



Evaluación y análisis espacial del grado de incumplimiento fiscal para las provincias españolas (1980-2000) *

MIGUEL GÓMEZ DE ANTONIO

ÁNGEL ALAÑÓN PARDO

Universidad Complutense de Madrid

Recibido: Diciembre 2003

Aceptado: Octubre 2004

Resumen

El objetivo de esta investigación es obtener una estimación de la economía sumergida de origen fiscal, para el período 1980-2000, tanto para el conjunto de la economía española como para sus provincias, ofreciendo una primera aproximación de su cuantía y su distribución territorial. El trabajo utiliza un enfoque monetario que estima un modelo de regresión para explicar la demanda del agregado monetario, M2, introduciendo entre las variables explicativas una medida de presión fiscal análoga al índice local de *progresividad de la carga*, pero para el conjunto del sistema impositivo. Una vez estimada la ecuación de regresión del agregado monetario M2, bajo determinados supuestos, se obtiene una ecuación que permite aproximar el porcentaje que representa la economía sumergida respecto de la economía «oficial». A los resultados provinciales se les aplican contrastes espaciales para ver si el grado de cumplimiento fiscal sigue algún patrón de distribución espacial definido.

Palabras clave: economía sumergida, cumplimiento fiscal, econometría espacial, funciones de demanda de efectivo.

Clasificación JEL: E61, H20, H26.

1. Introducción

Durante las dos últimas décadas ha aumentado el interés por el fenómeno de la economía sumergida. Son numerosos los motivos por los que el análisis de la economía irregular reviste interés. Es interesante evaluar la pérdida de recaudación en la que el sector público incurre como consecuencia de su existencia, así como los efectos que este fenómeno tiene sobre la eficiencia, la equidad, el crecimiento y la distribución de la renta. También es importante conocer el tamaño de la economía sumergida por motivos de política económica, ya que bajo una economía sumergida en crecimiento, la política económica estará basada en estimaciones de indicadores oficiales erróneos, por lo que las medidas políticas planteadas podrían ser discutibles.

* Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de Cesar Pérez, Diego Martínez y Ángel Melguizo que contribuyeron notablemente a la mejora de versiones preliminares. También agradecen al Instituto de Estudios Fiscales la financiación recibida para la realización de este trabajo. Una versión preliminar del mismo se presentó en el X Congreso de Economía Pública (Santa Cruz de Tenerife, enero de 2003).

Necesitamos conocer con mayor precisión el tipo de evasión, el sector en que se produce, el tipo de participantes y las regiones más afectadas, para movilizar los recursos en una dirección determinada, combatir la evasión y diseñar líneas de actuación y estrategias efectivas.

Las causas de la economía sumergida son muy variadas, por lo que el estudio de las mismas hace del enfoque regional un enfoque muy apropiado que nos permitirá ofrecer distintas medidas de actuación en función de las características que determinen el nivel de fraude en cada provincia. No son muchos los estudios realizados desde un punto de vista regional para la economía española, y aún son menos los que utilizan un marco de análisis provincial. Es para paliar esta falta de trabajos de ámbito regional por lo que abordamos esta estimación de la economía sumergida provincial.

En los trabajos dedicados al estudio de la economía sumergida se obtienen resultados muy dispares. Ello es debido fundamentalmente a dos motivos, en primer lugar, a la dificultad que entraña medir un fenómeno cuya característica principal radica en permanecer oculto, y, en segundo lugar, a los distintos conceptos que han sido utilizados en la literatura para estimar este fenómeno. En lo que se refiere al primer punto es poco lo que se puede hacer, ya que los integrantes de la economía sumergida no están dispuestos a ser identificados. Sin embargo, sí es conveniente delimitar claramente el concepto que se pretende medir en este trabajo.

En el epígrafe segundo se define el fenómeno a estimar, a continuación, se realiza un sucinto repaso de los distintos enfoques que existen en la literatura para cuantificar la economía sumergida. En la sección cuarta se explica la metodología que se empleará, para estimar la economía sumergida de las provincias españolas. En el quinto epígrafe se realizan las estimaciones. Seguidamente, en el sexto epígrafe se llevan a cabo contrastes que intentarán determinar si el grado de incumplimiento fiscal provincial sigue un determinado patrón espacial. Por último, se dedica un apartado a comentar las principales conclusiones obtenidas.

2. Definición de economía sumergida

Existen numerosos términos para denominar este fenómeno: economía sumergida, economía oculta, economía irregular, trabajo oculto, economía no oficial, economía paralela, economía subterránea, economía marginal, economía no registrada, economía dual, *shadow economy*, etc. Sin embargo, no todos ellos recogen exactamente el mismo concepto. De todas las definiciones consultadas para este fenómeno la más completa es la definición que realiza la OCDE. Así, la economía oculta consiste en la producción legal no declarada más la producción de bienes y servicios ilegales (prostitución, tráfico de drogas...). Se olvida explícitamente de la economía doméstica, de las actividades ilegales no productivas (robo, extorsión...) y de la economía informal (temporeros, trabajadores a domicilio...), que en ocasiones está recogida en algunos trabajos.

La definición que se debe adoptar depende del propósito que se persiga. Nuestro trabajo únicamente se centra en evaluar la parcela de la economía sumergida que corresponde a los hechos económicos ocultos de carácter fiscal. Nuestra definición de renta oculta corresponde a aquellos ingresos que por razones fiscales son realizados en efectivo y, al no ser declaradas

sus fuentes, permanecen al margen de la contabilidad nacional. Por tanto, no se identifica economía oculta con actividades ilegales, ni con todas las actividades no declaradas, como puede ser el trabajo doméstico o las transferencias que se producen en el seno de una familia, sino, únicamente con actividades ilegales desde el punto de vista fiscal, es decir, es el hecho de no pagar impuestos lo que las convierte en ilegales.

En este trabajo, el término economía sumergida, hace referencia al valor de la producción no declarada por motivos fiscales, y el fraude fiscal a la recaudación que se hubiera derivado de dicha economía sumergida, no obstante, y debido a la causalidad existente entre ambos, utilizaremos ambos términos indistintamente.

Antes de comenzar el desarrollo metodológico vamos a repasar brevemente algunos de los trabajos más relevantes y a clasificar las distintas metodologías que hasta el momento han sido utilizadas para estimar la economía sumergida y a partir de la misma el fraude fiscal.

3. Clasificación de los distintos enfoques utilizados para cuantificar la economía sumergida

Son muchos los autores que han analizado el fraude fiscal utilizando a su vez enfoques muy variados. Se pueden diferenciar dos enfoques, los métodos directos y los métodos indirectos ¹. Los primeros están basados en encuestas principalmente, bien al conjunto de la población, o bien a través de la consulta a expertos de cada rama de actividad en lo que se conoce como el método estructural. También se encuentran dentro de esta tipología los estudios realizados utilizando las actas de inspección de las administraciones fiscales y de la Seguridad Social. Estos métodos únicamente realizan estimaciones puntuales de sección cruzada, no pueden obtener estimaciones del desarrollo y crecimiento de la economía sumergida a lo largo del tiempo, pero, sin embargo, presentan la ventaja de que suministran información detallada sobre las actividades ocultas y sobre la estructura y composición de los que trabajan en dichas actividades.

Dentro de los métodos indirectos se encuentran los métodos fiscales, que comparan estadísticas de gasto con estadísticas obtenidas por el lado de los ingresos, métodos del mercado de trabajo, métodos de contraste de macromagnitudes, los métodos monetarios de demanda de dinero ², el método que utiliza el análisis factorial, basado en la teoría estadística de las variables no registradas, conocido como el *Enfoque de las variables no observadas* ³, así como métodos basados en factores físicos como puede ser el consumo de energía, o la demanda de automóviles ⁴.

De todos los enfoques utilizados, el más fiable y apropiado, desde nuestro punto de vista, aun siendo conscientes de las limitaciones que presenta, es el enfoque monetario. La estimación de la economía sumergida mediante el procedimiento monetario es criticada frecuentemente porque depende de una estimación que en sí misma es poco robusta —la demanda de dinero— no obstante, es mucho más eficiente y permite analizar la evolución temporal de

este fenómeno, algo que no es factible utilizando otros métodos. Dentro de este enfoque monetario se pueden distinguir tres aproximaciones distintas para cuantificar el tamaño de la economía sumergida, cuyos trabajos más representativos son Cagan (1958), Gutman (1977), Feige (1979) y Tanzi (1980, 1982).

El primero en utilizar el enfoque de demanda de dinero fue Cagan (1958), que estableció una correlación entre la demanda de dinero y la presión fiscal como causa de la economía sumergida para los Estados Unidos entre 1919 y 1955. Veinte años más tarde Gutmann (1977) aplicó este mismo método, aunque no utilizó ningún procedimiento estadístico, sino que analizó la ratio entre moneda y depósitos a la vista para el período 1937-1976. Partía de la hipótesis de que todo incremento inexplicado del efectivo en manos del público, puede atribuirse a actividades ilegales o no registradas. Este método considera normal la relación efectivo/depósitos a la vista (M1) de 1937-1941, y postula que la diferencia entre ese valor y los registrados recientemente, mide la cantidad de dinero destinada a las actividades informales. Este método presenta diversos inconvenientes. En primer lugar la elección del año base es una cuestión fundamental, con un caso paralelo en Gran Bretaña puede demostrarse que, manipulando los años base, se obtiene una economía informal negativa para determinados años. Además, se supone una misma velocidad de circulación del dinero en la economía irregular que en la legal, y que todas las transacciones en la economía sumergida se realizan en efectivo, ignorando, por tanto, otros medios de pago posibles.

Un segundo enfoque dentro del método monetario aparece con el trabajo de Feige (1979) en el que se analiza la relación entre el valor de las transacciones en dólares y el PIB. Se basa en la teoría monetaria de Irving Fischer, es decir, $MV = PT$, donde M representa la cantidad de dinero, V su velocidad de circulación, P un nivel medio de precios, y T un índice del volumen de todas las transacciones. Si se conoce la relación entre PT y el PIB nominal, y esta relación es considerada constante, podemos estimar para cualquier año, el PIB nominal de acuerdo con el nivel de PT. Si no existe economía oculta el PIB así calculado debiera ser igual al que aparece en la contabilidad nacional. Tomando como base el período anterior a la segunda guerra mundial, suponiendo que en dicho período no existía economía informal, atribuyó todo crecimiento no explicado de las transacciones a la economía informal. El supuesto de inexistencia de economía informal en el año base 1939 es bastante dudoso, más aún si se tiene en cuenta que Feige no estima únicamente la economía sumergida de origen puramente fiscal. Por otra parte, también con este método nos encontramos con estimaciones de la economía sumergida negativas, y además tampoco existe evidencia empírica de que la relación entre el número de transacciones y el PIB nominal sea constante para los años 1939 a 1978.

Una tercera técnica es la basada en la estimación de ecuaciones de demanda de efectivo, donde el uso de éste depende de un número reducido de variables clave, entre las que se encuentran los impuestos. Se considera que mayores impuestos conducen al desarrollo de la economía informal alimentada por el efectivo mantenido para evadir al fisco. Diversas regresiones estadísticas estiman la tasa de efectivo (tenencia de efectivo entre depósitos a la vista) en función de la renta personal, tasas y escalas impositivas, renta real per cápita, etc. En rea-

lidad, este método es una prolongación directa del método de Gutmann, pero, en lugar de considerar constante la relación entre efectivo y depósitos, ésta depende de una serie de variables. Tanzi (1980, 1982) es el pionero en este tipo de análisis, y es una variante de esta metodología la que nosotros proponemos para estimar el grado de cumplimiento fiscal de las provincias españolas. Este enfoque también está sujeto a críticas como los anteriores, dado que utiliza una velocidad arbitraria del dinero en la economía oculta, en concreto la supone igual a la velocidad del dinero en la economía oficial, también supone que todas las transacciones en la economía sumergida se realizan en efectivo cuando puede que sea un porcentaje elevado, pero no la totalidad. No obstante, pensamos que comparativamente es el enfoque que menos limitaciones presenta ⁵.

Para la economía española, los principales trabajos que estiman el nivel de economía sumergida utilizando un enfoque monetario, son los siguientes: Lafuente (1980), que emplea un modelo de regresión muy parecido al desarrollado por Tanzi; Moltó (1980), que aplica el método de Gutmann al caso español; Mauleón y Escobedo (1991), y Mauleón y Sardá (1997), que utilizan modelos de regresión para explicar la demanda de efectivo para, a continuación, desarrollar una metodología que permite inferir el tamaño de la economía sumergida; y Gadea y Serrano-Sanz (2002), que también parten de la estimación de la demanda de efectivo con un análisis econométrico más sofisticado.

A escala regional los estudios más completos y próximos en el tiempo son los realizados por Ávila *et al.* (1997) y Serrano-Sanz *et al.* (1998). En el primero se parte de los trabajos de Feige (1979, 1989), estimando el efectivo en manos del público por Comunidades Autónomas donde se supone que la velocidad de circulación monetaria nacional es igual a la regional, y que la distribución regional de los depósitos bancarios no difiere demasiado de la del producto. En Serrano-Sanz *et al.* (1998), se reparte regionalmente la economía sumergida nacional, obtenida mediante la estimación econométrica de la demanda de efectivo, a través de unos índices de irregularidad calculados a partir de las discrepancias existentes entre las cifras de consumo de los hogares derivadas de la Contabilidad Nacional y los ingresos declarados en la Encuesta de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística.

4. Metodología

La metodología que nosotros vamos a utilizar para estimar el nivel de economía sumergida está basada en los trabajos desarrollados por Mauleón y Escobedo (1991) y Mauleón y Sardá (1997).

Comenzamos el análisis construyendo un modelo de regresión que nos permita estimar la demanda de efectivo o de alguno de los agregados monetarios M1, M2, M3, ALP. Entre las variables explicativas incluiremos una medida de presión fiscal, como pueden ser el tipo marginal agregado, el tipo medio, el cociente entre ambos, la presión fiscal directa y la presión fiscal indirecta, con el objetivo de establecer una relación entre la carga impositiva y un componente de la base monetaria.

Siguiendo a Mauleón y Sardá (1997) partimos de la función de demanda de efectivo tradicional:

$$E_t = Y_t^{\alpha_1} P_t^{\alpha_2} \exp(a_3 P_F + a_4 i + u_t) \quad [1]$$

donde E_t es la demanda de efectivo, Y_t es la renta, P_t es el índice de precios, P_F la medida de presión fiscal e i el tipo de interés. Si se toman logaritmos neperianos en esta expresión obtenemos:

$$\ln(E_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y_t) + \alpha_2 \ln(P_t) + \alpha_3 P_F + \alpha_4 i + u_t \quad [2]$$

Bajo la hipótesis de que la economía sumergida que se pretende estimar es aquella que aparece únicamente como consecuencia de la existencia de presión fiscal, se puede obtener la función de demanda de efectivo para toda la economía, tanto la legal como la sumergida, como:

$$E_t = \alpha_0 (Y_{Lt} + Y_{St})^{\alpha_1} P_t^{\alpha_2} \exp(\alpha_4 i + u_t) \quad [3]$$

Igualando las expresiones [1] y [3] y simplificando se obtiene:

$$\frac{Y_{Lt}^{\alpha_1}}{(Y_{Lt} + Y_{St})^{\alpha_1}} = e^{\frac{\alpha_3}{\alpha_1} P_F} \quad [4]$$

Despejando y utilizando un desarrollo de Taylor, se tiene la siguiente expresión que nos permite cuantificar el nivel de la economía sumergida respecto a la oficial.

$$\frac{Y_{St}}{Y_{Lt}} = e^{\frac{\alpha_3}{\alpha_1} P_F} - 1 \cong \frac{\alpha_3}{\alpha_1} P_F \quad [5]$$

Por tanto, se trata de estimar la expresión [2] y de multiplicar el cociente de los coeficientes estimados de la presión fiscal y de la renta (α_3/α_1), por la variable de presión fiscal, P_F . De este modo se obtendrá una estimación nacional de la magnitud de la economía sumergida en relación con la economía declarada para un año dado.

Hasta ahí nuestro método coincide básicamente con Mauleón y Sardá (1997). Las principales aportaciones que vamos a introducir son la utilización de una variable de presión fiscal novedosa y su aplicación provincial.

La aplicación provincial se basa en el supuesto de que los coeficientes estimados en la expresión [2] tienen validez para cualquier unidad de agregación territorial ⁶. Para obtener resultados provinciales no tendremos más que introducir la variable de presión fiscal construida para las distintas provincias españolas ⁷.

Como sugerimos al comienzo de este apartado, la variable de presión fiscal que vamos a utilizar, P_F , se construye como la relación entre un tipo marginal agregado de la economía,

TMg , y el tipo medio, TM , empleando para ello información relativa a la recaudación total del sistema impositivo (impuestos directos, impuestos indirectos y cotizaciones sociales). Este indicador es análogo al índice de progresividad local conocido como *Progresividad de la Carga*, pero calculado para el conjunto de los impuestos. Con ello, frente a otros trabajos como Mauleón y Sardá (1997), que utilizan indicadores parciales como las cotizaciones a la seguridad social, se consigue, por un lado, dar cuenta de la progresividad del sistema, y, por el otro, trabajar con un indicador que recoja la influencia general de los impuestos en el conjunto de la economía. Ya que no sólo el aumento de la recaudación impositiva directa ha de ser tenida en cuenta para medir indirectamente el desarrollo de la economía sumergida española por motivos fiscales, como de hecho se ha supuesto en los estudios empíricos con carácter general.

Lo más novedoso en la construcción de esta variable es el cálculo del tipo marginal agregado, TMg , ya que para el tipo medio, TM , nos atenemos a la definición clásica: recaudación total, RT , entre una medida de la renta generada en un determinado período. La construcción de TMg difiere ligeramente, según se trate de estimar la relación de la economía sumergida respecto a la declarada para el conjunto de España o para cada una de sus provincias.

Para el conjunto de España, el tipo marginal agregado, TMg_{Nal} , es el coeficiente, β_{Nal} , de una regresión de corte transversal en la que las observaciones se corresponden con las provincias, y que utiliza como variable dependiente la recaudación fiscal total provincial, RT , y como variable explicativa el producto interior bruto de cada provincia, PIB . Esta regresión incluye un término constante, α , que recoge la existencia de mínimos exentos, como por ejemplo el existente en el Impuesto sobre la Renta de la Personas Físicas, IRPF, a raíz de la reforma del año 1999, o de deducciones y otros gastos fiscales, como ocurre en el Impuesto sobre Sociedades, IS.

El tipo marginal agregado provincial, TMg_{Prov} , no se puede construir de forma análoga al nacional, ya que no disponemos de series de recaudación y, sobre todo, de producto interior bruto para unidades de agregación territorial infraprovinciales, como pudieran ser las comarcas o los municipios. Por ello, lo que haremos será ponderar el tipo marginal nacional para un año en función de la relación entre el tipo medio provincial general, TM_{ProvG} y el tipo medio nacional general, TM_{NalG} . Estos tipos son los coeficientes del PIB de una provincia determinada y del PIB de España, respectivamente, obtenidos tras realizar estimaciones de la recaudación total en función del producto, pero empleando esta vez series temporales.

El proceso de construcción de los indicadores de presión fiscal nacional, PF_{Nal} , y provincial, PF_{Prov} se resume en el cuadro 1.

Cuadro 1
Construcción de los indicadores de presión fiscal

$PF_{Nal\ t} = TMg_{Nal\ t} / TM_{Nal\ t}$	$\left\{ \begin{array}{l} TMg_{Nal\ t} = \beta_{Nal\ t} \Rightarrow RT_{Prov\ t} = \alpha_t + \beta_{Nal\ t} PIB_{prov\ t} \\ \text{(una regresión de corte transversal para cada año con observaciones provinciales)} \\ TM_t = RT_{Nal\ t} / Y_{Nal\ t} \end{array} \right.$	
$PF_{Prov\ t} = Tmg_{prov\ t} / TM_{prov\ t}$	$\left\{ \begin{array}{l} TMg_{Prov\ i,t} = TMg_{Nal\ t} (TM_{ProvG\ i,t} / TM_{NalG\ i,t}) \\ TM_{ProvG\ i,t} = \beta_{Prov\ i,t} \Rightarrow RT_{Prov\ i,t} = \alpha_t + \beta_{Prov\ i,t} PIB_{prov\ i,t} \\ \text{(una regresión de con datos temporales para cada provincia)} \\ TM_{NalG\ i,t} = \beta_{Nal} \Rightarrow RT_{Nal\ t} = \alpha_t + \beta_{Nal} PIB_{Nal\ t} \\ \text{(una regresión de con datos temporales para el conjunto de España)} \\ TM_{Prov\ i,t} = RT_{Prov\ i,t} / Y_{Prov\ i,t} \end{array} \right.$	
$PF_{Nal\ t}$ = Presión fiscal nacional año t $PF_{Prov\ t}$ = Presión fiscal provincial en el año t $TM_{Nal\ t}$ = Tipo medio nacional año t $TM_{Prov\ t}$ = Tipo medio provincial año t $TM_{ProvG\ i,t}$ = Tipo medio provincial general provincia i , año t $TM_{NalG\ i,t}$ = Tipo medio nacional general año t $PIB_{prov\ t}$ = Producto interior bruto provincial año t $PIB_{Nal\ t}$ = Producto interior bruto nacional año t	$TMg_{Nal\ t}$ = Tipo marginal agregado nacional año t $TMg_{prov\ t}$ = Tipo marginal provincial año t $RT_{Prov\ t}$ = Recaudación total provincial año t $RT_{Nal\ t}$ = Recaudación total nacional año t $Y_{Nal\ t}$ = Renta provincial año t $Y_{Prov\ i,t}$ = Renta nacional año t	

5. Estimación y resultados

En este apartado se resume el proceso de estimación de la economía sumergida por razones fiscales, tanto para el conjunto de España como individualmente para cada provincia.

El punto de partida señalado en la sección anterior era la estimación de una función de demanda de efectivo, expresión [2], para el período 1980-2000. Donde hemos utilizado como variable dependiente $M2$, y como variables explicativas, el valor añadido bruto a precios constantes (Y_{lt}), el índice de precios al consumo (P_t), la variable de presión fiscal nacional definida anteriormente (P_F), y el tipo de interés (i).

$$\ln(M2) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y_{lt}) + \alpha_2(P_t) + \alpha_3 P_F + \alpha_4 i + u_t \quad [6]$$

Los resultados de la estimación son los siguientes:

$$\begin{aligned} \ln(M2) &= 0,770 \ln(Y_{lt}) + 0,910 (P_t) + 0,741 P_F - 0,023 i \\ \text{(S. E)} & (0,010) (0,1378) (2,873) (0,005) \\ R^2_{aj} &= 0,99 \end{aligned}$$

Los coeficientes de las variables son altamente significativos y el modelo cumple con los requisitos habituales ⁸.

Se completa la estimación de la demanda de dinero con un análisis del orden de integración de las variables y se contrasta la existencia de alguna relación de cointegración. También se analiza el orden de integración de los residuos para asegurar que la ecuación de regresión estimada no es espúrea. A la hora de interpretar estos contrastes hemos de tener en cuenta la teoría económica respecto del orden de integración de las variables. Así, numerosos estudios de-

terminan que todas las variables son I(1) salvo el nivel de precios, que para períodos largos puede ser I(2). Los resultados indican que utilizando el contraste de Phillip-Perron, superior al de Dickey Fuller ampliado, se puede interpretar que todas las variables son integradas de orden 1, y los residuos de la regresión son estacionarios. Además, se realizó el contraste de Phillips-Oularis aceptándose la existencia de cointegración entre las variables, y por tanto la correcta especificación de la regresión que estima la demanda de efectivo.

Confirmados estos resultados, la ecuación estimada puede interpretarse como la relación de equilibrio a largo plazo de la demanda de M2 apoyándose en el teorema de representación de Granger. La ecuación estimada es estática, pero, dado que existe una relación de cointegración entre las variables, la ecuación estimada puede interpretarse como la relación de equilibrio a largo plazo de la demanda de M2. Por otra parte, podría argumentarse que la evolución temporal de la demanda de M2 requeriría la estimación completa de la dinámica a corto plazo, pero también es cierto que las estimaciones de equilibrio a largo plazo son mucho más robustas, superconsistentes de hecho, lo que justifica el procedimiento seguido.

Tras estandarizar los coeficientes y multiplicar su cociente (α_3/α_1), por la variable de presión fiscal nacional, P_F , se tiene el porcentaje de la economía sumergida de origen fiscal respecto a la economía declarada. A partir de ahí se pueden obtener tanto las cifras absolutas como la variación anual de la economía sumergida en España (cuadro 2).

Cuadro 2
Economía sumergida de origen fiscal en España, 1980-2000 *

VAB_{sum}/VAB_{legal}	$VAB_{sumergido}$ (P. corrientes) (mill. ptas)	Var. anual %	$VAB_{sumergido}$ (P. constantes) (mill. ptas)	Var. anual %
15,5	2.264.531,4		4.271.270,1	
16,7	2.738.066,5	20,9	4.591.939,7	7,5
16,3	3.073.422,5	12,2	4.535.613,5	-1,2
16,5	3.544.934,9	15,3	4.693.205,9	3,5
16,7	4.051.795,4	14,3	4.812.622,5	2,5
17,2	4.605.035,5	13,7	5.086.422,7	5,7
18,7	5.708.557,0	24,0	5.708.557,0	12,2
18,5	6.258.754,0	9,6	5.948.044,7	4,2
18,4	6.906.198,9	10,3	6.210.147,2	4,4
18,9	7.945.282,5	15,0	6.672.389,7	7,4
19,8	9.306.710,2	17,1	7.258.322,6	8,8
19,9	10.252.503,1	10,2	7.454.325,9	2,7
19,4	10.715.322,9	4,5	7.314.020,0	-1,9
20,1	11.555.231,5	7,8	7.511.432,9	2,7
20,2	12.311.284,1	6,5	7.724.798,3	2,8
20,1	13.211.397,1	7,3	7.903.205,6	2,3
20,0	13.874.247,0	5,0	8.060.861,0	2,0
20,1	14.700.889,4	6,0	8.379.693,6	4,0
21,2	16.474.780,5	12,1	9.194.675,1	9,7
20,7	17.106.492,4	3,8	9.322.241,3	1,4
20,9	18.552.644,6	8,5	9.779.243,6	4,9

* La series del VAB corresponden a la base 1986 y se han alargado suponiendo tasas de crecimiento iguales a las experimentadas por las magnitudes de la base 1995.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del VAB del INE.

La participación de la economía sumergida respecto a la economía legal en las provincias, se consigue multiplicando el cociente anterior por la variable de presión fiscal provincial. Hemos de ser prudentes a la hora de interpretar estos resultados tal y como se comenta en el apartado metodológico. Los resultados se muestran en los cuadros 3, 4 y 5.

Cuadro 3
VAB sumergido/VAB legal provincias españolas (%)

	Andalucía							
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
1980	11,8	9,4	12,2	10,8	15,2	11,4	12,0	21,2
1981	13,3	9,3	11,7	10,7	15,5	11,6	12,2	22,4
1982	13,4	10,6	13,5	12,4	15,8	13,6	12,3	22,6
1983	13,9	11,0	13,7	12,5	17,3	16,0	12,1	20,2
1984	16,5	11,5	13,8	15,0	19,9	16,6	13,8	18,8
1985	18,2	13,7	15,1	14,9	25,1	18,3	14,2	20,5
1986	17,9	11,0	18,1	16,4	21,6	17,5	14,3	19,8
1987	16,8	10,0	18,3	16,3	17,5	17,3	13,4	19,5
1988	17,8	10,1	18,0	16,5	17,3	18,6	13,7	20,0
1989	17,8	11,5	19,3	17,0	21,3	15,1	14,2	19,0
1990	23,3	15,2	25,2	20,7	25,1	26,0	16,8	20,4
1991	21,3	15,8	22,0	18,0	24,1	21,0	17,3	23,0
1992	19,0	14,9	17,1	15,9	23,2	16,9	16,6	16,8
1993	19,2	17,6	17,3	17,6	25,8	18,3	19,3	18,3
1994	21,4	18,6	16,6	18,0	26,5	18,4	19,7	18,0
1995	17,9	18,2	17,6	16,6	23,8	16,9	19,4	18,5
1996	17,0	19,1	17,3	18,1	24,7	18,2	19,2	18,3
1997	19,2	17,3	17,7	20,8	19,7	18,8	20,5	19,3
1998	18,4	19,4	19,7	20,7	20,6	18,7	19,8	19,6
1999	17,9	19,9	19,0	19,9	21,0	17,3	18,7	19,0
2000	18,2	18,8	20,0	19,9	24,4	18,7	16,9	20,8

	Aragón			Asturias	Balears	Canarias		Cantabria
	Huesca	Teruel	Zaragoza			L. Palmas	Tenerife	
1980	10,8	16,9	18,4	16,9	12,9	12,1	12,3	15,5
1981	10,1	19,0	17,9	16,8	12,9	12,6	12,8	15,8
1982	10,8	19,8	17,0	15,1	13,3	14,1	13,8	15,0
1983	10,4	19,4	18,2	14,7	13,5	13,9	13,3	15,5
1984	13,3	22,3	15,5	14,8	10,5	14,0	13,8	15,5
1985	17,3	20,6	23,5	15,2	16,9	14,1	14,4	16,0
1986	18,3	27,1	18,4	22,4	18,6	18,2	20,6	19,5
1987	15,4	22,5	15,3	23,1	17,2	16,8	19,2	18,1
1988	16,7	26,5	15,8	22,0	16,6	17,3	18,5	22,2
1989	15,4	29,2	15,9	21,2	16,9	18,5	18,0	18,2
1990	17,8	33,0	18,6	22,2	18,9	21,0	21,5	17,7
1991	16,0	31,5	17,0	21,2	20,9	21,5	20,6	19,1
1992	15,4	23,2	19,5	19,8	20,2	22,1	20,5	19,3
1993	14,8	25,3	17,6	19,2	21,0	20,2	19,4	19,6
1994	15,2	23,2	20,7	18,7	20,3	20,8	22,0	19,0
1995	14,4	22,6	17,9	20,5	17,4	21,8	22,9	20,4
1996	15,0	22,3	19,6	19,0	19,2	20,8	20,4	20,6
1997	14,4	20,0	17,5	19,6	16,1	21,2	21,9	25,5
1998	14,8	21,1	19,4	20,4	19,2	19,2	27,9	23,5
1999	16,1	19,8	17,8	18,9	15,4	18,8	28,3	19,6
2000	18,1	21,4	20,3	19,6	15,3	19,6	29,8	18,3

Cuadro 4
VAB sumergido/VAB legal provincias españolas (%)

	Castilla-León								
	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora
1980	12,8	16,1	16,0	9,2	12,2	18,8	10,9	16,1	12,8
1981	12,7	16,0	16,2	8,9	11,5	18,0	10,0	13,4	12,7
1982	11,6	17,6	16,9	8,7	12,6	20,9	10,4	12,6	13,9
1983	12,4	16,4	16,9	9,5	13,2	19,5	10,2	11,7	13,5
1984	10,8	14,7	16,8	9,3	12,8	17,3	10,6	11,0	13,6
1985	13,5	15,9	21,5	11,9	14,8	21,6	12,5	12,9	16,4
1986	14,9	19,8	23,8	15,8	16,2	21,8	14,2	9,2	18,5
1987	13,4	20,3	20,9	17,2	14,9	18,8	11,1	8,2	16,8
1988	14,8	18,7	21,0	17,3	15,4	19,3	13,2	9,2	17,4
1989	15,2	16,9	21,5	16,3	15,7	18,0	8,9	9,9	16,3
1990	16,8	17,0	24,4	20,9	16,4	19,8	12,0	12,6	23,0
1991	14,9	16,4	20,3	20,0	14,2	18,3	18,0	14,7	19,8
1992	13,6	16,0	19,0	18,7	12,3	18,2	15,9	14,4	18,7
1993	12,6	17,6	19,0	17,9	13,0	18,7	15,1	21,6	16,7
1994	12,8	17,1	17,7	15,4	14,0	20,5	13,2	21,7	16,2
1995	12,0	18,5	17,6	15,8	13,6	19,7	13,2	26,2	16,3
1996	13,1	18,4	19,3	17,4	14,4	17,2	15,2	23,7	17,5
1997	12,5	18,0	19,9	17,6	15,2	19,0	15,3	20,9	16,5
1998	14,5	19,6	21,7	18,2	16,9	18,6	15,5	19,4	17,2
1999	14,5	18,3	20,7	17,1	15,5	22,3	15,9	17,4	17,8
2000	14,4	18,0	23,1	20,2	17,9	23,6	18,5	18,4	21,2

	Castilla-La Mancha					Cataluña			
	Albacete	C. Real	Cuenca	Guadalajara	Toledo	Barna	Gerona	Lérida	Tarragona
1980	14,5	13,5	28,6	10,9	22,7	14,9	3,5	16,9	9,9
1981	13,7	13,2	26,2	10,6	23,0	14,9	3,6	17,5	10,0
1982	15,8	14,5	28,3	11,4	22,5	15,8	3,7	26,0	13,5
1983	15,0	14,1	26,8	9,3	21,8	15,6	3,6	25,4	15,5
1984	13,3	13,1	22,0	8,6	19,7	15,2	4,0	24,6	14,7
1985	17,0	16,2	31,2	10,3	23,2	15,9	4,4	25,6	16,7
1986	19,3	18,8	36,7	16,6	24,7	18,2	4,1	23,8	16,1
1987	18,2	18,9	32,1	15,5	23,6	17,6	3,5	22,2	14,2
1988	19,3	19,3	32,1	18,9	24,2	17,2	3,1	22,7	14,8
1989	19,6	21,1	32,5	19,8	24,3	17,7	3,4	21,8	15,7
1990	22,0	26,0	39,7	22,7	25,4	18,2	3,7	21,0	17,2
1991	18,5	23,9	32,0	20,3	21,7	18,4	3,8	21,5	17,8
1992	17,6	19,0	22,9	19,1	21,3	18,3	3,9	19,6	16,7
1993	18,0	18,6	19,3	17,9	20,6	19,3	8,7	20,2	19,6
1994	18,0	20,9	19,0	18,4	21,5	19,1	9,8	21,6	19,8
1995	17,7	21,0	19,7	17,8	20,9	19,5	10,4	21,5	18,3
1996	19,5	24,3	19,0	18,3	21,5	19,7	9,8	20,6	20,0
1997	18,0	21,9	16,9	17,7	20,2	18,8	10,1	20,2	21,5
1998	20,3	24,6	19,0	18,5	19,6	19,1	9,4	21,6	22,4
1999	18,5	25,7	22,5	17,7	18,8	17,2	9,1	19,6	20,8
2000	20,0	29,2	15,5	19,6	16,7	18,1	9,6	21,0	22,8

Cuadro 5
VAB sumergido/VAB legal provincias españolas (%)

	Extremadura		Galicia			Madrid	
	Badajoz	Cáceres	La Coruña	Lugo	Orense		Pontevedra
1980	10,6	12,0	19,0	19,0	19,0	13,5	23,8
1981	10,7	12,4	18,8	19,6	20,9	13,6	23,6
1982	12,1	14,6	19,6	20,6	20,6	13,1	23,3
1983	11,4	13,5	20,3	21,2	19,4	13,8	23,4
1984	12,4	17,3	21,0	24,6	21,9	14,9	23,2
1985	12,3	18,8	23,2	25,2	22,0	16,4	23,0
1986	13,0	21,7	25,1	27,2	25,5	16,0	21,0
1987	13,2	22,1	26,5	23,7	24,5	15,5	20,9
1988	12,3	24,7	26,6	27,0	27,7	15,3	21,0
1989	13,2	23,2	27,7	25,4	27,2	17,3	20,6
1990	14,8	24,8	26,6	30,4	29,3	18,6	20,6
1991	12,6	20,8	24,5	28,1	26,8	17,9	20,3
1992	11,2	20,0	22,9	23,9	24,5	16,3	20,4
1993	10,5	18,6	22,0	24,5	24,0	19,1	20,4
1994	11,4	19,1	21,8	24,2	21,9	19,5	20,3
1995	12,1	18,1	22,6	23,6	21,7	21,2	20,2
1996	13,2	18,5	22,2	22,4	20,8	21,2	19,8
1997	13,5	17,8	22,7	21,4	22,4	20,8	20,0
1998	14,8	19,2	23,5	22,3	22,1	20,6	20,1
1999	14,6	20,7	22,4	21,5	22,0	18,1	20,8
2000	15,4	23,2	23,7	22,3	22,2	17,5	20,4

	Murcia	País Valenciano			La Rioja
		Alicante	Castellón	Valencia	
1980	12,4	13,1	18,6	15,5	21,8
1981	12,2	13,8	19,3	15,8	24,4
1982	13,1	13,3	19,1	15,2	24,7
1983	13,9	13,8	18,4	16,1	25,3
1984	13,0	16,5	20,5	18,2	24,2
1985	13,5	17,1	21,2	18,7	24,1
1986	16,8	20,3	25,9	19,8	33,6
1987	16,8	21,1	23,5	17,6	28,4
1988	17,4	20,5	21,9	16,7	27,1
1989	17,9	19,2	23,0	17,9	24,6
1990	20,6	23,4	27,1	20,8	24,2
1991	18,7	23,4	27,4	19,0	23,5
1992	18,4	21,4	29,9	17,5	22,5
1993	18,4	22,6	25,0	19,0	22,6
1994	20,4	22,5	27,4	19,8	21,6
1995	19,9	21,3	26,8	19,7	27,6
1996	19,7	21,3	25,5	19,3	28,0
1997	20,1	22,7	21,2	20,0	27,8
1998	20,9	21,7	21,5	21,1	28,6
1999	19,1	18,9	15,2	17,9	26,8
2000	18,8	18,7	14,0	19,9	25,9

Por último, es interesante determinar si el fenómeno en cuestión sigue un determinado patrón espacial o si por el contrario su distribución en el territorio es aleatoria.

6. Análisis espacial

Desde un punto de vista teórico, parece razonable esperar que las provincias van a seguir un determinado patrón de asociación espacial en los niveles de economía sumergida. De este modo, las provincias que presentan niveles altos de economía sumergida estarían próximas en el espacio. Este análisis se puede realizar a nivel global, para el conjunto de las provincias, y también a nivel local, considerando las provincias y su área de influencia, para estudiar la posible existencia de *clusters* territoriales en los niveles de economía sumergida.

Para contrastar si existe autocorrelación espacial global, se ha utilizado el contraste de la I de Moran para la ratio VAB sumergido/VAB legal en todo el período estudiado (1980-2000). Este estadístico desarrollado por Moran (1948) determina el grado de asociación en el territorio de una variable. La expresión de este estadístico es la siguiente:

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{i,j}} \frac{\sum_i \sum_j w_{i,j} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

donde n es el número de observaciones w_{ij} es el elemento de una matriz que relaciona las provincias i y j , e y la variable que recoge el grado de incumplimiento fiscal en cada provincia i, j .

Como puede apreciarse en el cuadro 6 el estadístico no es significativo, por lo que se puede concluir que, al menos de forma global y durante ese período, la economía sumergida en las provincias españolas no sigue un patrón de asociación espacial determinado.

Cuadro 6
I de Moran Global
Variable (VAB sumergido/VAB real). Matriz contigüidades provinciales

AÑO	I	Z	PROB	AÑO	I	Z	PROB
1980	0,06	0,85	0,40	1991	0,16	1,87	0,06
1981	0,03	0,58	0,56	1992	0,07	0,95	0,34
1982	-0,09	-0,70	0,48	1993	0,01	0,28	0,78
1983	-0,09	-0,66	0,51	1994	-0,02	0,06	0,95
1984	-0,06	-0,34	0,73	1995	-0,06	-0,36	0,72
1985	-0,02	0,02	0,99	1996	-0,09	-0,67	0,50
1986	0,03	0,50	0,62	1997	-0,07	-0,52	0,60
1987	0,00	0,24	0,81	1998	-0,03	-0,06	0,96
1988	0,05	0,79	0,43	1999	-0,03	-0,10	0,92
1989	0,09	1,12	0,26	2000	-0,04	-0,18	0,86
1990	0,09	1,12	0,26				

El empleo de estadísticos locales, que consideran si una observación está rodeada de otras que presenten valores semejantes, autocorrelación espacial positiva, o valores muy dis-

tintos, autocorrelación espacial negativa, sí ofrece resultados significativos. En el cuadro 7 se recogen las provincias en las cuales existe un patrón de autocorrelación espacial local más marcado y persistente en el tiempo.

En el cuadro 7 se puede observar cómo Cuenca y sus provincias limítrofes presentan niveles elevados de economía sumergida hasta 1991. A ese respecto hay que resaltar que existe cierta continuidad espacial, al ocurrir algo parecido con Madrid a principios del período, y con Teruel, aunque en este último caso no coincida apenas en el tiempo. Lo contrario ocurre en la provincia de Guadalajara, que, rodeada de vecinos con niveles de economía sumergida altos, al menos durante la primera mitad de los ochenta, presenta niveles bajos de economía sumergida. En Lugo y sus alrededores también se presentan valores altos de economía sumergida desde mediados de los ochenta hasta entrados los noventa. El único caso significativo en el que se agrupan provincias con valores pequeños lo tenemos en Salamanca entre los años 1992 y 1997.

Cuadro 7
I de Moran Local
Variable (VAB sumergido/VAB real). Matriz contigüidades provinciales

Autocorrelación espacial positiva		Autocorrelación espacial negativa	
<i>Clusters de VAB sum./VAB real grandes</i>		Provincias con VAB sum./VAB real grande rodeadas de provincias con valores bajos	
Cuenca	1980-1983, 1986-1991	Logroño	1986-1989, 1995-1999
Lugo	1984, 1986, 1988-1991, 1993	Lérida	1982-1985, 1987-1988
Teruel	1986, 1999-2000	Huelva	1992-1996
Madrid	1980-1983	Sevilla	1980-1982
<i>Clusters de VAB sum./VAB real pequeños</i>		Provincias con VAB sum./VAB real pequeño rodeadas de provincias con valores grandes	
Salamanca	1992-1994, 1997	Guadalajara	1980-1985
		Badajoz	1991, 1993-1994, 1996, 1999-2000
		Gerona	1982-1985

Con respecto a la autocorrelación espacial negativa, podemos observar cómo, sobre todo Logroño, y en menor medida, Lérida, Huelva y Sevilla presentan valores más elevados que sus vecinos durante buena parte del período. Al igual que ocurría con Guadalajara, Badajoz y Gerona que presentan valores bajos en contraste con los de sus vecinos que son más altos.

Por tanto, se observa que determinados territorios presentan niveles parecidos de economía sumergida, por lo que se hace necesario profundizar en el análisis recogiendo la importancia del espacio como *proxy* de determinadas causas que provocan la aparición de la economía sumergida.

7. Conclusiones

Creemos que las estimaciones de la economía oculta por motivos fiscales obtenidas en este trabajo, contribuyen a aumentar el conocimiento de la evolución de la economía sumergida provincial y el orden de su magnitud durante los últimos veinte años. Los resultados provinciales no son un mero calco de los nacionales, e incluso hay diferencias importantes entre aquellas provincias que pertenecen a una misma comunidad autónoma. Por tanto, se confirma la necesidad de analizar este complejo fenómeno desde una perspectiva regional.

En este trabajo no se han identificado patrones significativos de autocorrelación espacial global, ya sea positiva o negativa. No obstante, sí se han detectado *clusters* de provincias que, al menos durante parte del período, presentan valores semejantes. Por un lado, lo anterior parece indicar que, para profundizar en el estudio del fenómeno de la economía sumergida de naturaleza fiscal se requiere un enfoque sectorial, en lugar de un enfoque agregado. Y por otro, también se hacen necesarios análisis a partir de unidades territoriales más reducidas, como los municipios o las comarcas, que, por una parte, no necesariamente estén constreñidos dentro de los límites administrativos de una provincia, y, que permitan estudiar con posibilidades de obtener significación estadística, si España se puede dividir geográficamente en función del grado de cumplimiento fiscal.

La cautela nos impide ir más allá de lo que sería un mero análisis descriptivo de los resultados. Las estimaciones presentadas en el apartado 5, aunque susceptibles de mejora, pueden ser muy útiles para trabajos posteriores que traten de mejorarlas o para establecer diferencias cuantitativas de la importancia de la economía sumergida en las provincias españolas. Asimismo, también pueden servir de ayuda para las administraciones en la lucha contra el fraude, ya que ofrecen un primer indicio de los territorios donde se necesita movilizar más recursos.

Las líneas de investigación futuras han de explicar la desigual evolución temporal de la economía sumergida en las distintas provincias. Para ello creemos necesario tener en cuenta variables, tanto cuantitativas como cualitativas, que no han sido incluidas en este trabajo, por no ser imprescindibles para los fines más inmediatos que nos hemos propuesto. Algunas de estas variables son la estructura sectorial de la producción, el tamaño medio empresarial, las regulaciones específicas que incentivan positiva o negativamente a la actividad empresarial o el trabajo inmigrante. Se trata, pues, de emplear información estadística más desagregada, tanto sectorial como espacialmente, para identificar convenientemente las causas de este fenómeno, mejorar su cuantificación y explicar su evolución.

8. Anexo I. Estimación de la economía sumergida en España y en sus provincias

I.1. Presentación de las variables

La ecuación a estimar inicialmente es:

$$\text{Ln}(M2) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}(Y_L) + \alpha_2(P) + \alpha_3 P_F + \alpha_4 I + u_t \quad [I.1]$$

Las variables utilizadas son las siguientes:

— $M2$. Es la cantidad de dinero definida como el efectivo en circulación más los depósitos a la vista y los depósitos de ahorro (*fuentes*: Banco de España, BE).

— Y_L . Es la renta legal, definida como el valor añadido bruto, VAB, a precios básicos en términos constantes (*fuentes*: Instituto Nacional de Estadística, INE).

— P . Es el índice de precios al consumo, IPC (*fuentes*: INE).

— P_F . Medida de presión fiscal definida como $\beta/(RT/VAB)$, donde RT es la recaudación tributaria total – imposición directa + imposición indirecta + cotizaciones sociales – (*fuentes*: Memoria de la Administración Tributaria, MAT); VAB es el valor añadido bruto a precios de mercado en términos corrientes (*fuentes*: INE); y β es el vector de los coeficientes obtenidos en una serie de regresiones de corte transversal con datos provinciales, donde se utilizaba como variable dependiente la recaudación total y como variable explicativa el producto interior bruto, tal y como expusimos en el apartado 3 (*fuentes*: elaboración propia a partir de datos del INE y de la MAT).

— I = Es el tipo de interés legal (*fuentes*: BE).

I.2. Estimación de la demanda de efectivo

I.2.1. Estimación

Los resultados de la estimación de la expresión I.1 utilizando las variables expuestas en el apartado anterior, donde L indica logaritmo neperiano de la variable en cuestión, se recogen en el cuadro 8⁹. Como puede observarse, el nivel de ajuste de la estimación es muy elevado, los coeficientes presentan el signo esperado, así como un nivel de significación, tanto conjunto como individual, muy elevado.

I.2.2. Proceso de validación

En el proceso de validación de la estimación, se comprueba si la misma supera los contrastes tradicionales, se aplican dos contrastes de carácter general para determinar la existencia de heteroscedasticidad, el contraste de White, con y sin productos cruzados, y el de Breusch-Pagan, obteniéndose resultados satisfactorios.

Cuadro 8
Estimación de la demanda de efectivo

Variable	Coefficiente	Desviación típica	Error	Estadístico-t
PF	0,741720	2,873161	2,581547	0,0209
LP	0,910258	0,137794	6,605951	0,0000
I	-0,023136	0,004789	-4,831376	0,0002
LYL	0,770468	0,010104	76,25506	0,0000

R² = 0,993

A la hora de contrastar la existencia de autocorrelación en los residuos el contraste de Durbin-Watson, nos permite sospechar que la ecuación presenta aparentemente signos de autocorrelación, no obstante, cuando se aplican los contrastes de Arch y el de Breusch Godfrey basados en el principio de los multiplicadores de Lagrange para autocorrelación de primer, de segundo y de tercer orden se puede rechazar la hipótesis de existencia de autocorrelación. Lo mismo ocurre al analizar los correlogramas de los residuos y el estadístico Q de Ljung-Box.

A su vez, se realiza un análisis del orden de integración de las variables y de los residuos, aplicando el contraste de Phillip-Perron para asegurar que la estimación de la demanda de efectivo no es una relación espúrea. Como se puede observar en el cuadro 9 al analizar el orden de integración de las variables se puede concluir que en niveles ninguna de ellas es estacionaria, por tanto, se acepta la hipótesis de que al menos tienen una raíz unitaria. Sin em-

Cuadro 9
Contraste de Phillip-Perron de orden de integración

	Contraste de Phillip-Perron					
	p-value Rho			p-value Tau		
	Zero mean	Single mean	Trend	Zero mean	Single mean	Trend
PF	0,7300	0,7270	0,4240	0,9910	0,3450	0,4340
DPF	0,0020***	0,0010***	0,0060***	0,0010***	0,0020***	0,0050***
LM2	0,6910	0,9330	0,8630	0,9990	0,8540	0,8330
DLM2	0,4820	0,1120**	0,3680	0,4470	0,1780*	0,4140
LYL	0,6760	0,9490	0,7420	0,9990	0,9540	0,7460
DLYL	0,4780	0,2120	0,5810	0,4800	0,2880	0,5990
I	0,2270	0,0450	0,1740	0,1950	0,0910	0,2600
DI	0,0010***	0,0040***	0,0250**	0,0010***	0,0070***	0,0310**
LP	0,7280	0,7980	0,9430	0,9990	0,0010	0,1610
DLP	0,3140	0,6060	0,4730	0,0020***	0,1490	0,2750

Los contrastes son realizados para las variables en niveles, y en primeras (Dvble).

H₀: Existencia de una raíz unitaria.

* Rechazado al 10 por 100 de significación.

** Rechazado al 5 por 100.

*** Rechazado al 1 por 100.

bargo, cuando se realizan los contrastes a las variables en primeras diferencias, se observa que no presentan raíz unitaria con un nivel de significación del 99 por 100, salvo las variables que recogen la demanda de M2, el VAB y el nivel de precios, en los que el nivel de significación es ligeramente inferior. Por otra parte, al representar y contrastar el orden de integración de los residuos se obtiene que éstos son estacionarios. Además, se aplicó el contraste de cointegración de Phillips-Oularis obteniéndose un valor de los estadísticos Rho y Tau de $-15,75$ y $-3,5$ respectivamente, por lo que se acepta por tanto la hipótesis de existencia de variables cointegradas. Todo este análisis permite asegurar que la ecuación de regresión estimada no es una relación espúrea.

I.3. Estimación de la economía sumergida nacional y provincial

Una vez estimada la demanda de efectivo, sólo queda estandarizar los coeficientes —ya que se trata de distintas magnitudes— y multiplicar la ratio (α_3/α_1) , por la variable de presión fiscal nacional, P_F , para obtener el porcentaje de la economía sumergida con origen fiscal respecto a la economía declarada. Así α_3 , el coeficiente de la presión fiscal pasa de $0,74$ a $0,072$, y α_1 , el coeficiente de la variable renta, pasa de $0,77$ a $0,719$.

9. Análisis espacial

Cuadro 10
Observaciones provinciales

1 Albacete	11 Castellón	21 Huesca	31 Palencia	41 Teruel
2 Alicante	12 Ciudad Real	22 Jaén	32 Palma de Mallorca	42 Toledo
3 Almería	13 Córdoba	23 Logroño	33 Pontevedra	43 Valencia
4 Asturias	14 Coruña	24 León	34 Salamanca	44 Valladolid
5 Ávila	15 Cuenca	25 Lérida	35 Santander	45 Zamora
6 Badajoz	16 Gerona	26 Lugo	36 Segovia	46 Zaragoza
7 Barcelona	17 Granada	27 Madrid	37 Sevilla	
8 Burgos	18 Las Palmas	28 Málaga	38 Soria	
9 Cáceres	19 Guadalajara	29 Murcia	39 Tarragona	
10 Cádiz	20 Huelva	30 Orense	40 Sta. Cruz de Tenerife	

Cuadro 11
I de Moran Local para la participación provincial de la economía sumergida 1980-2000

Año	Obs	L Moran	Z	P(Nor)	Obs	L Moran	Z	P(Nor)
1980	27	1,8157	4,4472	0	19	-0,927	-2,4263	0,0153
	15	1,4323	4,2635	0	37	-0,928	-2,1917	0,0284
	42	0,844	2,323	0,0202	39	-0,5832	-1,3575	0,1746
1981	15	1,1764	3,4822	0,0005	37	-1,0556	-2,4765	0,0133
	27	1,373	3,3437	0,0008	19	-0,8604	-2,227	0,0259
	42	0,6351	1,7465	0,0807	39	-0,6627	-1,5351	0,1248
1982	15	1,0341	3,0787	0,0021	16	-2,79	-4,0691	0
	27	1,1158	2,7367	0,0062	25	-1,6027	-3,8009	0,0001
	42	0,5392	1,4966	0,1345	19	-0,809	-2,0973	0,036
	41	0,3192	0,91	0,3628	37	-0,8552	-2,0031	0,0452
	17	0,2851	0,8194	0,4126	21	-1,2629	-1,824	0,0682
1983	15	0,7709	2,3112	0,0208	16	-2,8135	-4,1028	0
	27	0,8894	2,1919	0,0284	25	-1,3761	-3,2553	0,0011
	42	0,4094	1,1505	0,2499	19	-1,2046	-3,1514	0,0016
	26	0,3876	0,9854	0,3244	21	-1,549	-2,2442	0,0248
1984	26	0,9219	2,2572	0,024	16	-2,3883	-3,4563	0,0005
	44	0,5112	1,5464	0,122	25	-1,4032	-3,3016	0,001
	14	1,0242	1,5286	0,1264	19	-0,9669	-2,5041	0,0123
1985	26	0,6196	1,5451	0,1223	19	-1,3788	-3,6198	0,0003
	27	0,5077	1,2756	0,2021	16	-1,7354	-2,5213	0,0117
	15	0,4109	1,2636	0,2064	25	-0,7243	-1,6899	0,091
1986	15	0,8435	2,5586	0,0105	23	-0,9318	-1,6824	0,0925
	26	0,7416	1,8644	0,0623	25	-0,6191	-1,457	0,1451
	41	0,6658	1,8607	0,0628	33	-0,7318	-1,3126	0,1893
1987	15	0,7481	2,2612	0,0237	23	-1,0501	-1,8867	0,0592
	26	0,8327	2,0718	0,0383	25	-0,7853	-1,8493	0,0644
1988	15	1,0207	3,0566	0,0022	33	-1,0561	-1,8944	0,0582
	26	1,1325	2,7935	0,0052	25	-0,7554	-1,7739	0,0761
1989	15	1,5687	4,6713	0	23	-1,0495	-1,886	0,0593
	26	1,054	2,6088	0,0091	6	-0,5387	-1,3874	0,1653
	41	0,818	2,2572	0,024	25	-0,5812	-1,3549	0,1755
1990	15	1,6351	4,9149	0	6	-0,6159	-1,6113	0,1071
	41	1,0335	2,8655	0,0042	33	-0,625	-1,1193	0,263
	26	0,7628	1,9234	0,0544	20	-0,5161	-0,9171	0,3591
1991	15	1,0496	3,1832	0,0015	6	-0,8058	-2,1302	0,0332
	41	1,0472	2,9072	0,0036	33	-0,6394	-1,1479	0,251
	44	0,5973	1,84	0,0658	20	-0,5275	-0,9399	0,3473
	26	0,6881	1,7431	0,0813	23	-0,4457	-0,7878	0,4308
1992	41	0,6679	1,8888	0,0589	20	-1,2192	-2,2435	0,0249
	34	0,7417	1,6707	0,0948	33	-0,7172	-1,3026	0,1927
1993	11	1,2079	2,259	0,0239	20	-2,0325	-3,6918	0,0002
	26	0,8155	2,0311	0,0422	6	-0,66	-1,7137	0,0866
	34	0,7975	1,7577	0,0788	44	-0,5479	-1,5439	0,1226

Cuadro 11 (continuación)
I de Moran Local para la participación provincial de la economía sumergida 1980-2000

Año	Obs	L Moran	Z	P(Nor)	Obs	L Moran	Z	P(Nor)
1994	11	1,1567	2,1541	0,0312	20	-1,9947	-3,6042	0,0003
	34	0,7685	1,6873	0,0916	6	-0,8154	-2,1214	0,0339
1995	26	0,5192	1,2993	0,1938	44	-1,5561	-4,462	0
	14	0,8337	1,2555	0,2093	23	-1,6514	-2,9594	0,0031
	11	0,6059	1,1411	0,2538	20	-1,0013	-1,7785	0,0753
1996	11	0,6941	1,3152	0,1884	44	-1,0592	-3,0452	0,0023
	34	0,5277	1,179	0,2384	23	-1,3055	-2,3564	0,0185
	14	0,6672	1,0224	0,3066	20	-1,2199	-2,1992	0,0279
	26	0,333	0,8611	0,3892	6	-0,827	-2,1621	0,0306
1997	34	0,8792	1,9332	0,0532	23	-1,9356	-3,5147	0,0004
1998	34	0,6836	1,5352	0,1247	23	-1,4693	-2,6968	0,007
1999	34	0,4837	1,0947	0,2737	23	-1,2584	-2,2916	0,0219
	7	0,4793	1,0852	0,2778	6	-0,7144	-1,8757	0,0607
2000	7	0,3405	0,7796	0,4356	12	-1,491	-3,9554	0,0001
	26	0,2763	0,7256	0,4681	6	-0,8713	-2,2865	0,0222
	30	0,228	0,5377	0,5908	9	-0,9619	-2,0197	0,0434

Cuadro 12
Scatterplot de Moran

	Asoc. Esp. Positiva		Asoc. Esp. Negativa	
	Grande-Grande	Pequeño-Pequeño	Grande-Pequeño	Pequeño-Grande
1980	4, 8, 14, 15, 23, 24, 26, 27, 30, 36, 41, 42, 43	2, 3, 9, 10, 13, 17, 18, 22, 28, 29, 34, 40	7, 11, 20, 25, 35, 37, 44, 46	1, 5, 6, 12, 16, 19, 21, 31, 32, 33, 38, 39, 45
1981	4, 8, 14, 15, 24, 26, 27, 30, 41, 42, 43	1, 2, 3, 9, 13, 17, 18, 22, 28, 29, 34, 40, 44	7, 11, 20, 23, 25, 35, 36, 37, 46	5, 6, 10, 12, 16, 19, 21, 31, 32, 33, 38, 39, 45
1982	11, 14, 15, 26, 27, 30, 41, 42, 46	2, 3, 9, 10, 13, 17, 18, 22, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 40, 44, 45	1, 7, 8, 20, 23, 24, 25, 36, 37	4, 5, 6, 12, 16, 19, 21, 33, 38, 39, 43
1983	11, 14, 15, 26, 27, 30, 41, 42, 43, 46	2, 3, 9, 10, 13, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 40, 44, 45	7, 8, 20, 22, 23, 24, 25, 36, 37	1, 4, 5, 6, 12, 16, 19, 21, 33, 38, 39
1984	11, 14, 15, 26, 30, 41, 42, 43	7, 8, 13, 17, 18, 28, 29, 31, 34, 35, 40, 44, 45	2, 3, 9, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 36, 37	1, 4, 5, 6, 10, 12, 16, 19, 21, 32, 33, 38, 39, 46
1985	11, 14, 15, 26, 27, 30, 41, 42, 43, 46	2, 7, 8, 10, 13, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 40, 44, 45	3, 9, 20, 22, 23, 24, 25, 36, 37	1, 4, 5, 6, 12, 16, 19, 21, 33, 38, 39
1986	4, 11, 14, 15, 24, 26, 27, 30, 41, 42, 43	3, 5, 7, 10, 13, 17, 18, 22, 28, 29, 31, 32, 34, 44, 45	2, 8, 9, 20, 23, 25, 36, 37, 40	1, 6, 12, 16, 19, 21, 33, 35, 38, 39, 46

Cuadro 12 (continuación)
I de Moran Local para la participación provincial de la economía sumergida 1980-2000

	Asoc. Esp. Positiva		Asoc. Esp. Negativa	
	Grande-Grande	Pequeño-Pequeño	Grande-Pequeño	Pequeño-Grande
1987	4, 11, 12, 14, 15, 24, 26, 27, 30, 41, 42	3, 7, 10, 17, 18, 20, 22, 28, 31, 32, 34, 44, 45	2, 8, 9, 13, 23, 25, 36, 37, 40	1, 5, 6, 16, 19, 21, 29, 33, 35, 38, 39, 43, 46
1988	1, 4, 11, 12, 14, 15, 19, 24, 26, 27, 30, 35, 41, 42	3, 7, 8, 10, 13, 17, 18, 20, 22, 28, 29, 31, 32, 34, 40, 44, 45	2, 9, 23, 25, 36, 37	5, 6, 16, 21, 33, 38, 39, 43, 46
1989	1, 4, 11, 12, 14, 15, 19, 24, 26, 27, 30, 41, 42	3, 5, 7, 8, 10, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 34, 36, 40, 44, 45	2, 9, 13, 20, 23, 25, 37	6, 16, 21, 22, 33, 35, 38, 39, 43, 46
1990	1, 4, 11, 12, 14, 15, 19, 22, 24, 26, 30, 41, 42	5, 7, 8, 10, 16, 18, 21, 25, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 44, 46	2, 3, 9, 13, 20, 23, 40, 45	6, 17, 27, 29, 33, 39, 43
1991	4, 11, 12, 14, 15, 19, 22, 24, 26, 27, 30, 41, 42	5, 7, 8, 16, 17, 21, 28, 31, 34, 35, 36, 38, 44, 45	2, 3, 9, 13, 18, 20, 23, 25, 32, 37, 40	1, 6, 10, 29, 33, 39, 43, 46
1992	4, 11, 14, 15, 19, 24, 26, 27, 30, 35, 40, 41, 46	5, 7, 8, 13, 17, 22, 28, 34, 36, 37, 44	2, 3, 9, 12, 18, 20, 23, 25, 31, 32, 42, 45	1, 6, 10, 16, 21, 29, 33, 38, 39, 43
1993	4, 11, 14, 15, 24, 26, 30, 32, 33, 39, 40, 41, 43	5, 9, 12, 13, 17, 22, 34, 36, 37	2, 3, 7, 18, 20, 23, 25, 27, 28, 35, 42, 44	1, 6, 8, 10, 16, 19, 21, 29, 31, 38, 45, 46
1994	2, 3, 11, 14, 18, 26, 29, 30, 32, 33, 39, 40, 41, 43	7, 8, 9, 13, 17, 22, 31, 34, 35, 37, 45	12, 20, 23, 25, 27, 28, 36, 42, 44, 46	1, 4, 5, 6, 10, 15, 16, 19, 21, 24, 38
1995	2, 4, 11, 14, 15, 18, 26, 30, 33, 40, 41, 43	3, 9, 13, 17, 19, 22, 34, 37	7, 12, 20, 23, 25, 27, 28, 29, 35, 36, 42, 44	1, 5, 6, 8, 10, 16, 21, 24, 31, 32, 38, 39, 45, 46
1996	1, 2, 11, 14, 18, 26, 30, 33, 39, 40, 41, 46	3, 5, 9, 13, 17, 19, 28, 34, 36, 37	7, 12, 20, 23, 25, 27, 29, 35, 42, 44	4, 6, 8, 10, 15, 16, 21, 22, 24, 31, 32, 38, 43, 45
1997	2, 3, 4, 11, 14, 18, 24, 26, 29, 30, 33, 39, 40, 41, 43	5, 7, 9, 19, 21, 34, 36	12, 17, 20, 23, 25, 27, 28, 35, 37, 42, 44	1, 6, 8, 10, 13, 15, 16, 22, 31, 32, 38, 45, 46
1998	1, 2, 4, 11, 14, 24, 26, 29, 30, 33, 39, 41, 43	5, 7, 9, 13, 19, 28, 34, 36, 37, 42, 44	12, 17, 20, 23, 25, 27, 35, 40	3, 6, 8, 10, 15, 16, 18, 21, 22, 31, 32, 38, 45, 46
1999	10, 14, 15, 24, 26, 27, 30, 40	2, 7, 16, 21, 31, 32, 34, 37, 43, 44, 45	9, 12, 17, 20, 23, 25, 29, 35, 36, 39, 41	1, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 18, 19, 22, 28, 33, 38, 42, 46
2000	1, 13, 14, 24, 26, 30, 45, 46	2, 3, 7, 16, 29, 32, 34, 42, 44	9, 12, 17, 20, 23, 25, 27, 31, 36, 37, 39, 40, 41, 43	4, 5, 6, 8, 10, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 28, 33, 35, 38

Notas

1. No obstante, para consultar una clasificación más detallada y extensa de los distintos métodos existentes para la cuantificación de la economía sumergida en los países de la OCDE, se puede consultar Santos M. Ruesga (1988). *Al otro lado de la economía. Cómo funciona la economía sumergida en España*, Pirámide, Madrid, pág. 61.
2. Una clasificación detallada de estos métodos aparece en Schneider y Enste (2000).
3. Para un análisis de este enfoque pueden consultarse los trabajos de Frey y Weck-Hanneman (1984), Prokhorov, A. (2001), Tedds and Giles (2000).
4. Para una clasificación más detallada y exhaustiva se puede consultar Schneider y Enste (2000).
5. Para una revisión crítica consúltese Thomas (1999).
6. Es el denominado supuesto de estabilidad o de igualdad estructural de los parámetros, que está muy relacionado con el problema de la unidad de área modificable. Para ampliar información al respecto consúltese Arbia (1989).
7. En nuestro análisis excluiríamos aquellas provincias que tiene un régimen fiscal diferenciado, esto es, Navarra, Álava, Guipúzcoa y Vizcaya.
8. Los resultados y algunos diagnósticos de especificación se presentan en el anexo I.
9. En regresiones previas el término constante aparecía con signo negativo, lo que carece de justificación económica, por ello optamos por prescindir de él.

Bibliografía

- Albi, E. (1988), "Elusión y evasión fiscales la investigación económica", *Hacienda Pública española*, 115, 251-263.
- Anselin, L. (1986), "The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association", en *Spatial Analytical Perspectives on GIS*, M. Fisher, H. Scholten y D. Unwin (ed.), London: Taylor and Francis.
- Anselin, L. (1988), *Spatial econometrics*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- Arbia, G. (1989), *Spatial data configuration in statistical analysis of regional economics and related problems*, Dordrecht: Kluwer Academic.
- Argimon, I. (1989), "Técnicas de medición de la evasión fiscal", *Economía Pública*, 5(4), 43-58.
- Ávila, A. J., C. A. Avilés y J. Sánchez Maldonado (1997), *Economía irregular y evasión fiscal. Análisis económico y aplicaciones regionales a la economía española*, Ed. Analistas económicos de Andalucía, Colección *Documentos y Estudios*, 2.
- Bhattacharyya, D. K. (1990), "An econometric method of estimating the hidden economy. United Kingdom (1960-1984) Estimates and tests", *Economic Journal*, 100: 703-717.
- Cagan, P. (1958), "The demand for currency relative to the total money demand", *Journal of Political Economy*, 66: 303-328.
- De Soto, H. (1989), *The Other Path: The Invisible Revolution In The Third World*, New York: Harper and Row.
- Feige, E. F. (1989), *The underground economies. Tax evasion and information distortion*, Cambridge University Press.

- Feige, E. L. (1979), "How big is the irregular Economy", *Challenge*, November-December, 5-13.
- Fleming, M. H., J. Roman y G. Farrell (2000), "The shadow economy", *Journal of International Affairs*, 53 (2).
- Frey, B. S. y H. Weck-Hanneman (1984), "The hidden economy as an unobserved variable", *European Economic Review*, 26(1), 33-53.
- Frey, B. S. y Schneider (2000), "Informal and Underground Economy", en Orley Ashenfelter, *International Encyclopedia of Social and Behavioral Science*, Bd. 12 Economics, Amsterdam: Elsevier Science Publishing Company.
- Gadea, M. D. y J. M. Serrano-Sanz (2002), "The hidden economy in Spain - A monetary estimation, 1964-1998", *Empirical Economics*, 27: 499-527.
- Giles, D. E. A. (1999), "Measuring the hidden economy: Implications for Econometric modelling", *The Economic Journal*, June, 109: 370-380.
- Guttmann, P. M. (1977), "The subterranean economy", *Financial Analysts Journal*, 33(6), 26, 27-34.
- Guttmann, P. M. (1979), "Statistical Illusions. Mistaken Policies", *Challenge*, 22: 14-17.
- Johnson, S., D. Kaufmann y P. Zoido-Lobaton (1998), "Regulatory Discretion and the unofficial Economy", *The American Economic Review*, 88(2), 387-392.
- Joreskog, K. G. y A. S. Goldberger (1975), "Estimation of a model with multiple causes and multiple indicators of a Single Latent variable", *Journal of the American Statistical Association*, 70: 631-639.
- Kesselman, J. R. (1997), "Policy implications of tax evasion and the underground economy", en Lippert, O. y Walker, (eds.), *The Underground Economy Global Evidence of its Size and Impact*, Vancouver: The Fraser Institute.
- Lafuente, A. (1980), "Una medición de la economía oculta en España", *Boletín de Estudios Económicos*, 111: 581-593, diciembre, Universidad de Deusto.
- Lippert, O. y Walker (eds.) (1997), *The underground economy global evidence of its size and impact*, Vancouver: The Fraser Institute.
- Mauleón, I. y M. I. Escobedo (1991), "Demanda de dinero y economía sumergida", *Hacienda Pública Española. Cuadernos de Actualidad*, 5.
- Mauleón, I. y J. Sardá (1997), "Estimación cuantitativa de la economía sumergida en España", *Ekonomiaz*, 3.º trimestre, 39: 125-135.
- Moltó M. A. (1980), "La economía irregular. Una primera aproximación al caso español", *Revista Española de Economía*, julio-septiembre, 33-52.
- Moran, P. (1948), "The interpretation of statistical maps", *Journal of the Royal Statistical Society B*, 10: 243-251.
- Pozo, S. (1996), *Exploring the underground economy: studies of illegal and unreported activity*, Kalamazaro: Upjohn.
- Prokhorov, A. (2001), "The russian underground economy as a 'hidden variable'", presentada en Cleveland, Ohio: Midwest Slavic Conference, March 29-31.
- Schneider, F. y D. H. Enste (2000), "Shadow economies: size, causes, and consequences", *Journal of Economic Literature*, 38(1), 77-114.

- Schneider, F. (1997), "El tamaño de la economía sumergida en los países de Europa Occidental", *Ekonomiaz*, 3.^{er} cuatrimestre, 39: 42-48.
- Serrano-Sanz, J. M. (dir.), E. Bandrés, M. D. Gadea y J. Sanau (1998), *Desigualdades territoriales en la economía sumergida*, Zaragoza: Confederación de empresarios de Aragón.
- Tanzi, V. (1982), *The underground economy in the United States and abroad*, Lexington: Lexington Books.
- Tanzi, V. (1999), "Uses and abuses of estimates of the underground economy", *The Economic Journal*, 109: 338-340, June.
- Tanzi, V. (1980), "The underground economy in the United States: estimates and implications", Banco Nazionale del Lavoro, *Quarterly Review*, 135: 428-453.
- Tedds, L. M. y D. A. E. Giles (2000), "Modelling the underground economies in Canada and New Zealand: a comparative analysis", *Econometrics Working Paper EWP0003*, Department of Economics, University of Victoria.
- Thomas, J. (1999), "Quantifying the black economy: 'measurement without theory' yet again?", *The Economic Journal*, 109: 381-389.

Abstract

The aim of this paper is to estimate the shadow economy produced by tax burden in Spain and its provinces (nuts3) for the period 1980-2000. It is developed a model based on the currency demand monetary approach. We estimate a monetary demand function, for the monetary aggregate M2, by means of the value added, the tax burden, the interest rate and the inflation rate as explanatory variables. It is developed a new tax burden index that permits to take into account the progressivity of the whole tax system. The estimated model can be transformed to calculate the relative level of shadow economy for the whole economy and also for the territorial desegregate level of nuts3. The regional results are tested to detect spatial shadow economy patterns.

Key words: Shadow economy, lack of fiscal compliance, spatial econometrics, monetary demand function approach.

JEL classification: E61, H20, H26.