

Capacidad y esfuerzo fiscal en las entidades federativas en México: medición y determinantes

ROBERTO RAMÍREZ RODRÍGUEZ* Y ALFREDO ERQUIZIO ESPINAL**

RESUMEN

Se pretende medir la capacidad y el esfuerzo de recaudación de impuestos e ingresos propios por entidad federativa. Para tal efecto, utilizamos el método de regresión de frontera estocástica para datos de panel con el objeto de estimar los niveles tanto de capacidad como de esfuerzo fiscal por entidad federativa. Se constata que los determinantes socioeconómicos del esfuerzo fiscal no operan en la misma dirección y con la misma intensidad tanto para impuestos como para ingresos propios. También se observan cambios en el patrón de distribución de los niveles de esfuerzo fiscal por entidad federativa tanto para impuestos como para ingresos propios. Queda claro que una reforma del federalismo fiscal debe de contemplar factores relacionados con la capacidad fiscal, con las necesidades y con el esfuerzo fiscal de los estados.

Palabras claves: capacidad fiscal, esfuerzo fiscal, autonomía financiera y federalismo fiscal

Clasificación JEL: H22, H71, H77

ABSTRACT

Capacity and fiscal effort in the states in Mexico: measurement and determinants

The aim is measure the ability and effort of collecting taxes and own income by state. For this purpose, we use the method of stochastic frontier regression for panel data to estimate the levels of both capacity and fiscal effort by state. It is found that the socioeconomic determinants of tax effort does not operate in the same direction and with equal intensity to both tax

* Departamento de Economía, Universidad de Sonora. Correo electrónico: robecar2@rtn.uson.mx. El artículo es parte del proyecto de investigación “Diseño de un modelo estratégico de sostenibilidad financiera para gobiernos estatales y municipales” (No. IDCEA-066) que auspicia la Universidad de Sonora.

** Departamento de Economía, Universidad de Sonora. Investigador nacional nivel I. Correo electrónico: oerquiz@guaymas.uson.mx

receipts. Also observed changes in the distribution pattern of the levels of tax effort by state for both to own revenues and taxes. It is clear that a reform of fiscal federalism should consider factors related to fiscal capacity with the needs and tax effort states

Key words: fiscal capacity, fiscal effort, financial autonomy and fiscal federalism.

INTRODUCCIÓN

En la primera década del siglo XXI se realizaron una serie de estudios e investigaciones orientados a la indagación de las técnicas aplicadas para la medición de la capacidad y el esfuerzo fiscal de las entidades federativas y también a la búsqueda de sus factores determinantes, mediante correlaciones entre los indicadores de capacidad y esfuerzo fiscal con variables financieras, económicas y sociales. En este sentido, nos planteamos realizar una actualización de las mediciones de capacidad y esfuerzo fiscal usando la técnica econométrica de regresión de frontera estocástica para datos de panel. El periodo de análisis cubre de 2005 a 2009 dada la disponibilidad de los datos para poder integrar la matriz de variables e indicadores.

La medición de las capacidades y el esfuerzo fiscal por entidad federativa es pertinente pues contribuye a la discusión y análisis de la reforma fiscal con sentido federalista en México, tomando en cuenta la falta de cambios sustantivos para modificar las características de la centralización fiscal aún predominante. El texto se divide en apartados, en el primero se revisan brevemente los estudios previos acerca del tema, en el segundo se razona sobre el problema crucial de las finanzas públicas regionales y su dependencia financiera; en el tercero se explica el modelo de frontera estocástica, para, en el cuarto, describir la base de datos utilizada y analizar los resultados obtenidos. Finalmente se presentan las principales conclusiones.

1. LOS ESTUDIOS SOBRE MEDICIÓN DE CAPACIDAD Y ESFUERZO FISCAL POR ENTIDAD FEDERATIVA EN MÉXICO

Los estudios e investigaciones que se han aplicado para la medición de la capacidad y el esfuerzo fiscal en las entidades federativas. se han realizado con el propósito de proponer adecuaciones en las relaciones financieras entre el gobierno federal y los gobiernos estatales. Entre los trabajos más sobresalientes están los realizados por Sobarzo (2003), Aguilar (2003 y 2006), Rabell (2006) y Ahmad *et al.* (2007).

Para efectos de sintetizar los principales aspectos metodológicos de los estudios e investigaciones que se han realizado para medir la capacidad y el esfuerzo fiscal por entidad federativa, se sugiere el esquema analítico que se presenta en el cuadro 1. Como se observa a pesar de la diversidad de técnicas utilizadas para la medición de los niveles de capacidad y esfuerzo fiscal por estado, cabe destacar que los trabajos realizados hacen –en el marco de las restricciones de los instrumentos– un esfuerzo por realizar estimaciones precisas y *ad hoc* a los propósitos perseguidos. Por la relevancia que le otorga al método de investigación de las finanzas públicas el trabajo de Rabell (2006) es meritorio. Sin embargo, aquí se opta por utilizar la técnica de regresión estocástica para datos de panel por ser la menos subjetiva en la determinación de los factores que afectan a la recaudación. Además, la principal limitación de los trabajos que se inspiran en la metodología de ACIR es que son estudios univariados y toman al Producto Interno Bruto por Estado (PIBE) como base fiscal. Los que desagregan las bases fiscales tienen el problema de la ponderación explícita o implícita de cada fuente de ingresos y que son estudios que se basan en el promedio para medir la capacidad fiscal máxima.

La estimación de la capacidad fiscal por el método de frontera estocástica permite inferir parámetros de máxima verosimilitud y además tiene la virtud de ser un método multivariado que incorpora varias determinantes socioeconómicas en la recaudación.

ESTADO DEL ARTE SOBRE MEDICIONES DE CAPACIDAD Y ESFUERZO FISCAL POR ENTIDAD FEDERATIVA EN MÉXICO

Cuadro 1

Autor	Variables de la base de datos	Metodología	Limitaciones	Resultados
Sobarzo (2003)	Impuestos federales y estatales, excepto los relativos a exportación de petróleo y comercio exterior.	Bases fiscales <i>proxys</i> . Se calcula para cada impuesto una tasa efectiva promedio no ponderada que incluya a los estados que lo aplican. Se multiplica esta tasa por la base tributaria, generando la capacidad tributaria por estado. El esfuerzo fiscal se obtiene tomando el porcentaje de la recaudación respecto a la capacidad fiscal.	La selección de las bases tributarias es subjetiva (no hay pruebas de significancia estadística). No toma en cuenta el impacto diferenciado del producto interno bruto (PIB) per cápita en las capacidades fiscales.	Hay desagregación del rendimiento de cada impuesto respecto a su base tributaria, lo que permite hacer política tributaria.
Aguilar (2003 y 2006)	PIB, % PIB industrial/PIB, Gini estatal, población total y urbana e inflación.	Regresión de frontera estocástica con panel de datos. Estimación de parámetros por máxima verosimilitud. Programa Frontier 2.0.	La forma funcional elegida es una hipótesis impuesta a los datos que no puede ser contrastada, pero se puede realizar inferencia de los resultados obtenidos.	Cálculo de esfuerzo fiscal de 1992 a 2007 (Aguilar, 2003). Cálculo de esfuerzo fiscal 1992-2004 (Aguilar, 2006). Propuesta favorable a descentralización fiscal tanto estados como municipios -capitales.
Ahmad et al. (2007)	Incentivos fiscales: Tenencia federal, ISAN, IVA y Repecos (Fuente: SHCP)	Los incentivos son una base más grande que los ingresos propios y mejor indicador de esfuerzo fiscal. 1. Se calcula la tasa de crecimiento en el ingreso por incentivos para el período 2000-2005 para cada estado.	El cálculo es global y no permite realizar política tributaria.	Se utilizan los indicadores de esfuerzo fiscal para distribuir transferencias federales. Se agrega la población y las necesidades de gasto como indicadores complementarios.

Cuadro 1. (Continuación)

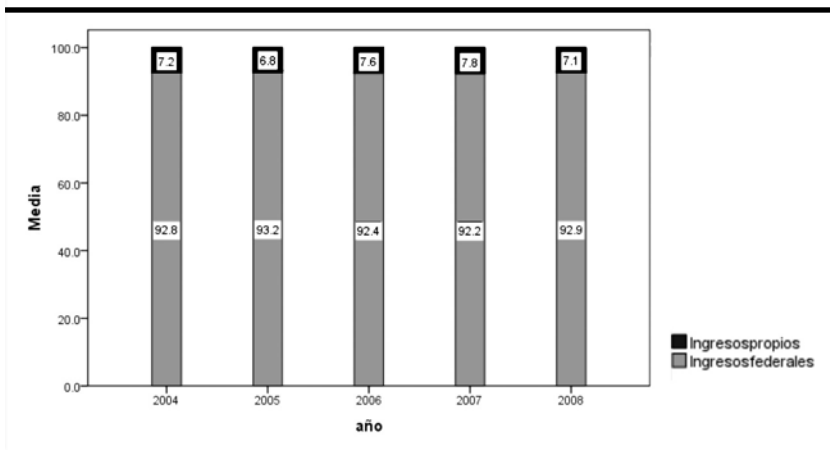
		<p>Después se calcula el porcentaje de población de cada estado, se multiplica por la tasa de crecimiento de los incentivos y se divide entre la sumatoria de todos los estados de este mismo indicador. El resultado es el esfuerzo fiscal por estado.</p> <p>2. La capacidad fiscal son los ingresos propios de cada estado, se aplica una tasa media nacional sobre cada una de las bases. Las bases fiscales de los estados son proporcionales al PIBE.</p> $FCI = (\sum \text{Ingresos propios} / \sum \text{PIBE}) * \text{PIBE} + \text{Incentivos}$	<p>Se toma el PIB por estado como base fiscal.</p>	
<p>Rabell (2006)</p>	<p>Utiliza los ingresos propios para medir capacidad y esfuerzo fiscal por estado.</p>	<p>La capacidad fiscal es definida por ACIR* como el ingreso impositivo por persona que sería recolectado por un gobierno si aplicara la tasa promedio de todos los gobiernos. Para normalizar el cálculo se divide por la cantidad de impuestos que serían obtenidos si se aplicara la tasa promedio a la base fiscal promedio.</p> <p>El esfuerzo fiscal aplica la tasa fiscal de una entidad al promedio de la base fiscal de todas las entidades para verificar cuánto ingreso hubiera sido recaudado. El resultado es estandarizado entre el promedio de ingresos de los estados.</p>	<p>El cálculo es global y no permite realizar política tributaria.</p> <p>Se toma el PIBE como base fiscal.</p>	<p>Se realizan correlaciones de las variables de capacidad y esfuerzo fiscal con variables financieras e indicadores socioeconómicos.</p> <p>Encuentra correlación positiva entre participaciones federales a estados y esfuerzo fiscal, y lo contrario para las aportaciones federales.</p>

*Advisory Comision of Integrgovernmental Relationship (ACIR).
Fuente: Sobarzo (2003), Aguilar (2003 y 2006), Ahmad *et al.* (2007) y Rabell (2006).

2. EL PROBLEMA DE LA DEPENDENCIA FINANCIERA DE LOS GOBIERNOS LOCALES

Una de las carencias estructurales del federalismo fiscal mexicano es la marcada dependencia o falta de autonomía financiera de los gobiernos locales con respecto al gobierno federal. Durante el periodo de 2004 a 2008 se puede apreciar que la participación de los ingresos propios de los gobiernos estatales respecto al total de ingresos no ha variado sustancialmente (ver gráfica 1), lo que demuestra fehacientemente la inamovilidad e incluso el retroceso en el último año, una vez aplicada la reforma al ramo 28 de participaciones con la introducción de la nueva fórmula de distribución de los recursos a gobiernos estatales.

Gráfica 1
AUTONOMÍA FINANCIERA DE GOBIERNOS ESTATALES, 2004-2008

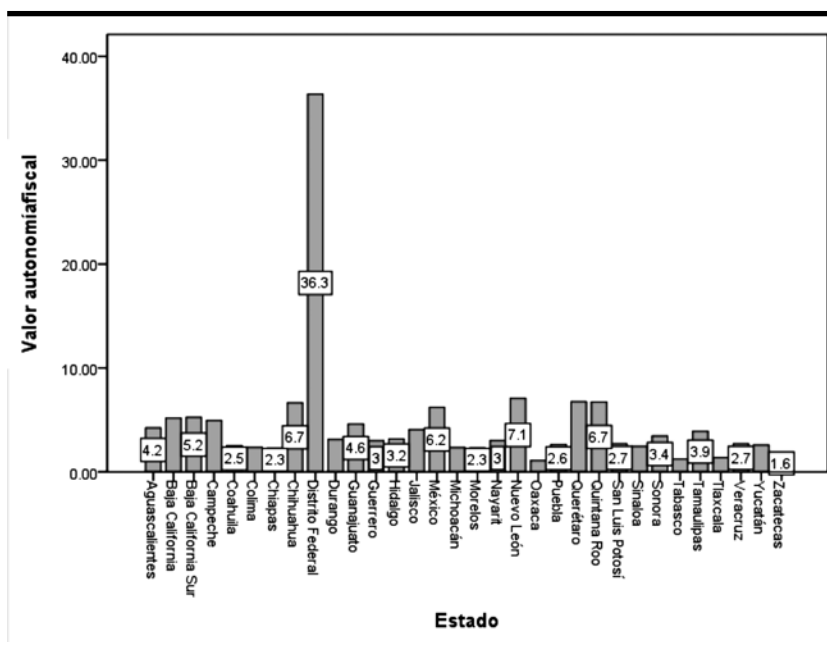


Fuente: Estimaciones a partir de cifras de finanzas públicas estatales y municipales, INEGI, 2010.

Para visualizar con mayor detenimiento la autonomía fiscal por entidad federativa, primeramente se detecta que el porcentaje de los ingresos propios respecto a los ingresos totales de los estados, establece una relación diferenciada. En particular la unidad de gobierno del Distrito Federal es la única que resalta con un porcentaje de 36.3%, lo que denota una mayor autonomía

y por tanto un mejor posicionamiento respecto al gobierno federal.¹ El resto de entidades federativas tiene coeficientes menores al 6.7%, lo que reconfirma la aseveración anterior de la falta de autonomía financiera (ver gráfica 2).

Gráfica 2
AUTONOMÍA FISCAL POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2009



Fuente: Estimaciones a partir de cifras de finanzas públicas estatales y municipales, INEGI, 2010.

Otro hecho estilizado de las finanzas estatales revela la carencia de relación entre la autonomía fiscal y los gastos netos por habitante, ya que hay estados con un bajo grado de autonomía fiscal y un alto

1. Para efectos del análisis comparado se considera que el DF goza prácticamente de las mismas fuentes de ingresos que el resto de los estados. Además, es la base de asiento del gobierno federal, reflejando que su recaudación fiscal es su fortaleza económica relativa. No obstante, su mayor recaudación obedece también a un mayor rendimiento en impuesto predial, derechos de agua, entre otros ingresos propios que son captados a través de la estructura delegacional.

nivel de gasto neto per cápita; así como estados con bajo grado de autonomía y bajos niveles de gasto neto por habitante. Cabe señalar que la mayor parte de los casos se ubican en la parte de bajos niveles de autonomía (menores al 7.1%) y niveles de gasto inferiores a los 12 000 pesos anuales (ver gráfica 3). Lo que indicaría que mayoritariamente un bajo nivel de autonomía fiscal se corresponde con bajos niveles de egreso neto por habitante.

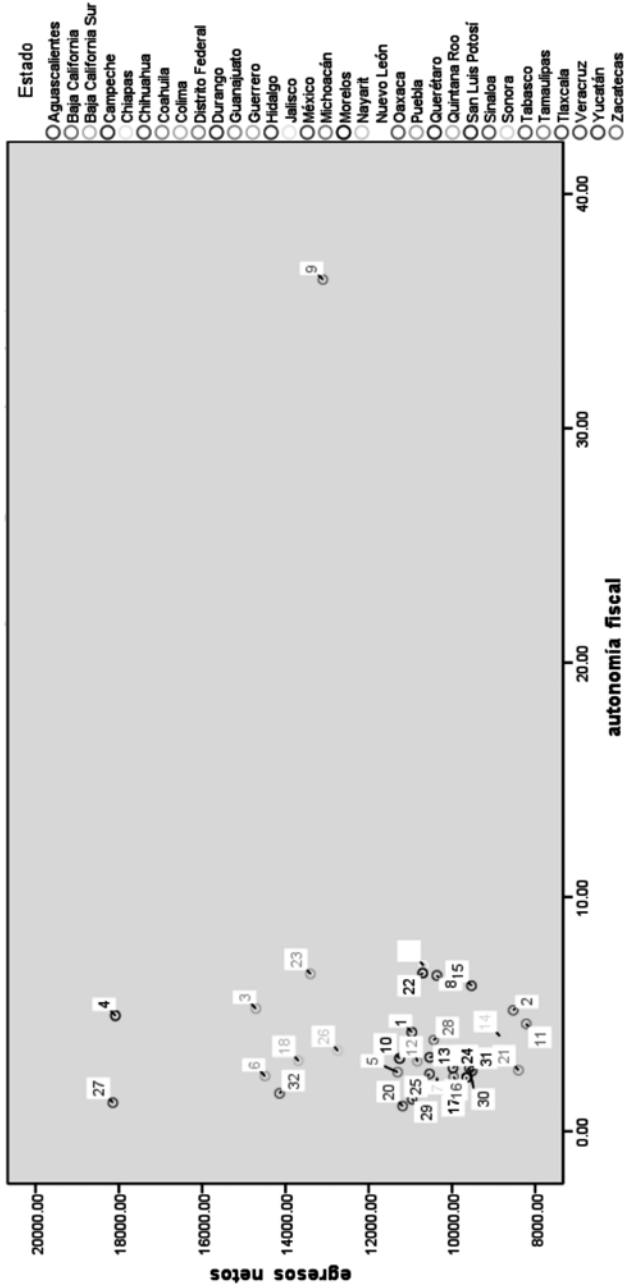
Estas consideraciones conllevan a establecer nuevos determinantes en las estrategias de distribución de los recursos de la federación a los estados. Para empezar, habría que considerar no sólo factores asociados a necesidades, sino también premiar el esfuerzo fiscal de los estados a fin de evitar los problemas que manifiestan carencia de responsabilidad en materia presupuestaria. Esto implica establecer indicadores de capacidad y esfuerzo fiscal por entidad federativa.

3. EL MODELO DE FRONTERA ESTOCÁSTICA

El método paramétrico de frontera estocástica consiste en estimar económicamente una forma funcional elegida *ex-ante*. Por lo tanto, dicha forma es una hipótesis impuesta a los datos que no puede ser contrastada, pero se puede realizar inferencia de los resultados obtenidos. Los primeros planteamientos de esta forma de frontera fueron hechos por Aigner, Lovell y Schmidt (1977), Meussen y van den Broek (1977). El modelo propuesto fue: $y_i = f(x_i, \beta) + \varepsilon_i$, donde y_i es el producto de la unidad i , x_i es el vector de inputs, β es un vector de parámetros y ε_i es una perturbación compuesta por dos elementos: v_i y u_i .

El componente v_i de la perturbación ε_i , es un componente aleatorio que recoge las variaciones aleatorias de la producción, tales como los errores aleatorios, errores de medida y de observación, la suerte, entre otros. Se distribuye simétrica e independiente y tiene una $N(0, \sigma^2)$. En tanto que el componente u_i es un término asimétrico e independiente de v_i , y que satisface que $u_i \leq 0$. Por lo tanto, es preciso utilizar distribuciones estadísticas de una sola cola, como es el caso de la exponencial.

Gráfica 3
AUTONOMÍA FISCAL Y NIVEL DE GASTO NETO PERCÁPITA, 2009



Fuente: Estimaciones a partir de cifras de finanzas públicas estatales y municipales, INEGI, 2010.

El modelo que utilizamos se basa en el trabajo de Battese y Coelli (1992), que difiere del trabajo clásico de Aigner *et al.* (1997). Este modelo supone que los datos consisten en una muestra de N unidades en T periodos. La frontera estocástica de producción generalizada es:

$$Y_{it} = \exp(x_{it} \beta + v_{it} - u_{it})$$

Donde :

- Y_{it} representa el producto máximo de la i -ésima unidad en el periodo t .
- X_{it} es un vector ($1 \times k$) cuyos valores son funciones de los insumos y de otras variables explicativas para la unidad i -ésima en el momento t .
- B es un vector ($k \times 1$) de parámetros a estimar.

Los v_{it} son errores aleatorios independientes e idénticamente distribuidos (iid) como $N(0, \sigma^2)$. Los u_{it} son variables aleatorias no negativas e inobservables asociadas con la ineficiencia técnica de la producción. Es decir, que para el nivel tecnológico dado y dada la combinación de insumos, el producto observado (ante la presencia de los u_{it}) puede estar por debajo del potencial.

En el caso de la aplicación de las funciones de frontera estocástica para estimar la capacidad y el esfuerzo fiscal, ya se han realizado aplicaciones para el caso de las entidades federativas, municipios que son capitales y para municipios para México (Aguilar, 2003 y 2006). Esta metodología es una adaptación del método de estimación de funciones de producción agrícolas para efectos de estimar la capacidad y el esfuerzo fiscal para distintos ámbitos de gobierno.

Dentro de las ventajas de este método, encontramos dos atributos: a) la compatibilidad entre el concepto de capacidad tributaria y la estimación del máximo nivel de recaudación fiscal, definido como el máximo nivel de recaudación obtenido con una explotación eficiente de las bases fiscales, dadas las condiciones socioeconómicas prevalecientes de cada unidad de gobierno y

b) la comparación entre la recaudación observada y la potencial permite determinar el nivel de esfuerzo fiscal de cada unidad de gobierno.

La diferencia central con respecto a las funciones de frontera de producción, es que al definir el residuo estocástico, se consideran los aspectos siguientes:

$$V_{it} = u_{it} + e_{it}$$

Donde:

$$u_{it} = N(0, \sigma^2) \text{ i.i.d; y}$$

$$e_{it} = N(\mu, \sigma^2)$$

Los dos componentes del residuo estocástico o perturbación son u_{it} y e_{it} . Mientras que u_{it} es un componentes típicamente estocástico, asociado a efectos de políticas tributarias. Por su parte e_{it} es también estocástico y está relacionada con características específicas de cada unidad de gobierno, tales como la eficiencia o esfuerzo de recaudación. Por lo tanto, las diferencias entre capacidad fiscal (recaudación potencial) y recaudación observada están determinadas por el componente estocástico e_{it} . Por lo tanto el esfuerzo fiscal puede ser obtenido por la comparación entre recaudación observada y la capacidad fiscal.

$$E_{it} = R_{it} / R_{it}^*$$

Donde:

- E_{it} = Esfuerzo fiscal de cada unidad de gobierno en el tiempo t.
- R_{it} = Recaudación observada de cada unidad de gobierno en el tiempo t.
- R_{it}^* = Recaudación potencial o capacidad fiscal de cada unidad de gobierno en el tiempo t.

De esta forma, el esfuerzo fiscal puede ser determinado por la siguiente expresión:

$$E_{it} = \exp(-e_{it})$$

Imponiendo la condición de que los e_{it} sean no negativos, por lo tanto el esfuerzo fiscal es no negativo y tiene como límites al 0 y 1, lo que evita el problema de los otros métodos de estimación de la capacidad fiscal que dan valores negativos.² Esto significa que la capacidad tributaria es el 100% o límite superior de la recaudación.

4. ESTIMACIÓN DEL MODELO

4.1. La estructuración de la base de datos

Para la elaboración del panel de datos, seguimos la metodología del modelo tipo 1 de Battese y Coelli (1995), que viene contemplada en el manual del programa Frontier 4.1. y que establece una función tipo Cobb Douglas linealizada a través de logaritmos naturales.

- Variable dependiente: $\text{Ln Recaudación}_{it}$
- Variables independientes³: $\text{Ln PIBE por habitante}_{it}$, Ln Población_{it} , $\text{Ln tasa de participación económica}_{it}$, $\text{Ln tasa de empleo informal}_{it}$, $\text{Ln tasa de inflación}_{it}$.

El deflactor utilizado para la transformación de variables nominales a reales fue el índice de precios implícito del PIB de las entidades federativas con base en 2003. Este se aplicó en el caso de la recaudación y del PIBE por habitante. La tasa de inflación se determinó como la tasa de crecimiento anual del deflactor del PIBE. Las tasas de participación económica se determinaron como un porcentaje de la PEA entre la población en edad de trabajar de 14 y más años. Las tasas de ocupación en el sector informal se determinaron como un porcentaje de la población ocupada que trabaja para una unidad económica que opera a partir de los recursos del hogar, pero sin constituirse como empresa,

2. Es el caso de los métodos de RTS (Representative Tax System) y el RRS (Representative Revenue System), utilizados originalmente por ACIR en los Estados Unidos.

3. Se seleccionaron el PIBE por habitante y la población por estar altamente correlacionados con la recaudación de impuestos e ingresos propios. La inclusión de la tasa de actividad económica y de la tasa de informalidad guardan una relación directa con la dinámica de la actividad económica. La inflación es para captar el efecto que tiene la delación en el pago de impuestos e ingresos propios, así como en la falta de actualización de valores catastrales y cuotas.

de modo que la actividad no tiene una situación identificable e independiente de ese hogar. Las cifras de población son estimaciones de población por entidad federativa a partir de las proyecciones que hace el Consejo Nacional de Población (CONAPO) por entidad federativa.

4.2. Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados de las estimaciones máximas verosímiles de los parámetros correspondientes a la función de impuestos estatales, que se presentan en el cuadro 2, se puede apreciar que el valor de gamma (γ) y su nivel de confianza superior a 95% permiten afirmar que la estimación de la frontera de la recaudación de impuestos estatales es adecuada. Un valor de gamma (γ) más cercano a uno y no significativo, indicaría la existencia de una frontera determinística, lo que haría factible el uso de la regresión tipo Cobb Douglas clásica para la estimación paramétrica.

Adicionalmente el modelo tiene un ajuste razonable ya que el valor de χ^2 es superior al valor crítico de distribución. Este valor viene dado por la razón de máxima verosimilitud, determinada por la diferencia de logaritmos de la función de máxima verosimilitud de mínimos cuadrados ordinarios respecto de la regresión de frontera estocástica que fue corrida siguiendo el modelo tipo 1 de Battese y Coeli de 1996, de acuerdo con el instructivo del programa Frontier 4.1. El resultado de esta diferencia se multiplica por 2 y nos da el valor crítico que nos permite definir la regla de decisión para aceptar o rechazar el modelo aplicado. El valor crítico de la χ^2 con 3 grados de libertad es de 7.95 con un nivel de confianza de 95%. Dado que el valor de la χ^2 es de 167.01 aceptamos el ajuste del modelo como más apropiado.

Cuadro 2
PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA CON IMPUESTOS
(31 ESTADOS Y EL D.F.)

Coefficiente	Valor coeficiente	Standard-error	t-ratio
Constante	-0.11699398E+02	0.15517404E+01	-0.75395333E+01
PIBE por habitante	0.96082063E+00	0.14033456E+00	0.68466429E+01
Población	0.12403762E+01	0.83496842E-01	0.14855367E+02
Tasa de participación	0.97390317E+00	0.42631678E+00	0.22844589E+01
Tasa de empleo informal	-0.64431017E-01	0.26339772E+00	-0.24461494E+00
inflación	-0.66057571E-02	0.56072589E-02	-0.11780724E+01
sigma-sq	0.22790850E+00	0.63845572E-01	0.35696838E+01
gamma	0.84109437E+00	0.29947053E-01	0.28086048E+02
mu	0.87565418E+00	0.13696496E+00	0.63932717E+01
eta	0.57654426E-01	0.11731405E-01	0.49145372E+01

log likelihood function = -0.18382601E+02

LR test of the one-sided error = 0.16701255E+03
with number of restrictions = 3
[*note that this statistic has a mixed chi-square distribution*]

number of iterations = 16
(maximum number of iterations set at: 100)

number of cross-sections = 32
number of time periods = 5

total number of observations = 155
thus there are: 5 obsns not in the panel

Fuente: Estimaciones propias.

Considerando únicamente a las 31 entidades federativas (ver cuadro 3), los resultados siguen siendo válidos ya que la *t* de student del valor de γ es significativa al 95% de confianza, lo que implica que la frontera de recaudación de impuestos es adecuada con respecto al uso de mínimos cuadrados ordinarios utilizando una función de producción tipo Cobb Douglas. También el valor crítico de la χ^2 con 2 grados de libertad es de 4.52 con un nivel de confianza de 95%. Dado que el valor de la χ^2 es de 86.5 aceptamos el ajuste del modelo como más apropiado.

Cuadro 3
PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA CON IMPUESTOS
(31 ESTADOS, SIN EL D.F.)

Coeficiente	Valor coeficiente	Standard-error	t-ratio
Constante	-6.31E+00	3.84E+00	-1.65E+00
PIBE por habitante	8.09E-01	2.80E-01	2.89E+00
Población	9.95E-01	6.77E-02	1.47E+01
Tasa de participación	1.08E+00	7.81E-01	1.38E+00
Tasa de empleo informal	-4.06E-01	2.82E-01	-1.44E+00
inflación	4.16E-03	5.99E-03	6.95E-01
sigma-sq	4.70E-01	5.90E-01	7.97E-01
gamma	8.95E-01	1.35E-01	6.65E+00
mu	3.01E-03	1.16E+00	2.60E-03
eta is restricted to be zero			
log likelihood function = -0.26985098E+02			
LR test of the one-sided error = 0.86529336E+02			
with number of restrictions = 2			
[note that this statistic has a mixed chi-square distribution]			
number of iterations = 15			
(maximum number of iterations set at : 100)			
number of cross-sections = 31			
number of time periods = 5			
total number of observations = 150			
thus there are: 5 obsns not in the panel			

Fuente: Estimaciones propias.

Tomando en consideración al D.F., así como dejándolo al margen, los coeficientes tienen los signos esperados y la mayor parte de los coeficientes de las variables independientes resultaron significativos al 95% y al 90% del nivel de confianza (ver cuadro 4). Todas las pruebas en su conjunto nos permiten afirmar que una representación tradicional mediante una regresión por mínimos cuadrados ordinarios, que sería una respuesta promedio, no resulta adecuada para una representación de los datos. Además, las variables socioeconómicas juegan un papel importante en la determinación de la capacidad fiscal de los estados en su conjunto, es el caso del PIBE

por habitante, la población y la tasa de actividad, que tienen un efecto positivo y altamente significativo sobre la recaudación de impuestos. Sin embargo, la tasa de empleo informal y la inflación tienen un efecto negativo en la fiscalidad, aunque no podemos afirmar que sea estadísticamente significativo.

Cuadro 4
PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA CON INGRESOS PROPIOS
(31 ESTADOS Y EL D.F.)

Coefficiente	Valor coeficiente	Standard-error	t-ratio
Constante	-0.37543917E+01	0.26885902E+01	-0.13964165E+01
PIBE por habitante	0.89539652E+00	0.15380029E+00	0.58218129E+01
Población	0.12640393E+01	0.75790882E-01	0.16677987E+02
Tasa de participación	-0.51347354E+00	0.57102107E+00	-0.89921994E+00
Tasa de empleo informal	-0.25470278E+00	0.23806440E+00	-0.10698902E+01
Inflación	-0.71204590E-02	0.66060691E-02	-0.10778663E+01
sigma-sq	0.82674420E+00	0.52239652E-01	0.39214013E+01
Gamma	0.82674420E+00	0.31837522E-01	0.25967605E+02
Mu	0.82306921E+00	0.20196617E+00	0.40752826E+01
Eta	0.36477939E-01	0.14746475E-01	0.24736717E+01

log likelihood function = -0.11216314E+02

LR test of the one-sided error = 0.11527975E+03

with number of restrictions = 3

[note that this statistic has a mixed chi-square distribution]

number of iterations = 16

(maximum number of iterations set at : 100)

number of cross-sections = 32

number of time periods = 5

Fuente: Estimaciones propias.

Una de las razones por la que la inflación ha venido perdiendo peso en la erosión de las bases fiscales, se debe a que los gobiernos estatales han emprendido acciones en los últimos años para indizar al índice nacional de precios al consumidor varios impuestos, lo que ha amortiguado el efecto que este factor tenía en el dragado fiscal. En cuanto al impacto negativo de la informalidad en el empleo, no cabe duda que su incidencia es negativa en la recaudación tributaria. Probablemente, su incidencia no afecte tanto a las

haciendas estatales, que cobran básicamente impuestos indirectos o periódicos (tenencia, traslación de dominio de bienes muebles, hospedaje, rifas y sorteos, etc.), los cuales inciden mayormente en las clases medias y altas.

La segunda prueba realizada, tiene por objeto determinar qué tan factible es estimar los parámetros de máxima verosimilitud para una función de ingresos propios estatales que incluye a impuestos, derechos, productos, aprovechamientos y contribuciones. Para tal efecto, primeramente verificamos el valor de gamma (γ) y su nivel de confianza al 95%, que resulta ser altamente significativo, lo que permite afirmar que la estimación de frontera de la recaudación de ingresos propios es adecuada. Es decir, que el residuo estocástico tiene un componente que se explica por las diferencias en el esfuerzo de recaudación de ingresos propios por estado.

De igual forma, el modelo presenta un ajuste razonable por el valor de la χ^2 que es superior al valor crítico de la χ^2 con 3 grados de libertad que es de 7.95 con un nivel de confianza de 95%. Por lo tanto, dado que el valor de la χ^2 es de 115.2 aceptamos el ajuste del modelo como más apropiado que el propuesto por el modelo de frontera de producción con mínimos cuadrados ordinarios.

En este caso el signo de los coeficientes es el esperado, con excepción de las tasas de actividad económica que resultaron negativas. Por otra parte el modelo, ratifica la importancia de las variables socioeconómicas como determinantes de la recaudación de ingresos propios. En particular resultaron altamente significativos el PIBE por habitante y la población, que tienen un efecto positivo. En tanto que la tasas de actividad económica, la tasa de informalidad en el empleo y la inflación incidieron negativamente en la recaudación.

El hecho de que la tasa de actividad económica tenga en el caso de los ingresos propios una incidencia negativa en la recaudación a diferencia de los impuestos en que tiene una incidencia positiva, probablemente obedece a que los derechos y las contribuciones son facultativos o de pago voluntario y no obligatorios como los impuestos. Más tasas de actividad económica se traducen en mayor rendimiento fiscal, pero no necesariamente en mayor

rendimiento en materia de derechos y contribuciones. Otro factor que puede estar operando en igual sentido es que una mayor parte de los productos que obtienen las entidades federativas están proviniendo de una buena gestión activa de la tesorería, ya que se han obtenido mayores productos financieros en los últimos años. Lo que ha redundado, en una mayor participación relativa de los productos financieros en los productos estatales.

Cuadro 5
PARÁMETROS DE LA REGRESIÓN DE FRONTERA ESTOCÁSTICA CON INGRESOS PROPIOS
(31 ESTADOS SIN EL D.F.)

Coefficiente	Valor coeficiente	Standard-error	t-ratio
Constante	-1.07E+00	1.28E+00	-8.42E-01
PIBE por habitante	4.06E-01	1.40E-01	2.90E+00
Población	1.12E+00	4.80E-02	2.33E+01
Tasa de participación	1.08E+00	4.43E-01	2.43E+00
Tasa de empleo informal	-8.73E-01	1.97E-01	-4.44E+00
inflación	-3.69E-03	5.92E-03	-6.23E-01
sigma-sq	1.10E-01	2.66E-02	4.14E+00
gamma	5.77E-01	8.71E-02	6.63E+00
mu	5.04E-01	1.22E-01	4.15E+00
log likelihood function = -0.98566119E+01			
LR test of the one-sided error = 0.41990501E+02			
with number of restrictions = 2			
[note that this statistic has a mixed chi-square distribution]			
number of iterations = 16			
(maximum number of iterations set at: 100)			
number of cross-sections = 31			
number of time periods = 5			
total number of observations = 150			
thus there are: 5 obsns not in the panel			

Fuente: Estimaciones propias.

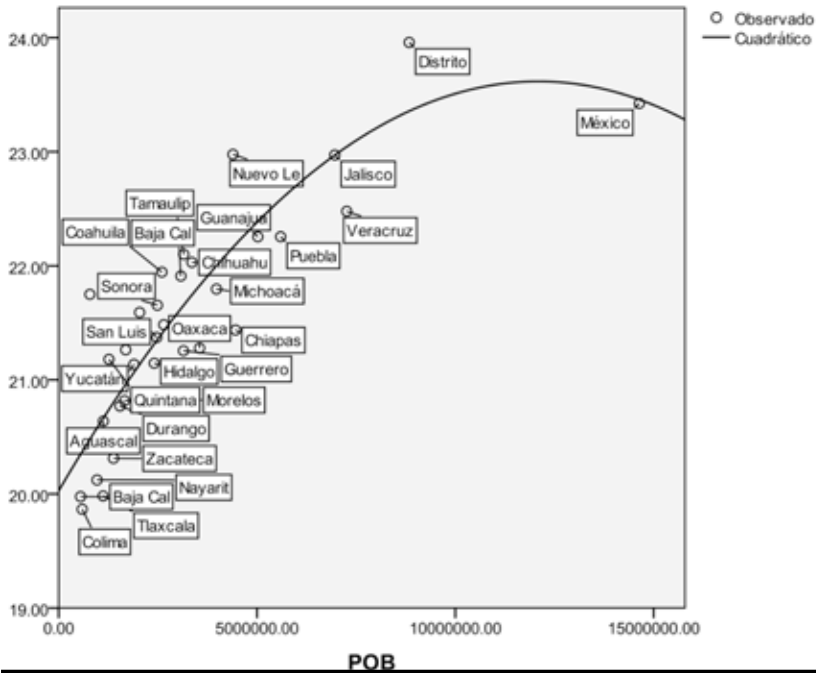
Cuando se excluye al D.F. de las estimaciones sobre los determinantes de la recaudación de ingresos propios, los resultados mejoran sustancialmente. La prueba que permite validar el uso del modelo de frontera estocástica respecto al modelo de mínimos cuadrados, da

como resultado un valor de gamma (γ) aceptable al 95% de nivel de confianza. Al mismo tiempo, el modelo presenta un ajuste razonable por el valor de la χ^2 que es superior al valor crítico de la χ^2 con 2 grados de libertad que es de 1 con un nivel de confianza de 95%. Dado que valor de la χ^2 es de 42 aceptamos el ajuste del modelo como más apropiado que el propuesto por el modelo de la función de producción Coob Douglas con mínimos cuadrados ordinarios. También los t-ratios resultan significativos para el PIBE por habitante, la población, la tasa de actividad económica y la tasa de ocupación del sector informal. Los signos son los esperados, dado que la tasa de ocupación de los informales y la inflación resultaron con signo negativo.

La relación entre capacidad fiscal y población muestra que los estados con poblaciones menores a los 5 millones de habitantes agrupan a una gran diversidad de entidades con niveles de capacidad fiscal que oscilan en los 20 a 22 puntos del PIB. Posteriormente, aparece un pequeño grupo de entidades que son mayores a los 5 millones de habitantes y que tienden a incrementar su capacidad fiscal a medida que aumenta el tamaño de la población, pero en un rango menor que va de 22 a 23.5 de capacidad fiscal, con la excepción del D.F. que tiene el mayor nivel de capacidad fiscal. Esta situación refleja que la capacidad fiscal está asociada a un mayor nivel de población y que las zonas metropolitanas tienden a concentrar una mayor capacidad fiscal que el resto de los estados de menor tamaño.

El modelo de regresión que mejor se ajusta a los datos de capacidad y población es la forma funcional cuadrática. Los resultados de la regresión presentan un R^2 de 0.78 y p-value altamente significativo de la prueba F. Por esa razón se considera que la población es una variable *proxy* de la capacidad fiscal.

Gráfica 4
RELACIÓN ENTRE CAPACIDAD FISCAL Y POBLACIÓN, 2008



Fuente: Estimaciones propias de capacidad fiscal y datos de población por entidad federativa de CONAPO.

Los datos entre esfuerzo fiscal y población se ajustan mejor los datos a una relación funcional cúbica. A medida que aumenta el tamaño de la población descende el esfuerzo fiscal, para establecer un punto de cambio en la pendiente a partir de las poblaciones cercanas y mayores a los 500 000 habitantes, en que empieza a crecer el esfuerzo fiscal. El ejemplo emblemático de mayor tasa de esfuerzo fiscal lo tiene el Distrito Federal. Lo que contrasta con la tasa de esfuerzo fiscal del Estado de México, que se asemeja a las de otros estados que tienen las principales zonas metropolitanas del país (Jalisco, Nuevo León).

Cuadro 6
REGRESIÓN ENTRE CAPACIDAD FISCAL Y POBLACIÓN
RESUMEN DEL MODELO

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación		
.881	.777	.761	.482		

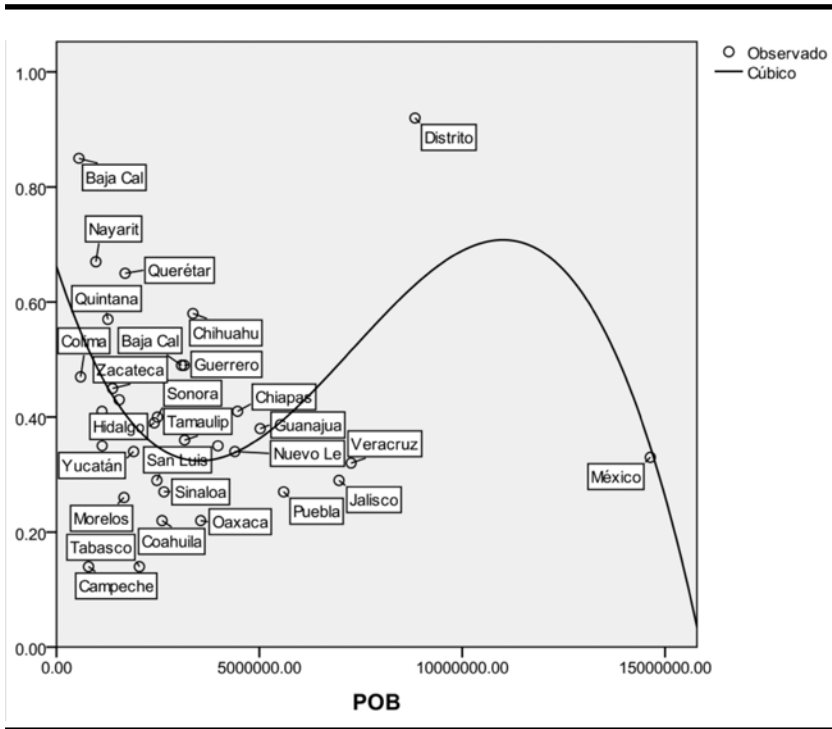
ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	23.480	2	11.740	50.444	.000
Residual	6.749	29	.233		
Total	30.229	31			

Coeficientes					
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error típico	Beta	t	
POB	5.936E-7	.000	1.736	6.897	.000
POB ** 2	-2.454E-14	.000	-.986	.	.
(Constante)	20.028	.198		100.910	.000

Fuente: Estimaciones propias.

Hay dos definiciones de riqueza local: el potencial fiscal y el PIBE por habitante. Las dos variables determinan la demanda de servicios públicos estatales. Las disparidades de gastos públicos por habitante, reproducen más o menos fielmente las desigualdades en los servicios prestados a la población, proviniendo a la vez de desigualdades en el potencial fiscal y el PIBE por habitante. También encontramos que a mayor presión fiscal se observa una mayor capacidad fiscal por entidad federativa con datos también para 2008.

Gráfica 5
RELACIÓN ENTRE ESFUERZO DISCAL Y POBLACIÓN, 2008



Fuente: Estimaciones propias de esfuerzo fiscal y datos de población por entidad federativa de CONAPO.

La correlación encontrada entre PIBE por habitante con respecto a las desigualdades de gasto percapita por estado no resulta ser significativa para el corte transversal de 2008. Sin embargo, únicamente el esfuerzo fiscal resultó ser significativo con respecto al gasto por habitante con un nivel de confianza de 95%. En tanto que la capacidad fiscal presenta un signo negativo, el esfuerzo aparece positivamente correlacionado con los gastos por habitante. Estos resultados deben ser aquilatados para efectos de no utilizar como base fiscal indiscriminada al PIBE por habitante, para efectos del cálculo de la capacidad fiscal, ya que la correlación entre capacidad fiscal y PIBE por habitante no resulta ser significativa. No es el caso de la población que sí guarda una alta correlación con la capacidad fiscal.

Cuadro 7
CORRELACIÓN ENTRE CAPACIDAD FISCAL Y PRESIÓN FISCAL

		Capfiscal	Presionfisc
Capfiscal	Correlación de Pearson	1	.864**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	32	32
Presionfisc	Correlación de Pearson	.864**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	32	32

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro 8
CORRELACIONES ENTRE GASTO NETO POR HABITANTE, VARIABLES FISCALES Y PIB
POR HABITANTE, 2008

		Gastoper- creal	Esfuerzo	PIB percreal	capacidad fiscal
Gasto percreal	Correlación de Pearson	1	.400*	.204	-.068
	Sig. (bilateral)		.023	.263	.711
	N	32	32	32	32
Esfuerzo	Correlación de Pearson	.400*	1	-.069	.265
	Sig. (bilateral)	.023		.708	.143
	N	32	32	32	32
PIB percreal	Correlación de Pearson	.204	-.069	1	.238
	Sig. (bilateral)	.263	.708		.190
	N	32	32	32	32
capacidad- fiscal	Correlación de Pearson	-.068	.265	.238	1
	Sig. (bilateral)	.711	.143	.190	
	N	32	32	32	32

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Estimaciones propias.

Otro de los resultados del estudio, son los niveles de capacidad fiscal y los coeficientes de esfuerzo fiscal por entidad federativa para el periodo de 2005 a 2009. Tanto para los impuestos estatales como para los ingresos propios (los resultados sin el D.F. se presentan en el anexo). Los niveles de capacidad fiscal están dados a pesos reales de 2003. Los niveles de capacidad se reportan en orden ascendente.

Cuadro 9
CAPACIDAD FISCAL REAL EN IMPUESTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA (DPIBE=2003)

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	7.77E+08	8.40E+08	9.22E+08	9.18E+08	8.85E+08	6
Baja California	2.80E+09	3.04E+09	3.11E+09	3.28E+09	3.00E+09	23
Baja California Sur	3.56E+08	3.84E+08	4.24E+08	4.74E+08	4.80E+08	2
Campeche	3.12E+09	3.06E+09	2.80E+09	2.79E+09	2.47E+09	20
Coahuila	2.85E+09	3.13E+09	3.24E+09	3.39E+09	2.92E+09	22
Colima	3.56E+08	3.89E+08	3.91E+08	4.24E+08	4.04E+08	1
Chiapas	2.03E+09	2.01E+09	2.00E+09	2.04E+09	1.99E+09	16
Chihuahua	3.04E+09	3.43E+09	3.57E+09	3.70E+09	3.15E+09	24
Distrito Federal	2.25E+10	2.41E+10	2.50E+10	2.54E+10	2.33E+10	32
Durango	9.66E+08	9.85E+08	1.01E+09	1.05E+09	1.02E+09	7
Guanajuato	4.13E+09	4.51E+09	4.59E+09	4.63E+09	4.39E+09	27
Guerrero	1.50E+09	1.66E+09	1.73E+09	1.70E+09	1.68E+09	13
Hidalgo	1.38E+09	1.40E+09	1.37E+09	1.53E+09	1.34E+09	9
Jalisco	8.24E+09	8.74E+09	9.19E+09	9.48E+09	8.59E+09	29
México	1.31E+10	1.40E+10	1.46E+10	1.49E+10	1.43E+10	31
Michoacán	2.55E+09	2.74E+09	2.73E+09	2.93E+09	2.68E+09	21
Morelos	1.04E+09	1.08E+09	1.15E+09	1.10E+09	1.09E+09	8
Nayarit	4.64E+08	5.37E+08	5.17E+08	5.49E+08	5.29E+08	4
Nuevo León	7.96E+09	8.65E+09	9.37E+09	9.52E+09	8.63E+09	30
Oaxaca	1.70E+09	1.68E+09	1.73E+09	1.74E+09	1.71E+09	14
Puebla	4.00E+09	4.43E+09	4.60E+09	4.63E+09	4.11E+09	26
Querétaro	1.44E+09	1.51E+09	1.62E+09	1.72E+09	1.53E+09	12
Quintana Roo	1.25E+09	1.35E+09	1.52E+09	1.58E+09	1.41E+09	10
San Luis Potosí	1.67E+09	1.74E+09	1.79E+09	1.91E+09	1.73E+09	15
Sinaloa	2.05E+09	2.05E+09	2.11E+09	2.14E+09	2.02E+09	17
Sonora	2.18E+09	2.38E+09	2.36E+09	2.54E+09	2.38E+09	18
Tabasco	1.96E+09	2.10E+09	2.27E+09	2.38E+09	2.42E+09	19
Tamaulipas	3.36E+09	3.41E+09	3.73E+09	3.96E+09	3.42E+09	25
Tlaxcala	4.26E+08	4.65E+08	4.69E+08	4.77E+08	4.84E+08	3
Veracruz	4.79E+09	5.43E+09	5.83E+09	5.79E+09	5.64E+09	28
Yucatán	1.30E+09	1.39E+09	1.49E+09	1.51E+09	1.46E+09	11
Zacatecas	5.48E+08	6.00E+08	6.33E+08	6.63E+08	6.74E+08	5

Fuente: Estimaciones propias.

De igual forma se reporta la capacidad de ingresos propios por entidad federativa, reproduciendo el mismo patrón de distribución de datos que los impuestos.

Cuadro 10
CAPACIDAD DE INGRESOS PROPIOS REALES POR ENTIDAD FEDERATIVA (DPIBE=2003)

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	6.42107E+13	6.9385E+13	7.6579E+13	7.5833E+13	7.3208E+13	6
Baja California	2.31923E+14	2.4995E+14	2.5854E+14	2.7188E+14	2.4906E+14	23
Baja California Sur	2.95428E+13	3.1663E+13	3.4844E+13	3.9268E+13	3.9742E+13	2
Campeche	2.57412E+14	2.5472E+14	2.3196E+14	2.3326E+14	2.051E+14	20
Coahuila	2.37525E+14	2.5933E+14	2.658E+14	2.801E+14	2.4013E+14	22
Colima	2.95244E+13	3.2303E+13	3.2566E+13	3.512E+13	3.3682E+13	1
Chiapas	1.69125E+14	1.653E+14	1.6518E+14	1.69E+14	1.6492E+14	16
Chihuahua	2.53644E+14	2.8615E+14	2.9587E+14	3.0712E+14	2.6294E+14	24
Distrito Federal	1.86185E+15	1.9908E+15	2.0563E+15	2.0805E+15	1.9328E+15	32
Durango	8.00916E+13	8.0785E+13	8.3878E+13	8.7266E+13	8.38E+13	7
Guanajuato	3.42238E+14	3.7428E+14	3.7941E+14	3.8343E+14	3.6265E+14	27
Guerrero	1.233E+14	1.3642E+14	1.4267E+14	1.412E+14	1.3975E+14	13
Hidalgo	1.13465E+14	1.1562E+14	1.1355E+14	1.262E+14	1.1146E+14	9
Jalisco	6.79632E+14	7.2704E+14	7.6303E+14	7.913E+14	7.0598E+14	29
México	1.09162E+15	1.1561E+15	1.2129E+15	1.2389E+15	1.1765E+15	31
Michoacán	2.13216E+14	2.2562E+14	2.2654E+14	2.4506E+14	2.2083E+14	21
Morelos	8.64671E+13	9.046E+13	9.5942E+13	9.0242E+13	9.0587E+13	8
Nayarit	3.81307E+13	4.4594E+13	4.3002E+13	4.5297E+13	4.3481E+13	4
Nuevo León	6.65032E+14	7.1334E+14	7.7537E+14	7.8743E+14	7.1171E+14	30
Oaxaca	1.40574E+14	1.3754E+14	1.428E+14	1.4356E+14	1.4173E+14	14
Puebla	3.31698E+14	3.6872E+14	3.8379E+14	3.8473E+14	3.4257E+14	26
Querétaro	1.18195E+14	1.2441E+14	1.3393E+14	1.4197E+14	1.261E+14	12
Quintana Roo	1.03226E+14	1.1189E+14	1.2548E+14	1.2945E+14	1.1721E+14	10
San Luis Potosí	1.39102E+14	1.4349E+14	1.4859E+14	1.5827E+14	1.4445E+14	15
Sinaloa	1.68924E+14	1.7158E+14	1.7493E+14	1.7692E+14	1.6655E+14	17
Sonora	1.7993E+14	1.987E+14	1.9669E+14	2.1084E+14	1.9826E+14	18
Tabasco	1.6237E+14	1.7285E+14	1.8728E+14	1.9775E+14	1.9991E+14	19
Tamaulipas	2.79242E+14	2.8175E+14	3.095E+14	3.2617E+14	2.8482E+14	25
Tlaxcala	3.54642E+13	3.8377E+13	3.8501E+13	3.9847E+13	4.0026E+13	3
Veracruz	3.95901E+14	4.4762E+14	4.8764E+14	4.8093E+14	4.6949E+14	28
Yucatán	1.0779E+14	1.1486E+14	1.2215E+14	1.2538E+14	1.2029E+14	11
Zacatecas	4.53331E+13	4.9705E+13	5.2527E+13	5.4971E+13	5.5832E+13	5

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro 11
NIVELES DE ESFUERZO EN IMPUESTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2005-2009

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	0.28838115	0.30911582	0.30911582	0.35114582	0.37228884	11
Baja California	0.43259541	0.45328319	0.45328319	0.49388964	0.5137158	21
Baja California Sur	0.82883847	0.83743255	0.83743255	0.85348862	0.86097416	26
Campeche	0.09501478	0.10838243	0.10838243	0.13800553	0.15417423	1
Coahuila	0.16850248	0.18613001	0.18613001	0.22343252		
Colima	0.40815476	0.42906943	0.42906943	0.4703103	0.49053245	19
Chiapas	0.34883899	0.36995469	0.36995469	0.41211358	0.43302616	17
Chihuahua	0.52842505	0.54752323	0.54752323	0.5844249	0.60218016	23
Distrito Federal	0.90976817	0.91449859	0.91449859	0.92327471	0.92733937	27
Durango	0.36299449	0.38411012	0.38411012	0.4261359	0.44692149	18
Guanajuato	0.31939885	0.34040986	0.34040986	0.38265482	0.40374663	13
Guerrero	0.42910821	0.44983315	0.44983315	0.49053855	0.51042483	20
Hidalgo	0.32580506	0.34685138	0.34685138	0.38910053	0.41016359	14
Jalisco	0.2263316	0.24592035	0.24592035	0.2864035	0.30713512	7
México	0.27265986	0.29318348	0.29318348	0.33497214	0.35608076	9
Michoacán	0.2906528	0.31141387	0.31141387	0.35347108	0.37461557	12
Morelos	0.20316222	0.22208533	0.22208533	0.26153249	0.28189481	4
Nayarit	0.6225168	0.63912107	0.63912107	0.67079949	0.68586183	25
Nuevo León	0.27278621	0.29331173	0.29331173	0.3351027	0.35621177	10
Oaxaca	0.1621775	0.17953519	0.17953519	0.2163791	0.23571548	3
Puebla	0.21430345	0.23355495	0.23355495	0.27351655		
Querétaro	0.59628618	0.61366908	0.61366908	0.64694291	0.66281288	24
Quintana Roo	0.51709926	0.53643884	0.53643884	0.5738703	0.59190894	22
San Luis Potosí	0.22553384	0.24510203	0.24510203	0.28555411	0.3062752	6
Sinaloa	0.2070905	0.22613675	0.22613675	0.26577971	0.28621429	5
Sonora	0.33306973	0.35414752	0.35414752	0.3963857	0.41740912	15
Tabasco	0.09552309	0.10892969	0.10892969	0.1386263	0.1548288	2
Tamaulipas	0.30135775	0.32221649	0.32221649	0.36435212		
Tlaxcala	0.34749319	0.36860724	0.36860724	0.41077578	0.43169911	16
Veracruz	0.25353498	0.27373202	0.27373202	0.31509521	0.33610115	8
Yucatán	0.28215941	0.30280395	0.30280395	0.34472607		
Zacatecas	0.39162044	0.41262562	0.41262562	0.45418415		

Fuente: Estimaciones propias.

En el caso de los coeficientes de esfuerzo fiscal, no hay una correspondencia directa con los niveles de capacidad fiscal. Hay estados ricos que tienen bajos niveles de esfuerzo fiscal. Es el caso del Estado de México que de ser el segundo más rico en capa-

idad fiscal tiene, en orden descendente, el lugar 12 en eficiencia fiscal. El mismo Distrito Federal que es el más rico en capacidad fiscal, tiene también el primer lugar en esfuerzo fiscal. Hay casos de estados que sacan mejor rendimiento con base en mayor esfuerzo fiscal, aprovechando mejor sus niveles de capacidad fiscal.

Cuadro 12
NIVELES DE ESFUERZO EN INGRESOS PROPIOS POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2005-2009

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	0.30615651	0.31937299	0.33265922	0.34599572	0.35936352	8
Baja California	0.39779883	0.41109734	0.42434436	0.43752481	0.45062438	15
Baja California Sur	0.84260829	0.8476944	0.85263432	0.85743103	0.86208754	27
Campeche	0.11466827	0.12390118	0.13350794	0.14347653	0.15379351	1
Coahuila	0.29147386	0.304584	0.31778626	0.33106073		
Colima	0.56254582	0.57418026	0.58563136	0.59689378	0.60796286	23
Chiapas	0.47295945	0.48574997	0.49841453	0.51094256	0.52332425	21
Chihuahua	0.63223167	0.6426135	0.6527911	0.66276263	0.67252676	24
Distrito Federal	0.83878917	0.84398814	0.84903839	0.8539429	0.8587047	26
Durango	0.34804814	0.36140899	0.37478027	0.38814429	0.40148397	12
Guanajuato	0.28540792	0.29847807	0.31164949	0.32490208	0.33821613	5
Guerrero	0.29133459	0.30445193	0.31766139	0.33094306	0.34427739	6
Hidalgo	0.43687983	0.44997182	0.46297065	0.47586354	0.48863852	17
Jalisco	0.23167931	0.24410589	0.25672053	0.26950262	0.28243146	3
México	0.3234494	0.33674895	0.35009303	0.36346282	0.37684007	10
Michoacán	0.3033614	0.31656121	0.32983492	0.34316299	0.35652632	7
Morelos	0.32095988	0.33424957	0.34758735	0.3609543	0.37433208	9
Nayarit	0.45592096	0.4688665	0.48170089	0.49441251	0.50699053	19
Nuevo León	0.35290974	0.36627517	0.37964457	0.39300046	0.40632603	13
Oaxaca	0.36680121	0.38016662	0.393518	0.40683856	0.42011225	14
Puebla	0.23909341	0.25162675	0.2643359	0.27720024		
Querétaro	0.48763137	0.50027091	0.51277274	0.52512717	0.53732529	22
Quintana Roo	0.68977805	0.6989205	0.70785697	0.71658788	0.72511401	25
San Luis Potosí	0.32944084	0.34276132	0.35611783	0.3694918	0.38286526	11
Sinaloa	0.41397402	0.42720292	0.44036232	0.45343808	0.46641683	16
Sonora	0.47170426	0.48450695	0.49718473	0.50972695	0.52212373	20
Tabasco	0.15995272	0.17078354	0.18192203	0.19335062	0.20505086	2
Tamaulipas	0.3221082	0.33539344	0.3487254	0.36208524		
Tlaxcala	0.44185025	0.45490681	0.46786536	0.48071343	0.49343935	18
Veracruz	0.24560565	0.25823866	0.27103667	0.28397901	0.29704508	4
Yucatán	0.3455575	0.35890533	0.3722673	0.3856256		
Zacatecas	0.57013957	0.58163588	0.59294664	0.60406692		

Fuente: Estimaciones propias.

Tomando en cuenta el esfuerzo fiscal en ingresos propios, se dan también cambios significativos en el patrón de distribución de datos. Baja California pasa a ser el estado con mayor coeficiente de esfuerzo fiscal, en tanto que el Distrito Federal pasa a ocupar un segundo lugar. El Estado de México pasa del lugar 12 al lugar 10 en orden descendente, perdiendo eficiencia tributaria cuando se establece el rango por estados. Otros estados mejoran su posición relativa cuando se consideran los ingresos propios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una de las principales contribuciones del trabajo, estriba en la aplicación de una técnica paramétrica para determinar la capacidad potencial de la recaudación a partir de la aplicación del método de regresión de frontera estocástica. Los resultados para la medición de la capacidad fiscal y el esfuerzo fiscal fueron diferenciados tanto para impuestos como para ingresos propios. El modelo ratifica la importancia de las variables socioeconómicas como determinantes de la recaudación de impuestos e ingresos propios. En particular, resultaron altamente significativos en la determinación de la recaudación de impuestos tanto el PIBE por habitante, la población y la tasa de actividad económica, que tienen un efecto positivo. En tanto que la tasa de informalidad en el empleo y la inflación incidieron negativamente en la recaudación.

Para el caso de los ingresos propios, también juegan un papel relevante las mismas variables socioeconómicas consideradas en el caso previo de los impuestos. El hecho de que la tasa de actividad económica tenga en el caso de los ingresos propios una incidencia negativa en la recaudación de ingresos propios a diferencia de los impuestos en que tiene una incidencia positiva, probablemente obedece a que los derechos y las contribuciones son facultativos o de pago voluntario y no obligatorios como los impuestos. Más tasas de actividad económica se traducen en mayor rendimiento fiscal, pero no necesariamente en mayor rendimiento en materia de derechos y contribuciones.

Llama la atención que cuando se excluye al D.F. en las estimaciones de la función de frontera estocástica, resultan ser significativos los t.ratios de PIBE por habitante, población, tasa de actividad económica y tasa de ocupación informal, a excepción de la tasa de inflación. Sin embargo, los signos son los esperados, especialmente en el caso de la tasa de ocupación informal y la inflación que resultaron negativos.

Entre las correlaciones significativas que se encontraron, resaltaron la de los gastos netos por habitante y el esfuerzo fiscal, así como la alta correlación encontrada entre capacidad fiscal y población. También se ha establecido un ranking de capacidad y esfuerzo fiscal por entidad federativa que da cuenta de las modificaciones en el tiempo de la distribución asimétrica de los datos.

Como recomendaciones para trabajos futuros, se precisa de un estudio más exhaustivo que realice pruebas sobre varios indicadores que no fueron introducidos en este ensayo. En particular, nos parece deseable incluir el índice de gini u otro indicador de desigualdad en la distribución familiar o personal del ingreso por entidad federativa para aumentar el grado de confiabilidad de los datos. Otra línea interesante, es aplicar la técnica a los datos de incentivos fiscal que otorga la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a las entidades federativas. El análisis comparado debe de ser un elemento metodológico siempre presente. También nos parece sugerente realizar regresiones con otras variables financieras, económicas y sociales. Con el fin de enriquecer el análisis de las correlaciones estáticas y dinámicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ACIR (1971). *Measuring the Fiscal Capacity and Effort on State and Local Areas*, Washington, D.C.
- ACIR (1986). *Measuring State Fiscal Capacity: Alternative Methods and their Uses*. Washington, D.C.
- Aguilar, Genaro (2006). "Potestades y potencial recaudatorio de los municipios en México". Ponencia presentada en el Seminario Nacional

- Agenda del Desarrollo 2006-2010, llevada a cabo en marzo de 2006, México, D.F.
- Aguilar, Genaro (2003). *Nueva reforma fiscal en México*. Editorial Porrúa/IPN/INAP, México.
- Ahmad, Ehtisham *et al.* (2007). *Why focus on spending needs factors? The political economy of fiscal transfer reforms en México*. IMF working paper No. 3376576.
- Battese y Coelli (1992). *Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to farmers in Indian, Armidale*; University of New England/Departament of econometrics, Working paper in applied Statistics, 56.
- Brescia, Víctor; Lema, D. y Barrón, E. (2011). *Producción y eficiencia en empresas agrícolas: análisis de fronteras de producción estocásticas con datos de panel*. Instituto de Economía y Sociología- INTA.
- Cabrera, Luis y Edgar Cruz (2009). “Un sistema de ingresos representativo para los municipios en México”. http://mpra.ub.unimuenchen.de/19065/1/fiscal_capacity.pdf
- Coelli, T.J. (1996). *A Guide to frontier version 4.1: Computer program for stochastic frontier production and cost function estimation*. CEPA working papers. University of New England. Armidale, NSW 2351, Australia.
- CONAPO. Proyecciones de población media por entidad federativa. www.conapo.gob.mx/
- INEGI. Banco de información económica. <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/>
- INEGI. Estadísticas de las finanzas públicas estatales y municipales, 2010.
- Montoya, Omar y José Soto (2011). “Estimación de la eficiencia técnica de las economías de los departamentos cafetaleros de Colombia. Aplicando la función Cobb - Douglas translogarítmica con fronteras estocásticas y datos de panel”. *Scientia et Technica*, Año XVII, No. 47, abril. ISSN 0122-1701.
- Rabell, Enrique (2006). *El federalismo fiscal en México*. Universidad Autónoma de Querétaro y CONCAYTEQ, México.
- Sobarzo, Horacio (2003). *México: estudio sobre la capacidad fiscal y tributaria y el esfuerzo tributario de los gobiernos estatales en México*. Colmex, México.

ANEXO

Cuadro 1
CAPACIDAD FISCAL REAL EN IMPUESTOS (DPIBE=2003)
(31 ESTADOS, SIN EL D.F.)

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	359822014	2.0493E+11	2.1434E+11	2.1668E+11	2.0203E+11	6
Baja California	1.3045E+12	6.8284E+11	7.0001E+11	7.3284E+11	6.3704E+11	25
Baja California Sur	3.1914E+11	1.3383E+11	1.4176E+11	1.5473E+11	1.4367E+11	4
Campeche	1.8755E+12	6.293E+11	5.6076E+11	5.7172E+11	4.9872E+11	21
Coahuila	3.7031E+11	6.3224E+11	5.9122E+11	6.2694E+11	5.4258E+11	22
Colima	1.2282E+11	1.284E+11	1.3027E+11	1.3785E+11	1.2672E+11	2
Chiapas	3.9216E+11	3.831E+11	3.8908E+11	4.2115E+11	3.9751E+11	16
Chihuahua	6.5668E+11	7.3263E+11	7.4559E+11	7.4729E+11	6.5796E+11	26
Durango	2.2474E+11	2.2773E+11	2.4089E+11	2.3564E+11	2.3158E+11	8
Guanajuato	6.6054E+11	7.3796E+11	7.1634E+11	7.4785E+11	6.7271E+11	27
Guerrero	2.7155E+11	2.9624E+11	3.1411E+11	3.087E+11	3.1227E+11	12
Hidalgo	2.5431E+11	2.725E+11	2.5989E+11	2.8663E+11	2.5622E+11	9
Jalisco	1.2046E+12	1.3011E+12	1.3844E+12	1.3995E+12	1.2632E+12	29
México	1.4702E+12	1.7043E+12	1.7153E+12	1.7681E+12	1.6716E+12	31
Michoacán	4.1015E+11	4.3855E+11	4.4894E+11	4.8076E+11	4.3935E+11	18
Morelos	2.0595E+11	2.0973E+11	2.2554E+11	2.2181E+11	2.1781E+11	7
Nayarit	1.2433E+11	1.4288E+11	1.3393E+11	1.4041E+11	1.3575E+11	3
Nuevo León	1.3285E+12	1.4537E+12	1.519E+12	1.5504E+12	1.3714E+12	30
Oaxaca	3.0148E+11	3.0068E+11	3.0313E+11	2.9368E+11	2.9114E+11	11
Puebla	6.2223E+11	6.6072E+11	6.8358E+11	6.929E+11	5.9327E+11	23
Querétaro	3.1791E+11	3.3289E+11	3.4723E+11	3.8401E+11	3.4309E+11	14
Quintana Roo	3.0245E+11	3.1995E+11	3.462E+11	3.6308E+11	3.1809E+11	13
San Luis Potosí	3.4034E+11	3.4798E+11	3.6621E+11	3.8213E+11	3.5733E+11	15
Sinaloa	4.5481E+11	4.4958E+11	4.656E+11	4.6309E+11	4.1234E+11	17
Sonora	4.5498E+11	5.3102E+11	4.8633E+11	5.257E+11	4.5466E+11	19
Tabasco	3.8836E+11	4.1981E+11	4.0693E+11	4.5428E+11	4.5781E+11	20
Tamaulipas	6.4715E+11	6.7487E+11	7.0323E+11	7.4902E+11	6.229E+11	24
Tlaxcala	9.1926E+10	1.0107E+11	1.0057E+11	1.0456E+11	1.0463E+11	1
Veracruz	7.7321E+11	8.3831E+11	9.2082E+11	8.9515E+11	8.7757E+11	28
Yucatán	2.5198E+11	2.7289E+11	2.904E+11	2.9732E+11	2.7638E+11	10
Zacatecas	1.4151E+11	1.6395E+11	1.6248E+11	1.8141E+11	1.6673E+11	5

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro 2
CAPACIDAD DE INGRESOS PROPIOS REALES POR ENTIDAD FEDERATIVA (DPIBE=2003)
(31 ESTADOS, SIN EL D.F.)

Estados	2005	2006	2007	2008	2009	Rango 2009
Aguascalientes	359822014	2.0493E+11	2.1434E+11	2.1668E+11	2.0203E+11	6
Baja California	1.3045E+12	6.8284E+11	7.0001E+11	7.3284E+11	6.3704E+11	25
Baja California Sur	3.1914E+11	1.3383E+11	1.4176E+11	1.5473E+11	1.4367E+11	4
Campeche	1.8755E+12	6.293E+11	5.6076E+11	5.7172E+11	4.9872E+11	21
Coahuila	3.7031E+11	6.3224E+11	5.9122E+11	6.2694E+11	5.4258E+11	22
Colima	1.2282E+11	1.284E+11	1.3027E+11	1.3785E+11	1.2672E+11	2
Chiapas	3.9216E+11	3.831E+11	3.8908E+11	4.2115E+11	3.9751E+11	16
Chihuahua	6.5668E+11	7.3263E+11	7.4559E+11	7.4729E+11	6.5796E+11	26
Durango	2.2474E+11	2.2773E+11	2.4089E+11	2.3564E+11	2.3158E+11	8
Guanajuato	6.6054E+11	7.3796E+11	7.1634E+11	7.4785E+11	6.7271E+11	27
Guerrero	2.7155E+11	2.9624E+11	3.1411E+11	3.087E+11	3.1227E+11	12
Hidalgo	2.5431E+11	2.725E+11	2.5989E+11	2.8663E+11	2.5622E+11	9
Jalisco	1.2046E+12	1.3011E+12	1.3844E+12	1.3995E+12	1.2632E+12	29
México	1.4702E+12	1.7043E+12	1.7153E+12	1.7681E+12	1.6716E+12	31
Michoacán	4.1015E+11	4.3855E+11	4.4894E+11	4.8076E+11	4.3935E+11	18
Morelos	2.0595E+11	2.0973E+11	2.2554E+11	2.2181E+11	2.1781E+11	7
Nayarit	1.2433E+11	1.4288E+11	1.3393E+11	1.4041E+11	1.3575E+11	3
Nuevo León	1.3285E+12	1.4537E+12	1.519E+12	1.5504E+12	1.3714E+12	30
Oaxaca	3.0148E+11	3.0068E+11	3.0313E+11	2.9368E+11	2.9114E+11	11
Puebla	6.2223E+11	6.6072E+11	6.8358E+11	6.929E+11	5.9327E+11	23
Querétaro	3.1791E+11	3.3289E+11	3.4723E+11	3.8401E+11	3.4309E+11	14
Quintana Roo	3.0245E+11	3.1995E+11	3.462E+11	3.6308E+11	3.1809E+11	13
San Luis Potosí	3.4034E+11	3.4798E+11	3.6621E+11	3.8213E+11	3.5733E+11	15
Sinaloa	4.5481E+11	4.4958E+11	4.656E+11	4.6309E+11	4.1234E+11	17
Sonora	4.5498E+11	5.3102E+11	4.8633E+11	5.257E+11	4.5466E+11	19
Tabasco	3.8836E+11	4.1981E+11	4.0693E+11	4.5428E+11	4.5781E+11	20
Tamaulipas	6.4715E+11	6.7487E+11	7.0323E+11	7.4902E+11	6.229E+11	24
Tlaxcala	9.1926E+10	1.0107E+11	1.0057E+11	1.0456E+11	1.0463E+11	1
Veracruz	7.7321E+11	8.3831E+11	9.2082E+11	8.9515E+11	8.7757E+11	28
Yucatán	2.5198E+11	2.7289E+11	2.904E+11	2.9732E+11	2.7638E+11	10
Zacatecas	1.4151E+11	1.6395E+11	1.6248E+11	1.8141E+11	1.6673E+11	5

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro 3
NIVELES DE ESFUERZO PROMEDIO EN IMPUESTOS POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2005-2009
(31 ESTADOS, SIN EL D.F.)

Estados	2009	Rango 2009
Aguascalientes	5.16E-01	8
Baja California	8.09E-01	24
Baja California Sur	9.22E-01	29
Campeche	2.11E-01	2
Coahuila	3.67E-01	3
Colima	5.20E-01	9
Chiapas	7.24E-01	22
Chihuahua	9.30E-01	30
Durango	6.42E-01	17
Guanajuato	7.98E-01	23
Guerrero	8.80E-01	26
Hidalgo	6.86E-01	19
Jalisco	6.29E-01	15
México	8.89E-01	28
Michoacán	6.98E-01	21
Morelos	4.32E-01	6
Nayarit	8.83E-01	27
Nuevo León	6.91E-01	20
Oaxaca	3.72E-01	4
Puebla	5.62E-01	11
Querétaro	9.37E-01	31
Quintana Roo	8.57E-01	25
San Luis Potosí	4.72E-01	7
Sinaloa	4.18E-01	5
Sonora	6.59E-01	18
Tabasco	2.10E-01	1
Tamaulipas	6.31E-01	16
Tlaxcala	6.09E-01	13
Veracruz	6.24E-01	14
Yucatán	5.57E-01	10
Zacatecas	5.93E-01	12

Fuente: Estimaciones propias.

NIVELES DE ESFUERZO PROMEDIO EN INGRESOS POR ENTIDAD FEDERATIVA,
2005-2009 (31 ESTADOS, SIN EL D.F.)

Estados	2009	Rango 2009
Aguascalientes	5.21E-01	7
Baja California	5.81E-01	20
Baja California Sur	8.65E-01	30
Campeche	3.92E-01	2
Coahuila	5.69E-01	16
Colima	5.59E-01	14
Chiapas	6.18E-01	21
Chihuahua	8.98E-01	31
Durango	5.78E-01	18
Guanajuato	5.81E-01	19
Guerrero	4.78E-01	6
Hidalgo	7.10E-01	24
Jalisco	4.72E-01	4
México	7.19E-01	25
Michoacán	5.67E-01	15
Morelos	5.57E-01	13
Nayarit	5.42E-01	10
Nuevo León	7.54E-01	26
Oaxaca	5.55E-01	12
Puebla	4.54E-01	3
Querétaro	7.91E-01	28
Quintana Roo	8.64E-01	29
San Luis Potosí	5.33E-01	8
Sinaloa	5.72E-01	17
Sonora	7.63E-01	27
Tabasco	3.84E-01	1
Tamaulipas	5.48E-01	11
Tlaxcala	6.34E-01	22
Veracruz	4.73E-01	5
Yucatán	5.37E-01	9
Zacatecas	6.64E-01	23

Fuente: Estimaciones propias.