de recaudación.
- Se confirman los resultados respecto de las oficinas liquidadoras y la concentración de las bases impositivas.
- Asimismo, el nivel de déficit público esperado genera incrementos en los niveles de eficiencia técnica, aunque sólo para niveles relativamente elevados de déficit, en concreto, del 1,48 por 100 (la media del período es de 0,57 por 100, y su máximo del 2,38 por 100). En el gráfico 1, se observa perfectamente la forma de

CUADRON.º 3

ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA ESTOCÁSTICA DE RECAUDACIÓN POR MV  
(V. dependiente: recaudación tributaria; N\*t=225)

	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4	MODELO 5	MODELO 6	MODELO 7
log(local) .....	—	-0,022 (-0,040)	-0,012 (-0,461)	-0,025 (-0,631)	-0,110** (-3,005)	-0,103** (-2,876)	—
log(local)*t .....	—	—	-0,005* (-1,789)	0,005 (0,699)	0,005 (0,594)	0,008 -1,005	—
log(personal-NI) .....	—	0,052 (0,059)	0,033 (0,925)	0,064 (0,956)	0,126** (2,301)	0,138** (2,474)	0,088** (3,301)
log(personal-NI)*t .....	—	—	0,017** (0,718)	0,010 (0,407)	0,005 (0,035)	0,0004 (0,390)	0,002
log(personal-I) .....	—	-2,363 (0,002 (0,044)	0,009* (1,744)	0,007 (1,395)	0,012** (2,134)	0,013** (2,228)	—
log(personal-I)*t .....	—	—	0,0002 (0,145)	-0,0003 (-0,504)	-0,001 (-0,480)	-0,001	—
log(ordenedores) .....	—	0,007 (0,059)	0,021** (2,400)	0,015 (1,211)	0,030** (2,595)	0,029** (2,819)	—
log(ordenedores)*t .....	—	—	-0,009** (-2,888)	-0,009* (-1,861)	-0,013** (-2,462)	-0,015** (-3,070)	—
log(W) .....	0,124 (0,822)	0,499 (0,752)	0,033 (0,313)	-0,136 (-0,946)	-0,0001 (-0,001)	0,076 (0,810)	—
log(W)*t .....	0,019* (1,654)	—	0,038** (2,925)	0,043** (2,834)	0,049* (1,930)	0,022 (1,534)	0,024** (1,995)
log(VC) .....	0,223* (7,713)	0,367 (0,450)	0,097* (1,899)	0,040 (0,542)	0,158* (1,939)	0,167** (2,094)	—
log(VC)*t .....	0,031** (2,121)	—	0,037** (4,284)	0,035** (2,065)	0,053** (2,774)	0,031* (1,704)	0,053** (7,291)
log(PIB) .....	0,764** (11,109)	0,299 (0,375)	0,998** (8,271)	1,230** (8,116)	0,965** (5,982)	0,889** (6,767)	1,082** (41,415)
log(PIB)*t .....	-0,047** (-2,694)	—	-0,078** (-4,954)	-0,084** (-3,913)	-0,102** (-3,131)	-0,056** (-2,534)	-0,077** (-5,351)
EF. FIJOS .....	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ
EF. TEMPORALES .....	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ

## EXPLICACIÓN DE LA INEFICIENCIA TÉCNICA

Constante .....	0,964** (3,437)	0,109 (0,111)	0,996** (1,978)	0,798 (0,937)	1,571** (1,976)	1,698** (2,716)	0,492** (4,508)
Oficinas liquidadoras .....	0,003** (5,593)	0,002 (0,201)	0,004** (4,012)	0,004** (3,113)	0,004** (2,241)	0,004** (2,315)	0,004** (4,020)
Concentración bases .....	-0,004** (-12,543)	-0,001 (-0,241)	-0,004** (-5,635)	-0,007** (-6,903)	-0,008** (-4,759)	-0,007** (-5,673)	-0,005** (-8,354)
Porcentaje transferencias .....	-0,468 (-0,772)	-0,081 (-0,082)	-1,818** (-3,204)	-1,438** (-2,480)	-2,084 (-1,394)	-2,869** (-2,318)	-1,409** (-2,663)
Porcentaje transferencias <sup>2</sup> .....	0,310 (0,267)	-0,028 (-0,028)	1,927 (1,429)	-0,278 (-0,297)	2,533 (0,679)	3,817 (1,302)	1,759** (2,392)
Porcentaje transferencias*t .....	0,063 (1,227)	-0,014 (-0,020)	0,282** (1,996)	0,297 (1,431)	0,016 (0,061)	0,301 (1,320)	0,106** (2,536)
Porcentaje transferencias <sup>2</sup> *t .....	0,062 (0,648)	0,055 (0,058)	-0,240 (-0,712)	-0,118 (-0,258)	0,155 (0,225)	-0,368 (-0,610)	—
Izquierda .....	-0,011 (-0,248)	-0,028 (-0,055)	-0,020 (-0,508)	-0,021 (-0,304)	-0,168** (-2,409)	-0,108* (-1,786)	—
Izquierda*elecciones .....	0,010 (0,200)	0,063 (0,073)	-0,020 (-0,344)	0,025 (0,370)	0,024 (0,251)	-0,039 (-0,403)	—
Derecha*elecciones .....	0,026 (0,735)	-0,035 (0,021)	-0,014 (-0,276)	-0,050 (-0,715)	-0,074 (-0,921)	-0,016 (-0,231)	—
Déficit (E) .....	0,131 (1,464)	-0,001 (-0,004)	0,183 (1,569)	0,250 (1,465)	0,011 (0,064)	0,103 (0,658)	0,299** (3,404)
Déficit (E) <sup>2</sup> .....	-0,044 (-1,315)	-0,0001 (-0,011)	-0,074 (-1,607)	-0,068 (-0,977)	-0,022 (-0,277)	-0,057 (-0,700)	-0,101** (-2,921)
Experiencia .....	-0,057 (-1,046)	-0,024 (-0,024)	-0,043 (-0,488)	-0,016 (-0,113)	-0,092 (-0,662)	-0,142 (-1,334)	—
Experiencia <sup>2</sup> .....	0,001 (0,621)	0,009 (0,014)	-0,001 (-0,164)	-0,0001 (-0,020)	0,004 (0,617)	0,005 -1,281	—
Log-verosimilitud .....	215,298	182,543	229,150	212,123	173,409	164,120	219,063
γ .....	0,9999**	0,9998**	0,9997**	0,8157**	0,7213**	0,5538**	0,9999**
Eficiencia media (porcentaje) .....	75,66	96,80	83,59	88,33	89,23	89,11	83,04

\* Nivel de significación del 90 por 100.

\*\* Nivel de significación del 95 por 100.

U entre el nivel de eficiencia y el déficit público; así, para niveles bajos del déficit, el nivel de eficiencia técnica decrece, hasta alcanzar un mínimo (1,48 por 100), a partir del cual comienza a crecer.

- El volumen de transferencias incondicionadas, a través de un «efecto renta», desincentiva las labores de administración de los tributos cedidos. Así, para  $t=5$ , a partir de un porcentaje de transferencias del 24,99 por 100, el nivel de eficiencia decrece, mientras que para  $t=1$ , ese nivel crítico es del 40,05 por 100. En consecuencia, el efecto desincentivo tiende a ser mayor en el tiempo para cualquier nivel porcentual de transferencias. En el gráfico 2, se aprecia el efecto en forma de U invertida: el nivel de eficiencia técnica crece hasta llegar a un máximo (decreciente en el tiempo), a partir del cual se generan desincentivos a la administración.

Cabe decir que, aunque ninguna de las variables políticas es significativa ni bajo el Modelo 3 ni bajo el Modelo 7, se intuye que los gobiernos de izquierda tienden a mostrar unas mayores preferencias respecto del nivel de cumplimiento fiscal que los partidos de derecha, como lo demuestra el signo negativo en cada una de las estimaciones, y por tanto, *ceteris paribus*, su nivel de eficiencia técnica es mayor.

En el cuadro n.º 4, presentamos los resultados de los test estadísticos (a un nivel de confianza del 95 por 100) realizados para seleccionar la mejor especificación econométrica. Así, en la primera fila, se muestra el resultado del test de la ratio de máxima verosimilitud bajo la hipótesis nula de que el modelo correcto es el 3, mientras que la hipótesis alternativa es el Modelo 7. El test rechaza la hipótesis nula. Una vez demostrada la preferencia del Modelo 7, en la segunda fila contrastamos la hipótesis de que los efectos de la ineficiencia técnica no están presentes y que las variables explicativas de la ineficiencia técnica no son estadísticamente diferentes de cero. Esta hipótesis es descartada, por lo cual la metodología del «error compuesto» es la adecuada, y no podemos descartar tampoco el poder explicativo de las variables explicativas de la ineficiencia técnica. En otro caso, deberíamos haber optado por realizar un análisis tradicional con datos de panel, es decir, las variables de la segunda etapa se debieran haber incluido en la frontera. En las siguientes filas demostramos que, de acuerdo con el test estadístico, no se puede aceptar la eliminación del Modelo 7 de ninguna de las variables que aparecen en la frontera o en la ecuación explicativa de la ineficiencia.

El cuadro n.º 5 muestra los resultados de los modelos 3 y 7 expresados en elasticidades, a partir de los cuales se demuestra en ambos casos la existencia de eco-

GRÁFICO 1  
EFECTO DEL DÉFICIT PÚBLICO  
SOBRE LA EFICIENCIA

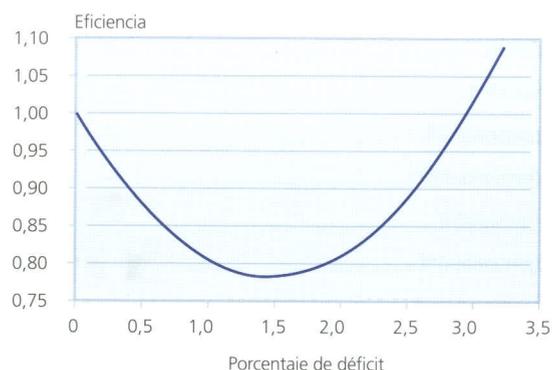
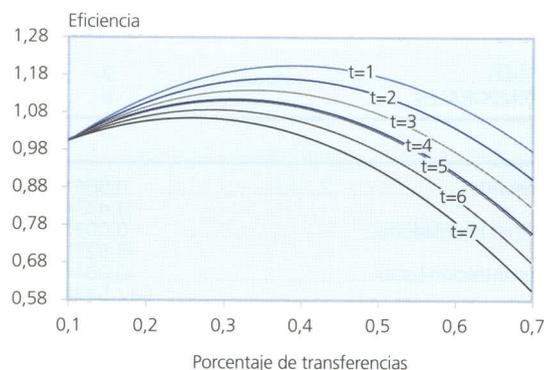


GRÁFICO 2  
EFECTO DE LAS TRANSFERENCIAS  
INCONDICIONADAS SOBRE LA EFICIENCIA



nomías de escala en la administración de los tributos cedidos (18). Además, siendo la elasticidad total del 118,33 por 100 en el Modelo 7, los *inputs* administrativos aportan un 10 por 100 (exclusivamente a través del «resto de personal»). Por otro lado, la elasticidad permanece prácticamente constante en el tiempo, pues las variaciones temporales de las elasticidades tienden a compensarse entre sí. Es decir, se rechaza la hipótesis de cambio tecnológico no-neutral, aunque la significación de los efectos temporales indica la existencia de un cambio tecnológico Hicks-neutral (véase la nota 17).

Finalmente, en el cuadro n.º 6 se muestran las ordenaciones de eficiencia técnica obtenidas por CA, habiéndose obtenido a partir de la agregación de los nive-

CUADRO N.º 4

**SELECCIÓN DEL MODELO**  
(Test Generalizado de la ratio de máxima verosimilitud)

Hipótesis nula <i>Z</i> = 219,063	$\lambda$	$\chi^2_{0,95}$	Decisión (nivel de confianza del 95 por 100)
Modelo 3 vs. Modelo 7 .....	20,174	23,069	AH <sub>0</sub> (Modelo 7)
H <sub>0</sub> : $\gamma = v$ . explicativas de la ineficiencia=0 .....	84,977	16,274	RH <sub>0</sub>
H <sub>0</sub> : PN*t=0 .....	5,470	2,706	RH <sub>0</sub>
H <sub>0</sub> : PI=PI*t=0 .....	2,192	5,138	AH <sub>0</sub>
H <sub>0</sub> : D=D <sup>2</sup> =0 .....	16,144	5,138	RH <sub>0</sub>
H <sub>0</sub> : S=S <sub>2</sub> =S*t=0 .....	17,210	7,045	RH <sub>0</sub>
H <sub>0</sub> : Concent.= Of. Liq.=Transf.= =Transf. <sup>2</sup> = Transf.*t= Def.=Def. <sup>2</sup> =0 .....	79,906	13,401	RH <sub>0</sub>

CUADRO N.º 5

**RESULTADOS EXPRESADOS EN ELASTICIDADES (a)**  
(En porcentaje)

	MODELO 3			MODELO 7		
	Constante	Variable (t=5)	Total	Constante	Variable (t=5)	Total
Local .....	-1,17	-2,76*	-3,93** (0,0185)	—	—	—
Personal-investigador.....	0,89**	0,10	0,99 (0,0076)	—	—	—
Resto personal .....	3,30	8,58**	11,88** (0,0241)	8,83**	1,17	10** (0,0229)
Ordenadores.....	2,13**	-4,54**	-2,41* (0,0124)	—	—	—
Inputs administrativos .....	5,15 (0,0322)	1,38 (0,0214)	6,53** (0,0241)	8,83** (0,0267)	1,17 (0,0335)	10** (0,0229)
W.....	3,27	19,06**	22,33** (0,0753)	—	12,24**	12,24**
VC.....	9,69*	18,49**	28,18** (0,0339)	—	26,43**	26,43**
PIB.....	99,76**	-39,02**	60,74** (0,0775)	108,19**	-38,53**	69,66** (0,0587)
Inputs de capacidad fiscal.....	112,72** (0,0314)	-1,47 (0,0209)	111,25** (0,0182)	108,19** (0,0261)	0,14 (0,0234)	108,33** (0,0154)
TOTAL .....	117,87** (0,0132)	-0,09 (0,0104)	117,78 (0,0459)	117,02** (0,0112)	1,31 (0,0172)	118,33** (0,0477)

Nota: (a): Entre paréntesis aparece el error estándar. \* Nivel de significación del 90 por 100. \*\* Nivel de significación del 95 por 100.

les de eficiencia al nivel de DT (19). Cataluña nunca deja de ocupar una de las dos primeras posiciones de la ordenación, y sólo el último año es superada por Cantabria y Baleares. En las tres últimas filas de cada cuadro, se ofrece información estadística que, por un lado, nos permite contrastar si, durante el período, se ha producido un aumento del nivel medio de eficiencia técnica

(media aritmética) y, por otro, si ha habido convergencia en los niveles de eficiencia o, por el contrario, se ha producido una polarización de la eficiencia entre DT (medido a través de la desviación estándar y de la ratio máxi-min.). Se comprueba cómo, entre 1992 y 1996, se produjo un progresivo empeoramiento de los niveles medios de eficiencia técnica, mientras que, a partir de esa fecha,

CUADRO N.º 6

## ORDENACIÓN DE EFICIENCIA AGREGADO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

1992		1995		1996		1997		1998	
Cataluña	0,9751 (0,0973)	Asturias	0,9717	La Rioja	0,9794	Asturias	0,9992	Cantabria	0,9975
Aragón	0,9706 (0,2975)	Cataluña	0,9638 (0,0951)	Cataluña	0,9047 (0,0897)	Cataluña	0,9645 (0,0917)	Baleares	0,9952
La Rioja	0,9555	La Rioja	0,9500	Castilla y León	0,9046 (0,0863)	Aragón	0,9618 (0,2226)	Cataluña	0,9555 (0,0753)
Asturias	0,9440	Aragón	0,9086 (0,2286)	Aragón	0,8544 (0,1900)	Baleares	0,9403	Murcia	0,9222
Canarias	0,9283 (0,0676)	Canarias	0,8828 (0,1548)	Asturias	0,8511	Castilla y León	0,9299 (0,0935)	La Rioja	0,9188
Galicia	0,8719	Galicia	0,8723 (0,1206)	Galicia	0,8427 (0,1358)	Cantabria	0,9188	Asturias	0,9126
Baleares	0,8484	Castilla y León	0,8619 (0,0930)	Baleares	0,8384	La Rioja	0,9136	Castilla y León	0,8928 (0,0907)
Castilla y León	0,8427 (0,0744)	Baleares	0,8388	Cantabria	0,8097	Canarias	0,8779 (0,1190)	Aragón	0,8828 (0,1803)
Castilla-La Mancha	0,8340 (0,1184)	Andalucía	0,8108 (0,0756)	Canarias	0,8024 (0,1590)	Murcia	0,8566	Valencia	0,8412 (0,1300)
Valencia	0,8305 (0,0761)	Castilla-La Mancha	0,8067 (0,0916)	Murcia	0,7934	Galicia	0,8424 (0,1145)	Canarias	0,8348 (0,0727)
Andalucía	0,8177 (0,1061)	Valencia	0,7996 (0,0768)	Valencia	0,7607 (0,0519)	Valencia	0,8368 (0,1012)	Galicia	0,8284 (0,0744)
Cantabria	0,8064	Cantabria	0,7977	Andalucía	0,7532 (0,0809)	Andalucía	0,8245 (0,0829)	Andalucía	0,8143 (0,1129)
Murcia	0,8044	Extremadura	0,7820 (0,0678)	Castilla-La Mancha	0,7515 (0,1254)	Castilla-La Mancha	0,8076 (0,1271)	Castilla-La Mancha	0,8142 (0,1090)
Extremadura	0,7774 (0,0494)	Murcia	0,7698	Extremadura	0,7389 (0,0299)	Extremadura	0,7766 (0,0302)	Extremadura	0,7442 (0,0313)
Media	0,8719		0,8583		0,8275		0,8893		0,8825
Desviación estándar	0,0685		0,0690		0,0693		0,0670		0,0736
Máx.-Mín.	1,2544		1,2623		1,3256		1,2866		1,3403

Nota: Entre paréntesis aparece la desviación estándar del nivel de eficiencia entre DT de cada comunidad autónoma.

el nivel medio se recupera y supera el nivel de 1992, hasta llegar en 1998 a un nivel medio del 88,93 por 100 (el mayor del período). Respecto de la dispersión en los niveles de eficiencia, se aprecia que la dispersión tiende a crecer en los años en que disminuye el nivel medio de eficiencia, y a la inversa, siendo 1998 el año en que se observa una mayor dispersión.

## V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo ha sido la estimación de una ecuación explicativa de los niveles de

(in)eficiencia técnica en la administración de los tributos cedidos por parte de las CC.AA. Para ello, hemos utilizado la metodología propuesta por Battese y Coelli (1995) para datos de panel.

A partir de esa estimación, hemos detectado la presencia de un «efecto renta» debido al volumen de financiación incondicionada recibido por las CC.AA. de forma que, para elevados niveles de financiación incondicionada (respecto del gasto presupuestado), las CC.AA. tienden a reducir sus niveles de eficiencia técnica. En el mismo sentido, la administración tributaria disminuye la intensidad de sus acciones (eficiencia) si el défi-

cit público presupuestado (respecto del PIB) es bajo. En definitiva, ambas variables explicativas apuntan en la dirección de una conexión entre las actividades del poder político, a través de su política presupuestaria (y no, por ejemplo, debido a cuestiones partidistas y/o de ciclo político) y la administración tributaria. Además, la detección de un «efecto renta» sugiere que la administración tributaria no se muestra insaciable en su objetivo de maximizar (linealmente) la recaudación tributaria.

Respecto de la organización institucional de la administración tributaria en España, los resultados no son concluyentes. Por un lado, la existencia de economías de escala apunta a la conveniencia de integrar la administración tributaria en un solo nivel, mientras que, por otro lado, la conexión entre el presupuesto público y la administración tributaria demuestra que la responsabilidad de la administración tributaria confiere grados adicionales de autonomía tributaria a las comunidades autónomas.

## NOTAS

(\*) El autor agradece los comentarios de Antonio Álvarez, Rafael Álvarez, Ricard Beltrán, Víctor Jiménez, Quique López, Carles Mateos, Francisco Pedraja, Alexandre Pedrós, Jaume Puig, Javier Salinas, Albert Solé y, muy especialmente, el apoyo y comentarios de Antoni Castells, aunque cualquier error es responsabilidad exclusiva del autor. Igualmente, se reconoce el soporte financiero de SEC2000-0876 (Ministerio de Ciencia y Tecnología) y 2001SGR-30 (Generalitat de Catalunya).

(1) Como dice ALBI (2001) al comentar la necesidad de realizar análisis de la eficiencia de la actividad del sector público, «las haciendas locales y las autonómicas forman un área de análisis valiosa, pues, por su número, pueden proporcionar una base estadística suficiente y el control de su gasto, a la vez, constituye una prioridad importante en muchos países» (pág. 17).

(2) Entre los estudios aplicados a España, cabe también destacar el reciente estudio de JIMÉNEZ y BARRILAO (2001), que utilizan indicadores de gestión y también realizan un DEA para estimar el nivel de eficiencia técnica y de escala por delegaciones especiales de la AEAT en 1997. Pero, a diferencia de GONZÁLEZ y MILES (2000), no relativizan el *input* por ninguna variable de control.

(3) Las derivadas parciales de funciones multivariantes se indican mediante el subíndice del parámetro de la función que varíe y con una prima para las funciones univariantes.

(4) En los análisis de eficiencia técnica,  $E$  se asocia a la «calidad» de los *inputs*. Por tanto, la explicación de esa variable logra discriminar dos unidades de decisión con el mismo nivel de *inputs*: aquella de las dos que obtenga un mayor *output* habrá realizado un mayor esfuerzo (las circunstancias aleatorias no quedan incluidas en esa segunda etapa, sino que son considerados como un error de estimación) y, por tanto, implícitamente, sus *inputs* serán de mayor «calidad». En definitiva, en nuestro caso, asociamos la «calidad» de los *inputs* (FARRELL, 1957) al esfuerzo con que se utilizan esos *inputs* inobservables o no medibles fácilmente (véanse las interesantes reflexiones sobre los determinantes de la ineficiencia técnica y la «calidad» de los *inputs* de ÁLVAREZ, 2001: 34-36). KNOX LOVELL (2000: 48) insiste en esta cuestión al comentar que la introducción de variables en la ecuación explicativa de la ineficiencia ha de ser interpretada en el sentido de que esas variables no afectan a la propia tecnología, sino a cómo es utilizada. Por consiguiente, aunque de forma indirecta, tales variables influyen en la eficiencia. Sin duda, éste es un punto funda-

mental a la hora de justificar la introducción de variables en la ecuación explicativa de la ineficiencia y no en la frontera de recaudación: a la hora de tomar la decisión, el punto clave es, pues, el supuesto de si esas variables afectan o no a la combinación de *inputs* incluidos en la frontera, o simplemente a su «calidad» o grado/esfuerzo de utilización.

(5) En el análisis empírico, no incluiremos características de los contribuyentes que, aparte de  $E$ , puedan afectar el nivel de cumplimiento fiscal,  $S$ . Sin embargo, este hecho no afectará a los coeficientes estimados si las variables incluidas no están correlacionadas con las omitidas. La razón para no incluir variables que caractericen al grupo de contribuyentes (estructura demográfica o composición de bases) se debe o bien a la falta de información estadística y/o a la dificultad de relacionar la información disponible con el grupo de contribuyentes gravados (se ha de tener en cuenta que la mayoría de impuestos administrados por las CC.AA. son no periódicos; por ejemplo, Impuesto sobre Sucesiones y Donaciones, o bien afectan a grupos de contribuyentes con una base imponible relativamente elevada, Impuesto sobre el Patrimonio).

(6) Éste es un supuesto muy habitual en los análisis de la administración tributaria. Así, se suele asumir que los objetivos en el corto plazo de la administración tributaria se han de cubrir dada una restricción presupuestaria fija. Para una versión alternativa, véase SLEMROD y YITZHAKI (1987).

(7) Véase DIXIT (2000: 20-28).

(8) Seguramente, ello hará que nuestras medidas de cumplimiento fiscal-eficiencia técnica estén, en cierta medida, sesgadas al alza respecto de sus verdaderos valores. Así, por ejemplo, para contrastar la relevancia de ese sesgo, sería necesario acudir a fuentes de información indirecta, ya sean las cuentas nacionales y/o infiriendo el nivel de cumplimiento fiscal agregado a través de los resultados individuales de las inspecciones fiscales. Véase, sobre estas cuestiones relativas a la medición del cumplimiento fiscal, SLEMROD y YITZHAKI, (2000: 21-23).

(9) En ese caso, dado el objetivo maximizador de la recaudación tributaria, en palabras de BRENNAN y BUCHANAN (1980: 26-28), se podría argumentar que la administración tributaria se muestra «insaciable» en su objetivo recaudador.

(10) Junto con un «efecto sustitución», tendente a aumentar la eficiencia, aparecerá en dirección contraria un «efecto renta». En cualquier caso, es esperable que el primero domine al segundo.

(11) Véase KUMBHAKAR y KNOX-LOVELL (2000: 266-77), para otros desarrollos anteriores al trabajo de BATESE y COELLI.

(12) JHA *et al.* (1999) también usan esta metodología al agregar los niveles estimados de eficiencia.

(13) Véase el informe de la Conferencia del Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (C.I.A.T.) (1999: 157 y ss.) o Shoup (1969: 432-34), sobre la multiplicidad de objetivos de una administración tributaria. Así, por ejemplo, la C.I.A.T. (1999) reconoce que, ciertamente, el más común es la maximización de la recaudación bruta, pero también destacan aquellos que buscan mejorar la equidad del sistema fiscal (a través de la variable número de contribuyentes que aportan el  $x$  por 100 de la recaudación sobre el número total de contribuyentes activos) o mejorar los niveles de cumplimiento fiscal, independientemente de sus consecuencias financieras (i.e., número de contribuyentes declarantes sobre el número total de contribuyentes censados).

(14) La estimación conjunta de la frontera de recaudación y la ecuación explicativa de la ineficiencia técnica se realizará mediante el software FRONTIER v. 4.1 (COELLI, 1996).

(15) En la literatura empírica, se opta por incluir los efectos fijos en una sola de las dos etapas. El incluirlos en ambas etapas pudiera ser factible con una base de datos suficientemente grande.

(16) JHA *et al.* (1999), aún sin justificar la razón de su decisión, incluyen los efectos fijos también en la frontera estocástica.

(17) Se ha de tener en cuenta que los efectos temporales pueden estar recogiendo también el efecto de un cambio técnico, junto con el propio efecto de variaciones en la presión fiscal nominal.

(18) La elasticidad pudiera estar recogiendo el efecto de la progresividad impositiva. No obstante, si restringimos la elasticidad de las variables de capacidad a la unidad, la elasticidad total (incluyendo la de los inputs administrativos) sigue siendo superior a la unidad.

(19) La ordenación de eficiencia al nivel de DT se encuentra a disposición del lector interesado.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIGNER, D.; LOVELL, C.A.K., y SCHMIDT, P.J. (1977), «Formulation and estimation of stochastic frontier production function models», *Journal of Econometrics*, 6 (1): 21-37.
- ALBI, E. (2001), «Acerca del control público», Instituto de Estudios Fiscales, mimeo.
- ÁLVAREZ, A. (2001), «Concepto y medición de la eficiencia productiva», en ÁLVAREZ, A. (ed.), *La medición de la eficiencia y la productividad*, Pirámide, Madrid, 2001: 19-38.
- ANDREONI, J.; ERARD, B., y FEINSTEIN, J. (1998), «Tax Compliance», *Journal of Economic Literature*, vol. 36: 818-60.
- BATTESE, G.E., y COELLI, T.J. (1995), «A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data», *Empirical Economics*, vol. 20: 325-332.
- BLACKORBY, CH., y RUSSELL, R.R. (1999), «Aggregation of efficiency indices», *Journal of Productivity Analysis*, 12: 5-20.
- BRENNAN, G., y BUCHANAN, J.M. (1980), *The Power to Tax: Analytical Foundations of a Fiscal Constitution*, Cambridge University Press, Cambridge.
- COELLI, T. (1996), «A guide to FRONTIER VERSION 4.1: A computer program for stochastic frontier production and cost functions estimation», *CE-PA Working Paper 96/07*, University of New England, Australia.
- CONFERENCIA TÉCNICA DE LA CENTRO INTERAMERICANO DE ADMINISTRACIONES TRIBUTARIAS (C.I.A.T). (1999), *Estructura organizacional y gerencia de la administración tributaria*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- COSTAS, J.C. (2001), «Las transferencias de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria en la propuesta de pacto fiscal», *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 17: 503-24.
- DAS-GUPTA, A.; LAHIRI, R., y MOOKHERJEE, D. (1995), «Income tax compliance in India: An empirical analysis», *World Development*, 23 (12): 2051-2064.
- DIXIT, A. (2000), «Incentives and organizations in the public sector: An interpretative review», mimeo, Princeton University.
- FARRELL, M.J. (1957), «The measurement of productive efficiency», *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* (120): 253-81.
- GALE, W.G., y HOLTZBLATT (2000), «The role of administrative issues in tax reform: Simplicity, compliance, and administration», en *United States Tax Reform in the Twenty-First Century*, ZODROW, G.R., y MIESZKOWSKI, P. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge.
- GONZÁLEZ, X.M., y MILES, D. (2000), «Eficiencia en la inspección de Hacienda», *Revista de Economía Aplicada*, 24 (vol. VIII): 203-219.
- HESHMATI, A.; KUMBHAKAR, S.C., y HJALMARSSON, L. (1995), «Efficiency of the Swedish pork industry: A farm level study using rotating panel data 1976-1988», *European Journal of Operational Research*, 80: 519-533.
- HUNTER, W.J., y NELSON, M.A. (1996), «An IRS production function», *National Tax Journal*, 49 (1): 105-115.
- HYUN, J.K.; MOON, CH. G., y AN, CH.-B. (2001), «Production analysis of tax administration with multiple outputs: The case of Korea», *57º Congreso del Instituto Internacional de Hacienda Pública*, Linz, Austria.
- JHA, R., y SAHNI, B.S. (1997), «Tax efficiency and productivity analysis: The case of Canadian Fiscal Federalism», *Public Finance/Finances Publiques*, 52 (2): 186-197.
- JHA, R.; MOHANTY, M.S.; CHATTERJEE, S., y CHITKARA, P. (1999), «Tax efficiency in selected Indian States», *Empirical Economics*, 24: 641-654.
- JIMÉNEZ, J. D., y BARRILAO, P.E. (2001), «Una aproximación a la eficiencia en la gestión de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, 87: 221-28.
- KODDE, D., y PALM, F.C. (1986), «Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions», *Econometrica*, 54 (5): 1243-1248.
- KNOX-LOVELL, C.A. (2000), «Measuring efficiency in the public sector», en *Public Provision and Performance Contributions from Efficiency and Productivity Measurement*, Amsterdam Elsevier.
- KUMBHAKAR, S., y KNOX-LOVELL, C.A. (2000), *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press.
- MAEKAWA, S., y ATODA, N. (2001), «Technical inefficiency in Japanese tax administration», *57º Congreso del Instituto Internacional de Hacienda Pública*, Linz, Austria.
- MAYSHAR, J. (1991), «Taxation with costly administration», *Scandinavian Journal of Economics*, 93 (1): 75-88.
- MEEUSEN, W., y VAN DEN BROECK, J. (1977), «Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error», *International Economic Review*, 18 (2): 435-444.
- MUNDLAK, Y. (1961), «Empirical production function free of management Bias», *Journal of Farm Economics*, 43: 44-56.
- PEDRAJA, F.; SALINAS, J., y SUÁREZ, J. (2001), «La medición de la eficiencia en el sector público», en ÁLVAREZ, A. (ed.), *op.cit.*: 243-65.
- SEVILLA, J. V. (2001), *Las claves de la financiación autonómica*, Editorial Crítica, Barcelona.
- SHOUP, C. (1969), *Public finance*, capítulo 17, 2ª Edición, Aldine.
- SLEMROD, J., y YITZHAKI, S. (1987), «On the optimum size of a tax collection agency», *Scandinavian Journal of Economics*, 89 (2): 183-192.
- (2000), «Tax avoidance, evasion, and administration», *NBER Working Paper n.º 7473*, Massachusetts.