

## El diseño de las cestas impositivas desde una perspectiva financiera

Alejandro Esteller<sup>a,\*</sup>, Jorge Navas<sup>c,\*</sup>, Pilar Sorribas<sup>a,b,\*</sup>

**RESUMEN:** La introducción de la cesta impositiva ha sido la principal reforma del sistema de financiación autonómica vigente desde enero de 2002. El objetivo de este trabajo es obtener, a partir de unas necesidades básicas de financiación, su composición óptima para cada una de las CCAA de régimen común y para el gobierno central. La optimalidad de esta cesta se obtiene a partir de la minimización de la varianza de la cesta dado un determinado rendimiento impositivo (Markowitz, 1952) y garantizando, a la vez, la suficiencia financiera en el año base. Los resultados que obtenemos al aplicar tal metodología para el período 2002-07 muestran una relativa heterogeneidad entre las CCAA en la composición de la cesta óptima. Cuando del binomio rentabilidad-riesgo financiero se valoran ambos componentes, los impuestos preferidos son el impuesto sobre hidrocarburos, el impuesto sobre el alcohol y el impuesto sobre el tabaco. Dado que estos impuestos especiales no garantizan la suficiencia financiera, éstos se complementan con participaciones en el IVA y en el IRPF. En los casos extremos en que sólo se valora o bien el componente de riesgo o bien el de rentabilidad, respecto de tales participaciones complementarias, las CCAA prefieren el IVA y el IRPF, respectivamente.

**Clasificación JEL:** H71, D81.

**Palabras clave:** Financiación autonómica, cestas impositivas, riesgo financiero.

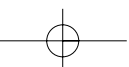
\* Una versión anterior fue publicada bajo el título «Las cestas autonómicas» como Papel de Trabajo 1/2002, del Instituto de Estudios Fiscales. Los autores agradecen los comentarios de N. Bosch, A. Castells, J.M. González-Páramo, S. Lago, A. Solé-Ollé y de M. Vilalta, de los participantes en el XXVI Simposio de Análisis Económico (Alicante), en el IX Encuentro de Economía Pública (Vigo), en el seminario de investigación de la UB y de los evaluadores. En cualquier caso, los posibles errores son responsabilidad exclusiva de los autores. Esteller y Sorribas agradecen el apoyo financiero de los proyectos SEC2003-01388 (M.º de Ciencia y Tecnología) y 2001SGR-30 (Generalitat de Catalunya).

<sup>a</sup> Dpt. d'Economia Política i Hisenda Pública e Institut d'Economia de Barcelona (IEB). Universitat de Barcelona.

<sup>b</sup> Dirección de contacto: Avda. Diagonal 690, Torre 4, Planta 2.ª. 08034 Barcelona. e-mail: psorribas@ub.edu. Tel.: 93 402 18 12/Fax: 93 402 18 13.

<sup>c</sup> Dpt. de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial. Universitat de Barcelona.

*Recibido: 10 de junio de 2003 / Aceptado: 20 de mayo de 2005.*



## The design of mix of tax shares from a financial perspective

**ABSTRACT:** The introduction of a mix of tax shares has been the main reform of the Spanish regional financing system, in effect since January 2002. The aim of this paper is obtaining, given a basic expenditure needs, its optimal composition for each regional government (so-called «Comunidad Autónoma de Régimen Común») and for the central government. The optimality of the mix comes from the minimisation of the variance of the mix of taxes given a certain tax yield (Markowitz, 1952) and guaranteeing, at the same time, the financial sufficiency in the first year. The results obtained from applying the methodology for the period 2002-07 show a certain heterogeneity among regions with respect to the composition of the optimal tax mix. As long as both tax yield and financial risk are taken into consideration, the preferred taxes are gasoline taxes, alcohol taxes, and cigarette taxes. Given that these excise taxes do not guarantee financial sufficiency, these are complemented with tax shares in the VAT and in the personal income tax. In the extreme cases in which either only tax yield or financial risk is taken into account, with respect to the complementary tax shares, regions prefer the VAT and the personal income tax, respectively.

**JEL classification:** H71, D81.

**Key words:** regional financing, mix of tax shares, financial risk.

## 1. Introducción

En los últimos años, las reformas del sistema de financiación autonómica han supuesto para las Comunidades Autónomas (CCAA) de Régimen Común la asunción de un mayor nivel de autonomía tributaria y, por lo tanto, de un mayor nivel de responsabilidad fiscal. Así, desde 1994, las CCAA han tenido derecho a una participación en la cuota líquida del impuesto sobre la renta de las personas físicas (IRPF) y, en 1996, un 15% de la tarifa del IRPF les fue cedido con (limitadas) competencias normativas. Esta mayor responsabilidad fiscal es de esperar que conlleve una mejor asignación presupuestaria por parte de las CCAA, pues implica que soporten una mayor parte del coste fiscal de sus decisiones de gasto. No obstante, esa mayor autonomía tributaria también les supone una mayor dependencia de sus propias fuentes de financiación y, por consiguiente, un mayor riesgo financiero. En definitiva, existe una clara relación de intercambio para las CCAA: a mayor nivel de responsabilidad fiscal, mayor riesgo financiero (López-Casasnovas, 2001).

La principal reforma del actual sistema de financiación autonómica —vigente desde enero de 2002— ha ido también en la dirección de incrementar la autonomía tributaria de las CCAA, en esta ocasión, a través de la cesión de un determinado porcentaje de los principales impuestos de titularidad estatal<sup>1</sup>, con la excepción del im-

<sup>1</sup> Los porcentajes de cesión fijados en el modelo aprobado por el Consejo de Política Fiscal y Financiera (CPFF) son los siguientes: 33% en el IRPF, 35% en el impuesto sobre el valor añadido, 40% en el im-

puesto sobre sociedades (ISOC). Al conjunto de esas participaciones le denominamos «cesta impositiva» (a partir de ahora, cesta). En este trabajo, se analiza el problema que, desde un punto de vista financiero, debiera haberse planteado una CA de régimen común a la hora de considerar la composición «óptima» de su cesta (i.e., el porcentaje de cesión o participación «óptima» en cada impuesto). Para ello, utilizaremos la metodología clásica de elección de cartera bajo riesgo financiero (Markowitz, 1952). Esta metodología permite obtener los pesos óptimos de cada uno de los activos que componen la cartera del inversor, de tal manera que garanticen un determinado rendimiento esperado, minimizando su variabilidad e incertidumbre asociada. De hecho, esta técnica ya ha sido utilizada en anteriores estudios para calcular los pesos óptimos de una cesta impositiva para gobiernos subcentrales, con la condición adicional de garantizar un determinado nivel de suficiencia presupuestaria, al menos en el año base (*vid.*, entre otros, White, 1983; Misiolek y Perdue, 1987; Mallick y Harmon, 1994; Berg *et al.*, 2000). Por tanto, nuestro análisis adopta un enfoque puramente positivo a la hora de plantear el diseño óptimo de una cesta impositiva, dejando de lado el clásico enfoque normativo de la asignación de impuestos entre niveles de gobierno (*vid.* Musgrave, 1983, y para una aplicación reciente al caso de las CCAA, Monasterio *et al.* 2001).

Para desarrollar la metodología de elección de los pesos óptimos bajo riesgo financiero, antes tendremos que realizar un ejercicio de predicción del rendimiento de cada una de los impuestos que (potencialmente) componen la cesta. Este ejercicio debe combinar la sencillez con la precisión y la rigurosidad en sus supuestos. La evolución de la recaudación depende básicamente de dos factores: los parámetros nominales de presión fiscal y la base imponible. En consecuencia, tendremos que predecir la evolución de ambos factores. Respecto a los parámetros de presión fiscal, supondremos que convergen gradualmente a la media de la UE(15). Por tanto, el origen del riesgo financiero vendrá dado por la variabilidad en la evolución temporal de las bases imponibles y de los parámetros fiscales, mientras que la incertidumbre en la predicción se deberá exclusivamente a la predicción de las bases imponibles<sup>2</sup>.

A priori, puede que los pesos de la cesta preferidos por cada CA no sean iguales por dos motivos<sup>3</sup> (para un análisis teórico de la elección de bases impositivas en un contexto de incertidumbre y aversión al riesgo por parte de gobiernos sub-centrales, véase Wildasin y Wilson, 1998). Por un lado, la evolución de la recaudación de

---

puesto sobre las labores del tabaco, 40% en el impuesto sobre el alcohol, 40% en el impuesto sobre hidrocarburos, 100% en el impuesto sobre la matriculación de determinados medios de transporte y 100% en el impuesto sobre la energía.

<sup>2</sup> En un sistema descentralizado, otra fuente de riesgo que puede llegar a condicionar las decisiones de un gobierno subcentral surge a la hora de decidir la asunción o no de una nueva competencia de gasto, especialmente respecto de aquellas que tienen una gran importancia social y que, por tanto, la discrecionalidad en su nivel de provisión es relativamente limitada (*e.g.*, Sanidad o Educación). En ese caso, el riesgo vendría dado por la variabilidad en la evolución de las necesidades de gasto de la nueva competencia de gasto y por la incertidumbre de su predicción.

<sup>3</sup> Aunque por razones históricas, en Italia, no todas las regiones participan en los mismos impuestos estatales ni en la misma proporción (*vid.* Bordinon, 2000).

cada uno de los impuestos que ha de componer la cesta muestra, en algunos casos, un comportamiento desigual entre CCAA. En consecuencia, para garantizar la (auto)suficiencia dinámica, a cada CA no le interesará depender de igual manera de los mismos impuestos. Por otro lado, ya que la dependencia de la recaudación de una cesta impositiva supone un riesgo financiero, los pesos preferidos por parte de cada CA dependerán de su valoración relativa del binomio rentabilidad-riesgo financiero<sup>4</sup>.

Ciertamente, las dos fuentes de inestabilidad de la cesta que hemos señalado —su variabilidad en el tiempo y la incertidumbre sobre su evolución futura— pueden ser mitigadas si existe un mecanismo de aseguramiento por parte del gobierno central a través de un sistema de garantía de mínimos o de nivelación<sup>5</sup> y/o si las CCAA pueden recurrir al endeudamiento. En ambos casos, es de esperar que ese mayor aseguramiento modifique también la composición «óptima» de la cesta generando opciones financieras más arriesgadas. Sin embargo, estas dos opciones no serán tenidas en cuenta en este trabajo.

El trabajo de Marcet (1991) es el estudio más similar al nuestro aplicado a la financiación de las CCAA. En su momento, ese estudio concluía que lo más conveniente para las CCAA era reclamar una fuerte participación en el impuesto sobre el valor añadido (IVA), complementada con una participación en el IRPF para reducir la tendencia cíclica de la cesta, así como no reclamar el ISOC, dada su pronunciada variabilidad cíclica. En las conclusiones, discutiremos la vigencia de esos resultados a la luz de los nuestros y, a diferencia de ese estudio, analizaremos también la composición de la cesta preferida por el gobierno central.

El resto del trabajo se estructura como sigue: en el siguiente apartado, describiremos brevemente los axiomas que debiera cumplir una cesta impositiva desde el punto de vista financiero y, a partir de ellos, analizaremos la elección óptima por parte de un gobierno; en el apartado 3, realizaremos una descripción de la metodología utilizada para realizar las predicciones y comentaremos los resultados obtenidos; en el apartado 4, presentaremos las fronteras eficientes de rentabilidad-riesgo financiero para cada comunidad autónoma, y los pesos óptimos para el período 2002-07 bajo diver-

<sup>4</sup> La valoración del riesgo financiero puede depender de la percepción de cada CA respecto de sus posibilidades de ser compensada por parte del gobierno central ante cualquier afectación importante en su presupuesto (ya sea por el lado del gasto o del ingreso). Así, por ejemplo, de acuerdo con el análisis de Wildasin (1997) sobre este tipo de situaciones denominadas de «bail-out», esperaríamos que las CCAA con un mayor volumen de población adoptaran posturas más arriesgadas a la hora de optar por su cesta de impuestos preferida. Igualmente, tal valoración puede estar afectada por las perspectivas de estrategia electoral de cada una de las CCAA. En cualquier caso, este tipo de cuestiones no será tratado en este trabajo y, por tanto, consideraremos que la restricción presupuestaria a que hacen frente las CCAA es «fuerte».

<sup>5</sup> Los sistemas de nivelación horizontal de recursos persiguen tanto su redistribución entre territorios como su estabilización en el tiempo. Sin embargo, cabe tener en cuenta que, a no ser que los parámetros utilizados para su cálculo sean totalmente exógenos, paradójicamente, este tipo de sistemas de transferencias puede añadir inestabilidad a las finanzas subcentrales (Smart, 2002). En este sentido, Boadway y Hayashi (2002) han demostrado empíricamente la inestabilidad causada por el sistema de nivelación horizontal canadiense.

Los escenarios de valoración relativa del binomio rentabilidad-riesgo financiero. El trabajo finalizará con unas conclusiones.

## 2. Axiomas básicos y elección óptima de una cesta impositiva

En este apartado, establecemos, en primer lugar, cuáles son los axiomas que, desde un punto de vista financiero, debiera cumplir una cesta impositiva y, en segundo lugar, a partir de ellos, describimos el proceso de elección óptima de la cesta.

### 2.1. Axiomas básicos

Desde un punto de vista financiero, los axiomas que debiera cumplir una cesta son los siguientes:

- *Axioma de suficiencia financiera:* en el momento inicial, la recaudación que obtiene un gobierno a partir de su cesta impositiva debe ser igual a un volumen de recaudación exógenamente establecido para cubrir un porcentaje o el total de sus necesidades de gasto.
- *Axioma de estabilidad y certidumbre:* la cesta impositiva debe minimizar la variabilidad de la recaudación impositiva respecto de la media del período de vigencia de los pesos impositivos (*estabilidad*). Además, debe minimizar la incertidumbre sobre su evolución futura a lo largo del período (*certidumbre*), riesgo que depende de cuán capaz se sea de ajustar la senda de predicciones de recaudación.

Por un lado, la inestabilidad de la recaudación de un impuesto se puede deber a modificaciones en su estructura legal<sup>6</sup> y/o a la evolución de su base imponible, que básicamente vendrá provocada por el ciclo económico. Por otro lado, el grado de incertidumbre financiera dependerá, como ya se ha dicho, de la bondad de las predicciones tanto sobre el tipo impositivo como sobre la base imponible. Así, supongamos que  $r$ , la tasa de rentabilidad de un impuesto o la tasa de variación de su recaudación, ha sido estimada a través de la siguiente ecuación:  $r = \beta_1\tau + \beta_2b + u$ , donde  $\tau$  es la tasa de variación del parámetro de presión fiscal nominal,  $b$  es la tasa de variación del indicador de la base imponible y  $u$  es el término de error. Siendo así,  $\text{var}(r) = \beta_1^2 \text{var}(\tau) + \beta_2^2 \text{var}(b) + \text{var}(u)$ , donde hemos supuesto que la covarianza entre las dos variables exógenas es nula. Por tanto, el riesgo financiero, que es medido a través de  $\text{var}(r)$ , depende, efectivamente, de la variabilidad del tipo impositivo y de la base imponible, varianza explicada (*estabilidad*) y de la varianza no explicada (*incertidumbre*).

<sup>6</sup> De los impuestos que consideraremos en el cálculo de la cesta, actualmente, las CCAA disponen de competencias normativas, aunque limitadas, en el IRPF, en el impuesto especial sobre determinados medios de transporte y en el impuesto sobre las ventas minoristas de determinados hidrocarburos.

74 Esteller, A.; Navas, J. y Sorribas, P.

Dados los dos axiomas citados en esta sección, un gobierno (en nuestro caso, CA) preferirá aquellas cestas que, simultáneamente, maximicen la rentabilidad financiera (hipótesis de no-saciabilidad) y minimicen el riesgo financiero, cumpliéndose la restricción presupuestaria en el momento inicial [vid. Esteller *et al.* (2002) para un sencillo análisis teórico de esta decisión]. Precisamente, en el siguiente apartado, describamos ese proceso de elección.

## 2.2. Elección de la cesta óptima

Sobre la base de los dos axiomas establecidos, suponemos que un gobierno decide el peso de cada uno de los impuestos que compone la cesta a partir de la maximización de la siguiente función objetivo:

$$W = \gamma E(r) - \beta \sigma^2 \quad [1]$$

donde  $E(r)$  es el rendimiento real esperado de la cesta o la tasa esperada de variación de la recaudación y  $\sigma^2$  es la varianza de la cesta que mide el riesgo financiero. Por tanto, un gobierno valora positivamente aumentos en el rendimiento esperado y negativamente incrementos en el riesgo financiero, con mayor o menor intensidad en función de los parámetros  $\gamma$  y  $\beta$ , respectivamente.

El rendimiento esperado en valor actual de la cesta,  $E(r)$ , se calcula a través de la ponderación de los rendimientos medios de los  $n$ -impuestos que la componen, es decir,

$$E(r) = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \alpha_i E(r_{it}) \quad [2]$$

donde  $\alpha_i$  es el peso del impuesto  $i$  en la cesta,  $E(r_{it})$  es el rendimiento esperado del impuesto  $i$  en el período  $t$  [definido como  $r_{it} = (R_{it} - R_{it-1})/R_{it-1}$  donde  $R_{it}$  es la recaudación del impuesto  $i$  en  $t$ ], y  $T$  es el período temporal considerado para la elección de la cesta óptima.

Por su parte, la varianza de la cesta se calcula como sigue:

$$\text{var}(r) = \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 \text{var}(r_i) + \sum_{i=1}^n \alpha_i \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \alpha_j \text{cov}(r_i, r_j) \quad [3]$$

El problema de maximización que se plantea una CA es el siguiente:

$$\text{Max}_{\alpha_i} \quad W$$

$$\text{s.a.} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \\ 0 \leq \alpha_i \frac{\bar{R}_{i0}}{G} \quad \forall_i \end{cases}$$

donde  $\bar{G}$  es la media de las necesidades de gasto de las CCAA, y  $\bar{R}_{i0}$  son los ingresos medios de las CCAA en el impuesto  $i$  en el momento inicial ( $t = 0$ ). La primera de las dos restricciones, la cual implica que el sumatorio de los pesos ha de ser igual a 1, garantiza la suficiencia de la cesta exclusivamente en el período inicial (Axioma de *suficiencia financiera*). La segunda de ellas limita la importancia relativa de cada impuesto en la cesta de acuerdo con el importe de su recaudación en el momento inicial respecto de las necesidades de gasto a financiar y establece la no-negatividad de los pesos. El hecho de considerar en esta última restricción las medias de las CCAA en lugar de las necesidades de gasto o recaudación de cada CA se debe a la necesidad de neutralizar las posibles desigualdades horizontales, ya sean de necesidades de gasto y/o de capacidad fiscal. En otro caso, resultaría, por ejemplo, que una CA con unas elevadas necesidades de gasto tendría un peso en uno o en todos los impuestos mayor que otra CA con menores necesidades e igual capacidad fiscal, independientemente de las cuestiones relacionadas con el binomio rentabilidad-riesgo financiero, que es el factor que nos interesa analizar.

En el trabajo, también analizaremos la decisión financiera del gobierno central. En ese caso, supondremos que la ponderación elegida de cada impuesto es la misma en cada CA, al considerar esta hipótesis la más realista. Sin embargo, no tiene porqué ser ésta la mejor opción para ese nivel de gobierno, ya que pudiera ser que prefiriera diversificar aún más su cesta y tener distintos pesos entre CCAA, aunque para que esto sea efectivo, el comportamiento de las bases impositivas ha de ser manifiestamente asimétrico entre CCAA<sup>7</sup>. En cambio, si el comportamiento de las bases impositivas es simétrico entre CCAA y éstas disponen de plena libertad para elegir la composición de su cesta, el establecimiento de un sistema de garantía de mínimos o de nivelación financiado por el gobierno central, implica que este último esté subvencionando riesgos para los cuales él no dispone de ningún seguro. Desde un punto de vista normativo, esta subvención implícita sólo sería razonable si el gobierno central gozase de un mayor número de instrumentos para superar las situaciones de riesgo: por ejemplo, a través de ejercer capacidad normativa sobre impuestos que no tuvieran las CCAA, de actuar mediante los procesos de administración tributaria, o de reducciones discrecionales del gasto relativamente más importantes que las que puedan llevar a cabo las CCAA.

### 3. Metodología y resultados de las predicciones

#### 3.1. Metodología

La ecuación estimada para realizar las predicciones de cada uno de los impuestos ha sido la siguiente:

<sup>7</sup> En este sentido, un resultado clásico en la teoría de las finanzas es el hecho de que cuando el número de activos que componen la cartera tiende a infinito ( $n \rightarrow \infty$ ), la varianza de la cesta proveniente de la varianza de los activos individuales tiende a cero, mientras que la varianza asociada a los términos de covarianza tiende al promedio de las covarianzas entre los activos de la cartera.

76 Esteller, A.; Navas, J. y Sorribas, P.

$$r_{it} = \delta_i + \beta_1 b_{it} + \beta_2 \tau_i + \beta_3 r_{it-1} + u_{it} \quad [4]$$

donde el subíndice  $i$  recoge a cada CA en cada momento del tiempo  $t$ . La variable endógena,  $r_{it}$ , es el rendimiento impositivo definido en la sección 2.2,  $b_{it}$  es la tasa de crecimiento del indicador de capacidad fiscal,  $\tau_i$  es la tasa de crecimiento del parámetro que recoge la presión fiscal nominal,  $\delta_i$  es el efecto fijo de la CA,  $u_{it}$  es el término de error con las propiedades habituales, y  $\beta_i$  son los coeficientes a estimar. Para obtener una expresión tratable de la predicción de la rentabilidad, todas las variables están expresadas en logaritmos. Al incluir en la ecuación [4] la variable endógena retardada como variable explicativa, no se pueden emplear las técnicas tradicionales de estimación para datos de panel y, en su lugar, hemos utilizado la desarrollada por Arellano y Bond (1991)<sup>8</sup>.

A partir de la estimación de [4], la predicción del rendimiento de cada impuesto se ha realizado utilizando la siguiente expresión (Marcet, 1991):

$$E \left[ \frac{R_{it+1}}{R_{it}} \right] = \exp [\delta_i + \hat{\beta}_1 b_{it} + \hat{\beta}_2 \tau_{it} + \hat{\beta}_3 r_{it} + 0,5 \text{ var} (u_{it})] \quad [5]$$

Los datos básicos que necesitaremos para realizar las predicciones son los rendimientos de los impuestos que han de componer la cesta. En concreto, hemos considerado el IRPF, el IVA, el impuesto sobre las labores del tabaco, el impuesto sobre hidrocarburos, el impuesto sobre la matriculación de determinados medios de transporte (a partir de ahora, impuesto sobre vehículos), el impuesto sobre el alcohol y bebidas derivadas, el impuesto sobre la cerveza y el impuesto sobre productos intermedios<sup>9</sup>. Estos tres últimos los consideramos conjuntamente dada la similitud de sus respectivos hechos imponibles y de su configuración legal, y a los cuales a partir de ahora nos referiremos como impuestos sobre el alcohol. No hemos considerado el impuesto sobre la electricidad, ya que es un impuesto de nueva creación (1998), por lo cual no disponemos de datos suficientes para realizar predicciones sobre su rendimiento. Finalmente, cabe constatar que sólo hemos considerado las CCAA de régimen común, excepto Canarias por las particularidades de su sistema fiscal<sup>10</sup>.

Dado que el objetivo de la cesta es la participación de cada CA en la recaudación generada por esos impuestos en esa CA, es necesario disponer de datos de recaudación territorializados, pues en otro caso, no tendríamos en cuenta la posible traslación de las cargas impositivas. Este hecho no presenta problemas en el caso del IRPF, ya que es fácilmente asumible que la incidencia legal y económica de este impuesto

<sup>8</sup> En el Anexo, se presentan los resultados del análisis econométrico ecuación por ecuación.

<sup>9</sup> Para el cálculo de la cesta de cada una de las CCAA, no hemos considerado los impuestos cedidos tradicionales como potenciales componentes de la cesta. En otro caso, se contemplaría la posibilidad de que el Estado también tuviera derecho a una participación en ellos. Esta última postura es defendida por Sevilla (2001) a partir de la definición del concepto de «tributos compartidos».

<sup>10</sup> El período considerado para realizar las predicciones del IRPF es 1991-2000 (Fuente: *Informe Mensual*, AEAT). Para el IVA y los impuestos especiales, el período considerado es 1986-1999, excepto en el caso del impuesto sobre determinados medios de transporte, dado que se creó en 1993 (Fuente: *Recaudación y estadísticas de la reforma tributaria*, Ministerio de Economía y Hacienda).



coinciden. Sin embargo, en el IVA e impuestos especiales, se han utilizado indicadores de consumo para determinar la imputación territorial de sus rendimientos<sup>11</sup>.

Para realizar las predicciones de acuerdo con la ecuación [5], es necesario realizar igualmente predicciones sobre la evolución del correspondiente indicador de capacidad fiscal (ver Anexo) y del parámetro de presión fiscal nominal. Respecto de este último, dada la dificultad en realizar una predicción sobre su evolución para cada impuesto, hemos considerado que convergen gradualmente a la media de la UE(15)<sup>12, 13</sup>.

En cuanto a las necesidades de gasto de cada CA, las cuales han de servir para establecer la restricción inicial de suficiencia, se han valorado de forma que representen el 70% de las necesidades de financiación del sistema en el año base<sup>14</sup>. Es decir, hemos supuesto que la cesta ha de cubrir el 70% de las necesidades estándar de gasto y el resto de financiación sigue siendo obtenido a través del resto de tributos cedidos y/o de transferencias del gobierno central<sup>15</sup>.

Finalmente, a pesar de que el nuevo acuerdo de financiación tiene una duración ilimitada, hemos optado por acotar el período de estudio al período 2002-07, englobando un horizonte temporal razonable a la hora de plantearse por parte de un gobierno la elección óptima de su cesta impositiva.

### 3.2. Resultados

Un resumen de los resultados de las predicciones para el período 2002-07 se puede consultar en el cuadro 1, donde aparecen los rendimientos medios de ese período para cada impuesto y para cada CA, así como la desviación estándar de los rendimientos a lo largo del citado período. La rentabilidad ha sido obtenida suponiendo que el tipo

<sup>11</sup> *Vid.* Castells *et al.* (2000) para un análisis de las hipótesis de incidencia utilizadas. Más información a disposición del lector interesado.

<sup>12</sup> Esta simplificación tiene consecuencias sobre el cálculo del riesgo financiero, puesto que implica eliminar la incertidumbre respecto de ese factor. Si las CCAA dispusieran de competencia normativa sobre tal impuesto, o bien, aun teniéndola el Estado, éste compensara o consensuara con ellas las variaciones en la presión fiscal nominal, la variabilidad de los parámetros fiscales nominales también debería descartarse como una fuente de riesgo financiero, puesto que quedaría internalizada y/o compensada en el proceso de decisión de las CCAA. En ese caso, resultaría que el riesgo financiero sólo vendría dado por la inestabilidad e incertidumbre respecto de la evolución de la base imponible. Sin embargo, dado que las CCAA no disponen de capacidad normativa sobre todos los impuestos que componen la cesta y que tampoco está claro que el gobierno central llegue a compensar y/o consensuar con las CCAA las variaciones en la presión fiscal nominal, hemos decidido no eliminar esa fuente de riesgo financiero.

<sup>13</sup> Los cálculos también se han realizado considerando, en otros casos, que los parámetros impositivos nominales se mantienen constantes a lo largo del período analizado. Los resultados que se obtienen son similares a los que presentamos en el texto principal, y están a disposición del lector interesado.

<sup>14</sup> A su vez, el importe de las necesidades de financiación se ha calculado a partir de la financiación incondicionada que el modelo anterior garantizaba a las CCAA (Participación en los Impuestos del Estado, 30% de las cuotas líquidas de IRPF y los tributos cedidos tradicionales; *vid.*, e.g., Solé-Ollé y Vilalta, 2000) añadiendo una cuantía referida a la competencia de sanidad para aquellas CCAA que, hasta entonces, todavía no la habían asumido. Esa cuantía se ha calculado imputando el importe per cápita de la transferencia por sanidad que recibían, en media, el resto de CCAA.

<sup>15</sup> Los cálculos de los pesos óptimos también se han realizado para otros dos escenarios alternativos: uno en que la cesta ha de cubrir el 55% de las necesidades de gasto, y el otro el 85%, los cuales están a disposición del lector interesado.

78 Esteller, A.; Navas, J. y Sorribas, P.

impositivo nominal de cada impuesto converge gradualmente hacia la media UE(15). Así, se puede comprobar que, por un lado, en media, la ordenación de los impuestos por rendimiento es la siguiente (de mayor a menor): impuesto sobre las labores del tabaco, IVA, alcohol, hidrocarburos, vehículos y, finalmente, IRPF. Por otro lado, a partir del valor de la desviación estándar de cada CA, se observa que, en general, la ordenación en función de la variabilidad es la siguiente (de mayor a menor): impuesto sobre vehículos, tabaco, IVA, alcohol/hidrocarburos e IRPF.

**Cuadro 1.** Rendimientos medios de las predicciones cuando el parámetro de presión fiscal nominal converge a la media UE(15) (2002-2007)\*

	<i>IRPF</i>	<i>IVA</i>	<i>Tabaco</i>	<i>Vehículo</i>	<i>Hidrocar</i>	<i>Alcohol</i>
Andalucía	0,0103 (0,0073)	0,0502 (0,0112)	0,0776 (0,0446)	0,0716 (0,0579)	0,0356 (0,0086)	0,0449 (0,0086)
Aragón	0,0044 (0,0055)	0,0619 (0,0234)	0,0691 (0,0365)	0,0949 (0,0833)	0,0334 (0,0085)	0,0322 (0,0068)
Asturias	0,0051 (0,0092)	0,0478 (0,0167)	0,0717 (0,0405)	-0,0212 (0,0724)	0,0313 (0,0089)	0,0340 (0,0104)
Baleares	0,0471 (0,0011)	0,0542 (0,0235)	0,0861 (0,0234)	-0,0377 (0,0411)	0,0440 (0,0084)	0,0492 (0,0069)
Cantabria	0,0629 (0,0101)	0,0512 (0,0129)	0,0746 (0,0347)	0,0609 (0,0620)	0,0345 (0,0086)	0,0428 (0,0085)
Castilla-LM	-0,0067 (0,0103)	0,0443 (0,0242)	0,0728 (0,0329)	0,0469 (0,0463)	0,0351 (0,0084)	0,0376 (0,0071)
Castilla-León	0,0009 (0,0121)	0,0405 (0,0129)	0,0651 (0,0367)	-0,0270 (0,0464)	0,0323 (0,0084)	0,0272 (0,0062)
Cataluña	0,0145 (0,0093)	0,0494 (0,0066)	0,0794 (0,0344)	-0,0182 (0,0430)	0,0372 (0,0085)	0,0410 (0,0073)
Extremadura	-0,0026 (0,0165)	0,0405 (0,0402)	0,0668 (0,0371)	0,0501 (0,0614)	0,0342 (0,0086)	0,0326 (0,0085)
Galicia	0,0002 (0,0324)	0,0445 (0,0123)	0,0691 (0,0453)	-0,0110 (0,0594)	0,0329 (0,0087)	0,0370 (0,0085)
La Rioja	0,0248 (0,0052)	0,0486 (0,0198)	0,0738 (0,0438)	0,0234 (0,0434)	0,0371 (0,0084)	0,0426 (0,0059)
Madrid	0,0013 (0,0068)	0,0452 (0,0156)	0,0745 (0,0383)	-0,0134 (0,0321)	0,0371 (0,0082)	0,0369 (0,0057)
Murcia	0,0199 (0,0017)	0,0525 (0,0224)	0,0815 (0,0469)	0,0744 (0,0514)	0,0396 (0,0085)	0,0460 (0,0082)
C.Valenciana	0,0174 (0,0251)	0,0550 (0,0092)	0,0829 (0,0389)	0,0833 (0,0881)	0,0354 (0,0090)	0,0527 (0,0113)
<i>Media</i>	0,0143 (0,0197)	0,0490 (0,0059)	0,0746 (0,0062)	0,0272 (0,0465)	0,0357 (0,0033)	0,0398 (0,0071)
Gobierno central	0,0101 (0,0042)	0,0488 (0,0064)	0,0762 (0,0391)	0,0143 (0,0295)	0,0358 (0,0085)	0,0413 (0,0076)

\* Entre paréntesis, aparece la desviación estándar de los rendimientos de cada CA o del Gobierno central a lo largo del período; mientras que para la media, esta medida recoge la dispersión entre los rendimientos medios de cada CA.

A partir de los resultados de las predicciones, se puede concluir que el impuesto sobre vehículos es el peor desde un punto de vista financiero, ya que es el que muestra un mayor riesgo financiero, y menor rentabilidad después del IRPF. Por su parte, el impuesto sobre el tabaco y el IVA son opciones especialmente arriesgadas, aunque con una elevada rentabilidad, exactamente a la inversa de lo que sucede con el IRPF, que presenta una reducida rentabilidad que se compensa con un bajo riesgo financiero. Finalmente, el impuesto sobre el alcohol y el de hidrocarburos son impuestos que presentan un nivel medio de riesgo y de rentabilidad y, por lo tanto, parecen adecuados para aquellas CCAA que valoran ambos componentes del binomio rentabilidad-riesgo financiero. En cualquier caso, sería erróneo decidir la composición de la cesta a partir exclusivamente de los resultados que aparecen en el cuadro 1, ya que respecto de la variabilidad, no se estaría considerando la covarianza entre impuestos. La aplicación práctica que presentamos en el siguiente apartado tiene en cuenta esta circunstancia.

#### **4. Aplicación práctica para el período 2002-07**

De acuerdo con la función objetivo [1], se ha procedido a la construcción de las fronteras de eficiencia y al cálculo de los pesos óptimos en el período 2002-07<sup>16</sup>.

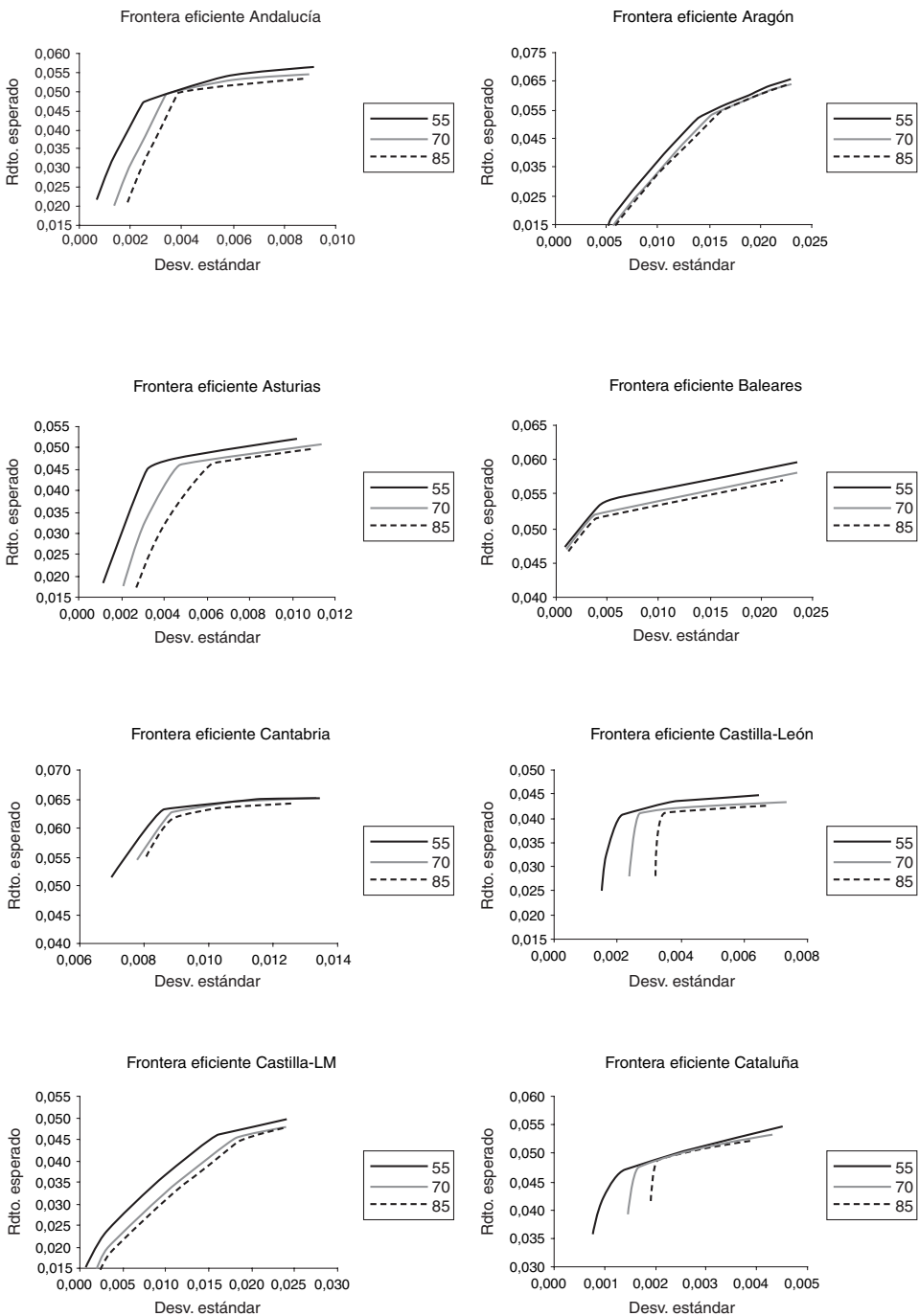
##### **4.1. Fronteras de rentabilidad-riesgo financiero**

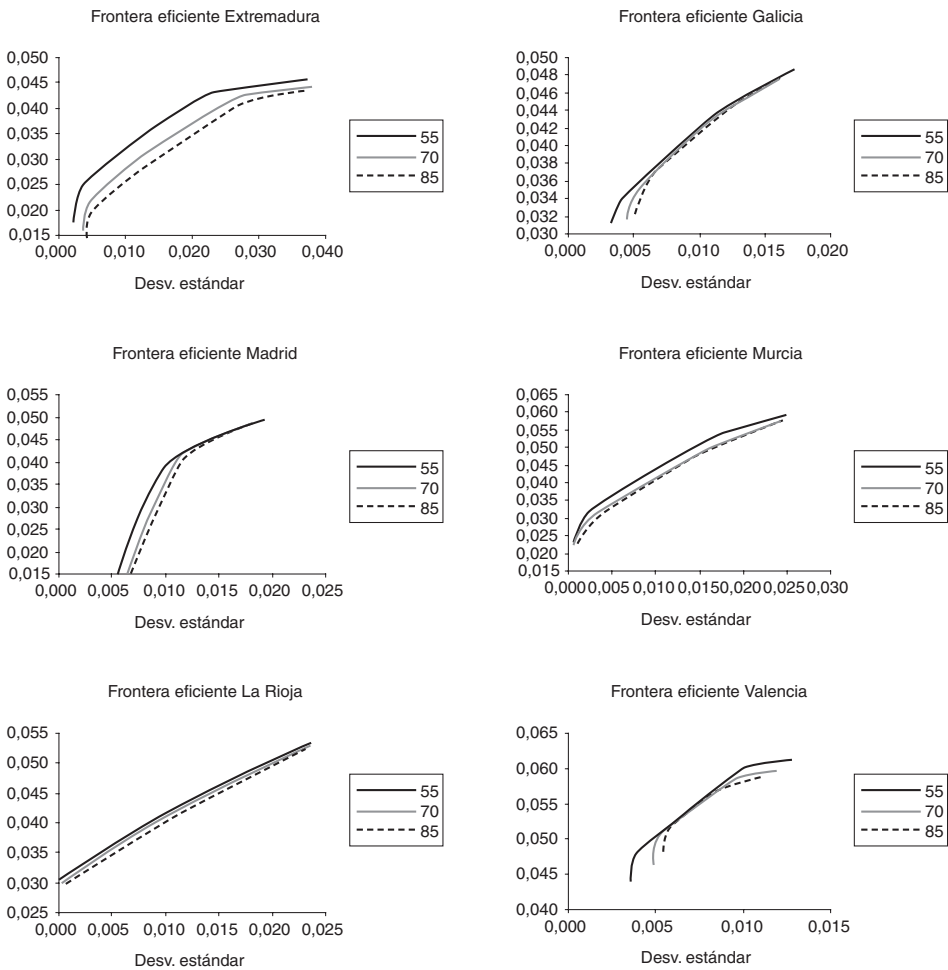
Para una CA, la frontera de rentabilidad-riesgo financiero nos muestra, dada una determinada rentabilidad, cuál es el mínimo riesgo financiero (medido a través de la desviación estándar) que puede obtener mediante la composición óptima de su cesta impositiva, garantizando a su vez la suficiencia financiera en el momento inicial. Igualmente, nos ofrece la máxima rentabilidad posible, dado un determinado nivel de riesgo financiero y garantizando también la suficiencia financiera. En definitiva, de acuerdo con los axiomas presentados en la sección 2.1, la frontera identifica como eficientes desde un punto de vista financiero todas aquellas cestas que se sitúan sobre ella. Obviamente, siendo todas las cestas situadas sobre la frontera eficientes, la elección de la CA dependerá de cómo valore el binomio rentabilidad-riesgo financiero.

En los gráficos donde se presentan las fronteras eficientes para cada CA, se han planteado tres opciones en función del porcentaje de financiación incondicional que represente la cesta (55, 70 y 85%). Podemos observar en las fronteras eficientes para cada CA cómo, para un nivel de rentabilidad esperado cualquiera, la necesidad de cubrir un mayor porcentaje de las necesidades de gasto inicial conlleva asunciones de cestas de mayor riesgo (fronteras eficientes desplazadas a la derecha). Esto se debe a que todos los activos de la cesta impositiva, es decir, los distintos impuestos, se encuentran acotados superiormente por el volumen de su recaudación. El comportamiento óptimo es el de satisfacer las necesidades de gasto a financiar, primero con los

<sup>16</sup> Todos los cálculos se han realizado con el software MATLAB.

**Gráfico 1.** Fronteras eficientes de rentabilidad-riesgo financiero

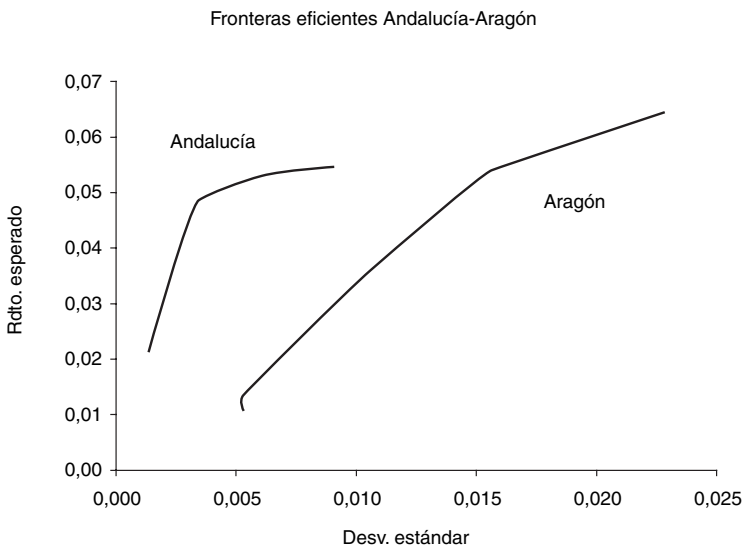


**Gráfico 1.** Fronteras eficientes de rentabilidad-riesgo financiero (*cont.*)

impuestos más eficientes (desde el punto de vista del binomio rentabilidad-riesgo financiero), y utilizar después impuestos (o combinaciones de impuestos) menos eficientes cuando la recaudación de los primeros no alcance el objetivo deseado. Por tanto, cuanto mayor sea la cuantía inicial a cubrir, las CCAA se ven forzadas a escoger cestas menos eficientes.

Los datos obtenidos posibilitan también el análisis entre distintas CCAA. Por ejemplo, comparando los casos de Andalucía y Aragón para un porcentaje del 70% de las necesidades iniciales a cubrir, observamos que, para cada rentabilidad esperada de la cesta, Aragón debe asumir mayores niveles de riesgo que Andalucía. Este efecto se debe a una menor eficiencia desde la perspectiva financiera de los impuestos que com-

**Gráfico 2.** Fronteras eficientes de Andalucía y Aragón  
(para el 70% de necesidades de gasto)



ponen su cesta. Sin embargo, como contrapartida a este mayor riesgo asumido para un mismo nivel de rentabilidad de la cesta, Aragón, tomando una actitud arriesgada, podría acceder a rentabilidades mayores de su cesta que las posibles para Andalucía.

#### 4.2. Pesos óptimos

A la hora de calcular los pesos óptimos<sup>17</sup>, se han considerado tres combinaciones de los parámetros que entran en la función objetivo,  $\gamma$  y  $\beta$ , de forma que recojan diferentes actitudes de las CCAA ante el binomio rentabilidad-riesgo. Una primera, en la cual la CA tiene como único objetivo maximizar el rendimiento de su cesta (*Actitud arriesgada*); una segunda en que sólo le preocupa el riesgo financiero de la cesta (*Actitud conservadora*); y por último, otra donde ambos objetivos son tenidos en cuenta (*Actitud intermedia*)<sup>18</sup>. En el cuadro 2, mostramos los resultados para las tres actitu-

<sup>17</sup> Téngase en cuenta que, en el marco teórico de la sección 2.2, las  $\alpha$  que son óptimamente decididas por el gobierno indican el porcentaje que sobre el total de recaudación obtenido por la cesta (el cual coincide con las necesidades estándar de gasto en el momento inicial) representa cada impuesto, es decir, para una

determinada CA  $\alpha_i = \frac{\phi_i \bar{R}_0}{G}$ , donde  $\phi_i$  es el porcentaje óptimo de cesión en el impuesto  $i$ . A pesar de que

los cálculos han sido realizados para obtener el valor de alfa, en el apartado 4, se presentan los porcentajes óptimos de cesión,  $\phi$ , cuyo cálculo es inmediato a partir de la identidad anterior.

<sup>18</sup> Los casos extremos corresponden a la situación de máxima y mínima rentabilidad respectivamente (o equivalentemente a los casos de máximo y mínimo riesgo) para una formulación estándar del problema de cartera [cf. Berg, Marlin y Heydarpour (2000)], mientras que la actitud intermedia corresponde al punto medio entre las anteriores rentabilidades, tomando  $\gamma = 1$  y  $\beta$  variable según cada CA.

des consideradas. Dado que hemos supuesto que la cesta ha de cubrir el 70% de las necesidades (estándar) de gasto de la CA, en el caso del gobierno central, su cesta debe representar el 30% de las necesidades estándar de gasto (es decir, el porcentaje complementario del 70% de las CCAA).

**Cuadro 2.** Pesos óptimos cuando el tipo impositivo converge a la media UE(15), y la cesta financia el 70% de las necesidades estándar de gasto

<i>Actitud conservadora</i>						
	<i>IRPF</i>	<i>IVA</i>	<i>Tabaco</i>	<i>Hidrocarburo</i>	<i>Alcohol</i>	<i>Vehículos</i>
Andalucía	0,5972	0	0,3568	1	0,9992	0
Aragón	0,7372	0	0	0,6429	1	0
Asturias	0,5968	0	0,5923	1	0	0
Baleares	0,9292	0	0	0,0431	0	0
Cantabria	0,5845	0,0200	0	1	1	1
Castilla-LM	0,5151	0,1302	0	1	1	0
Castilla-León	0,2918	0,2517	0,9067	1	1	0
Cataluña	0,2283	0,3933	0,5338	1	0	0
Extremadura	0,4982	0,1479	0	1	1	0
Galicia	0,1939	0,4667	0	1	1	0
Madrid	0,8762	0	0	0,0051	1	1
Murcia	0,8009	0	0	0,5109	0	0
La Rioja	0,5991	0,0519	0	1	0,6624	0
C. Valenciana	0,0969	0,5588	0,3086	1	0	0
<i>Media</i>	0,5390	0,1443	0,1927	0,8001	0,6187	0,1429
<i>D.E.</i>	0,2573	0,1958	0,2988	0,3630	0,4866	0,3631
Gob. Central	0,2704	0,0027	0,0711	0,4300	0	0,1136
<i>Actitud intermedia</i>						
	<i>IRPF</i>	<i>IVA</i>	<i>Tabaco</i>	<i>Hidrocarburo</i>	<i>Alcohol</i>	<i>Vehículos</i>
Andalucía	0,2350	0,3769	0,6094	1	0	0
Aragón	0,2634	0,2959	0,7902	1	1	0
Asturias	0,2585	0,3048	0,9922	1	0	0
Baleares	0,7222	0,0764	1	0	1	0
Cantabria	0,7719	0	0	0,3856	1	1
Castilla-LM	0,2650	0,2306	1	1	1	1
Castilla-León	0,1107	0,4388	0,9270	1	1	0
Cataluña	0,0321	0,6115	0,4312	1	0	0
Extremadura	0,2666	0,2289	1	1	1	1
Galicia	0,0326	0,6669	0	0,2713	0,0292	0
Madrid	0,3212	0,2956	0	1	1	1
Murcia	0,2732	0,3460	0	1	1	1
La Rioja	0,2529	0,2432	1	1	1	1
C. Valenciana	0	0,7236	0,5463	0,6771	0	0
<i>Media</i>	0,2718	0,3457	0,5926	0,8096	0,6449	0,4286
<i>D.E.</i>	0,2273	0,2080	0,4304	0,3403	0,4944	0,5136
Gob. Central	0,0731	0,2245	0	0,4230	0	0

**Cuadro 2.** Pesos óptimos cuando el tipo impositivo converge a la media UE(15), y la cesta financia el 70% de las necesidades estándar de gasto (*cont.*)

	<i>Actitud arriesgada</i>					
	<i>IRPF</i>	<i>IVA</i>	<i>Tabaco</i>	<i>Hidrocarburo</i>	<i>Alcohol</i>	<i>Vehículos</i>
Andalucía	0	0,8242	1	0	0	1
Aragón	0	0,8242	1	0	0	1
Asturias	0	0,8618	1	0	0	0
Baleares	0	0,8618	1	0	0	0
Cantabria	0,8626	0	1	0	0	0
Castilla-LM	0	0,8242	1	0	0	1
Castilla-León	0	0,8618	1	0	0	0
Cataluña	0	0,8618	1	0	0	0
Extremadura	0	0,8242	1	0	0	1
Galicia	0	0,8618	1	0	0	0
Madrid	0	0,8618	1	0	0	0
Murcia	0	0,8242	1	0	0	1
La Rioja	0	0,8618	1	0	0	0
C. Valenciana	0	0,8242	1	0	0	1
<i>Media</i>	0,0616	0,7841	1	0	0	0,4286
<i>D.E.</i>	0,2305	0,2265	0	0	0	0,5136
Gob. Central	0	0,2985	1	0	0	0

Los principales resultados que se obtienen son los siguientes:

- Bajo una actitud conservadora, todas las CCAA tienden a preferir una participación muy importante en hidrocarburos (para la mayoría, del 100%), y algo menor en IRPF. El resto de la cesta se compone de participaciones en alcohol, tabaco e IVA, aunque no todas las CCAA participan en cada uno de estos impuestos<sup>19</sup>.
- En la situación intermedia, se mantiene la importancia de hidrocarburos y alcohol, disminuye la del IRPF e incrementa la de los impuestos con un relativo mayor riesgo financiero, como son el IVA, el impuesto sobre el tabaco y, en el caso de algunas CCAA el impuesto sobre vehículos.
- Finalmente, en el caso de la actitud arriesgada, se observa claramente cómo todas las CCAA participan en los impuestos con una mayor rentabilidad, independientemente de su riesgo financiero. En primer lugar, en el impuesto sobre el tabaco (todas participan en un 100%), y al no poder llegar a cubrir el 100%

<sup>19</sup> Obsérvese que por ejemplo a partir del cuadro 1, en el caso de Murcia, hidrocarburos es dominado por alcohol en el sentido media-varianza. Bajo una actitud conservadora es óptimo para la CA participar de aquel impuesto con una menor varianza (en el caso de Murcia, IRPF). Ahora bien, al objeto de diversificar su cesta escoge también una participación en hidrocarburos, a pesar de estar dominado por alcohol. Este hecho se puede explicar a partir de la matriz de varianzas y covarianzas. Mientras que el IRPF muestra una covarianza positiva con alcohol, ésta es negativa en el caso de hidrocarburos. Véase Marín y Rubio (2000, pp. 234-235) para un ejemplo en el que activos dominados forman parte de una cartera de inversión eficiente.



de las necesidades de gasto, también participan en el IVA y alguna de ellas en el impuesto sobre vehículos.

- Para el gobierno central, la situación es la misma que para las CCAA, tanto bajo la actitud arriesgada como bajo la conservadora, lo cual es lógico ya que al no participar en porcentajes diferentes entre CCAA, no disfruta de ninguna ventaja respecto de cada CA. Bajo la actitud conservadora, el gobierno central opta por una menor participación en el IVA y en el impuesto sobre el alcohol. Este hecho obliga a que, respecto de las CCAA, el gobierno central dependa, en términos relativos, más del IRPF y del impuesto sobre vehículos.

## 5. Conclusiones

En este trabajo, a partir de la definición de los axiomas que debería cumplir una cesta impositiva óptima desde un punto de vista financiero, hemos realizado un estudio aplicado al sistema de financiación autonómica español. Para ello, a partir de la metodología basada en la elección de carteras de inversión bajo riesgo financiero (Markowitz, 1952), analizamos cuáles serían las decisiones óptimas de las CCAA y del gobierno central al escoger la composición de la cesta bajo diversas actitudes ante el binomio rentabilidad-riesgo financiero.

A partir de las simulaciones realizadas, en términos generales, hemos obtenido unos resultados similares a los de Marcet (1991). Al mostrar el IVA una mayor variabilidad respecto a la del IRPF, este autor recomendaba una elevada participación en el primero de los dos impuestos complementada con una menor en el segundo de ellos para atenuar la ciclicidad. En este sentido, nuestros resultados también apuntan en esa dirección, puesto que bajo aquellas actitudes que valoran tanto la rentabilidad como el riesgo, la mayor participación en IVA es complementada con una menor en IRPF, mientras que bajo actitudes arriesgadas (conservadoras) se tiende a depender exclusivamente del IVA (IRPF). Sin embargo, a diferencia del trabajo de Marcet, hemos analizado cuáles serían las participaciones óptimas considerando los impuestos especiales. Sin duda, su inclusión posibilita diversificar aún más la cesta de las CCAA, como lo demuestra el hecho de que estos impuestos son preferidos y se utilizan conjuntamente con el IRPF y el IVA, dado que por sí solos no garantizan la suficiencia financiera.

En nuestro trabajo, además, hemos podido constatar la relativa heterogeneidad en la composición de las cestas, dada una supuesta igualdad en las preferencias de las CCAA, especialmente en el caso en que éstas valoran en mayor medida el riesgo financiero. Otra fuente de heterogeneidad a considerar es precisamente el hecho de que no todas las CCAA tienen porqué valorar de la misma forma el binomio rentabilidad-riesgo financiero. Finalmente, también hemos realizado los mismos cálculos para el gobierno central. Se observa que éste depende en menor medida que las CCAA de los impuestos especiales, con la excepción del impuesto sobre hidrocarburos. En este último caso, se da la situación de que en casi todos los casos la suma de la participación óptima del gobierno central y la de la CA excede el 100%. Es decir, respecto de este impuesto, y desde el punto de vista financiero, existe un claro conflicto de intereses entre el gobierno central y las CCAA.

## Bibliografía

- Arellano, M. y Bond, S. (1991): «Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations», *Review of Economic Studies*, 58:277-297.
- Berg, J.; Marlin, J.T. y Heydarpour, F. (2000), «Local Government Tax Policy: Measuring the Efficiency of New York City's Tax Mix, FYs 1984-1998», *Public Budgeting & Finance*, 20:1-13.
- Boadway, R.E. y Hayashi, M. (2002): «An Evaluation of the Risk-Sharing Function of Equalization in Canada», *Working Paper* n.º 1006, Queen's Institute for Economic Research.
- Bordignon, M. (2000): «Problems of Soft Budget Constraints in Intergovernmental Relationships: The Case of Italy», *Research Network Working Paper* R-398, Inter-American Development Bank.
- Castells, A.; Barberán, R.; Bosch, N.; Espasa, M.; Rodrigo, F. y Ruiz-Huerta, J. (2000): *Las balanzas fiscales de las Comunidades Autónomas (1991-1996). Análisis de los flujos fiscales de las Comunidades Autónomas con la Administración Central*, Editorial Ariel, Barcelona.
- Esteller, A.; Navas, J. y Sorribas, N. (2002): «Las cestas autonómicas», *Papel de Trabajo* n.º 1, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- López-Casasnovas, G. (2001): Reglas y coartadas, *La Vanguardia*, p. 28, 23 de junio.
- Mallick, P. y Harmon, O.R. (1994): «Portfolio Analysis and Vertical Equity: a New York Approach», *Public Finance Quarterly*, 22:418-438.
- Markowitz, H. (1952): «Portfolio Selection», *Journal of Finance*, 7:77-91.
- Marcet, A. (1991): «Un model de sèries temporals per a la previsió de recaptació tributària per Comunitats Autònomes», en *El finançament de les Comunitats Autònomes: Avaluació del sistema actual i criteris per a la seva reforma*, Calsamiglia, X. et al. (ed.), pp. 317-382, Generalitat de Catalunya.
- Marín, J.M. y Rubio, G. (2001): *Economía Financiera*, Editorial Antoni Bosch.
- Misiolek, W. y Perdue, G. (1987): «The Portfolio Approach to State and Local Tax Structures», *National Tax Journal*, 40:111-114.
- Monasterio, C., Alcalá, F. y López, J. (2001): «Una propuesta para el 2001. La reforma del sistema de financiación de las CC.AA. de régimen común», en González-Páramo, J.M. (ed.), *Bases para un sistema estable de financiación autonómica*. Fundación BBVA.
- Musgrave, R. (1983): «Who should tax, Where and What», en Mc.Lure, Ch. (ed.), *Tax Assignment in Federal Countries*, ANU Press, Canberra, pp. 2-22.
- Sevilla, J.V. (2001): *Las claves de la financiación autonómica*, Editorial Crítica, Barcelona.
- Smart, M. (2002): «Redistribution, Risk, and Incentives in Equalization: A Comparison of RTS and Macro Approaches», *Working Paper* n.º 1, Institute for Intergovernmental Relations, Queen's University.
- Solé-Ollé, A. y Vilalta-Ferrer, M. (2000): *Proposta de sistema de finançament dels Consells Insulars de les Illes Balears*, Informe del Institut d'Economia de Barcelona.
- Wildasin, D.E. (1997): «Externalities and Bailouts. Hard and Soft Budget Constraints in Intergovernmental Fiscal Relations», *Working Papers - Macroeconomics and Growth Stabilization, Monetary/Fiscal Policy* 1843, World Bank.
- Wildasin, D.E. y Wilson, J.D. (1998): «Risky local tax bases: risk-pooling vs. rent-capture», *Journal of Public Economics*, 69:229-247.
- White, F. (1983): «Trade-off in Growth and Stability in State Taxes», *National Tax Journal*, 36:103-114.

## Apéndice. Estimaciones econométricas del rendimiento real de cada impuesto de la cesta

En el cuadro A.1, se muestran los resultados de las regresiones que han servido para realizar las predicciones del rendimiento de cada impuesto (ecuación [4]).

Véase nota al pie 10 para las fuentes de datos utilizadas y el período temporal considerado.

**Cuadro A.1.** Ecuaciones estimadas de rentabilidad impositiva

	<i>IRPF</i> ( $N \times T = 140$ )	<i>IVA</i> ( $N \times T = 196$ )	<i>Tabaco</i> ( $N \times T = 196$ )	<i>Vehículos</i> ( $N \times T = 98$ )	<i>Hidrocarburos</i> ( $N \times T = 196$ )	<i>Alcohol</i> ( $N \times T = 196$ )
$r_{-1}$	-0,3730 (-3,213)***	-0,7086 (-7,084)***	-0,7841 (-9,983)***	0,2801 (3,829)***	0,0456 (2,084)**	-0,1741 (-2,163)**
$b$	0,5136 (0,832)	2,4394 (7,029)***	1,3686 (4,647)***	6,5487 (10,016)***	-0,1798 (-1,453)	2,2335 (4,026)***
$\tau$	0,0037 (0,144)	0,7786 (4,253)***	0,8317 (3,610)***	0,0268 (1,688)*	0,6722 (23,202)***	0,3302 (2,522)***
$R^2$ - <i>Ajust.</i>	0,410	0,566	0,701	0,427	0,7838	0,1651

Nota: (\*\*\*) , (\*\*), (\*) : significativo al 99, 95 y 90%, respectivamente.

En las regresiones, todas las variables están expresadas en logaritmos, y la variable utilizada de capacidad fiscal,  $b$ , ha sido el PIB. Para llevar a cabo las predicciones de rentabilidad es también necesario realizar una previsión de la evolución de la variable de capacidad fiscal, para lo cual previamente se ha estimado la siguiente ecuación para cada CA:

$$b_t = \alpha + \beta b_{t-1} + v_t$$

Respecto del parámetro utilizado en cada impuesto para medir la presión fiscal nominal, éste se ha calculado de la manera siguiente:

### IRPF

Para calcular la medida de presión fiscal nominal del IRPF, se ha calculado el salario medio real para el período 1991-2000 a partir de la EPF. Éste se ha transformado en términos nominales para cada uno de los años y se le ha aplicado la tarifa individual del año correspondiente, suponiendo que el sujeto pasivo posee en propiedad una vivienda habitual financiada mediante una hipoteca. De esta forma, año tras año se producen incrementos reales de presión fiscal tanto por el efecto de la rémora fiscal («progresividad en frío») como por las variaciones legales de la estructura de la tarifa. El tipo medio resultante es el parámetro de presión fiscal nominal utilizado.

## IVA

Para este impuesto se ha calculado un tipo único a partir del general, reducido y super-reducido, ponderando por el peso relativo en el consumo de cada uno de los tres tipos de bienes, obtenido a partir de la EPF (*vid.* Castells *et al.*, 2000). Este es el único caso en que el parámetro de presión fiscal nominal es diferente entre CC.AA., al existir entre ellas diferencias en el patrón de consumo.

## Impuestos especiales

En la página web de la AEAT, se encuentra información detallada sobre las características de todos los impuestos especiales, la cual nos ha sido fundamental a la hora de calcular los parámetros impositivos nominales y compararlos con los estándares de la UE(15) (<http://www.aeat.es/aduanas/iiee/iiee.htm>; último acceso: 25/10/2005).

### Tabaco

De acuerdo con la información provista por la AEAT, el cigarrillo más vendido es Ducados. Así, se ha utilizado como parámetro de presión fiscal nominal el cociente entre el impuesto especial pagado por cajetilla de Ducados de 20 cigarrillos y el precio de venta al público (PVP) de esta cajetilla.

### Vehículos

En el cálculo de la presión fiscal nominal del impuesto sobre la matriculación de determinados medios de transporte, se ha tenido en cuenta el impacto del *Plan Prever* (anteriormente, *Plan Renove*). Para ello, a partir del precio de un vehículo representativo (15.000 €) y del tipo impositivo (aplicable para la Península y Baleares y vehículos de menos de 1.600 c.c.), se ha calculado la cuota a pagar, la cual se ha minorado por la cuantía prevista en el *Plan Prever*. El cociente entre esta cuota y el PVP es el parámetro utilizado.

### Hidrocarburos

Según la AEAT, el impuesto sobre el gasóleo de automoción es el que genera un mayor porcentaje de la recaudación de todos los impuestos sobre hidrocarburos (un 49,47% en el 2001). Por consiguiente, se ha utilizado como parámetro de presión fiscal nominal el cociente entre el impuesto especial pagado por litro de gasóleo de automoción y el PVP del mismo.

### Alcohol

El impuesto sobre bebidas derivadas es el que genera un mayor porcentaje de la recaudación de todos los impuestos sobre el alcohol (un 78,82%, en el 2001), y entre

ellos la bebida que mayor recaudación genera es el whisky. Por ello, se ha utilizado como parámetro de presión fiscal nominal el cociente entre el impuesto especial pagado por litro de whisky con relación a su PVP.

Para calcular el parámetro de presión fiscal nominal de la media de la UE(15) se ha utilizado el mismo procedimiento descrito que en el caso de cada uno de los impuestos, pero utilizando los valores medios que proporcionan los informes de la OCDE y la AEAT. En el cuadro A.2 figuran los parámetros de presión fiscal nominal para España en el 2001 y el de la media de la UE, es decir, al que, según el supuesto realizado en nuestras predicciones, debe converger gradualmente durante el período 2002-2007.

**Cuadro A.2.** Parámetros de presión fiscal nominal

	$\tau$ España (%)	$\tau$ media UE (%)
IRPF	11,70	17,57
IVA	11,28	13,28
Tabaco	58,60	58,59
Vehículos	3,72	5,3
Hidrocarburos	38,61	44,28
Alcohol	22,24	31,13