



Munich Personal RePEc Archive

Fighting poverty and corruption and implementation of best practices, new ways to increase property collection in municipalities?

Cardoso-Vargas, Carlos-Enrique

Auditoría Superior de la Federación, México

15 July 2019

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/103396/>
MPRA Paper No. 103396, posted 11 Feb 2021 08:55 UTC

**Combate a la pobreza y a la corrupción e implementación de mejores prácticas,
¿nuevas vías para incrementar la recaudación de predial en los municipios?¹**

**Fighting poverty and corruption and implementation of best practices, new ways to
increase property collection in municipalities?**

Carlos Enrique Cardoso Vargas
(Auditoría Superior de la Federación)

Resumen

Este manuscrito examina diferentes aspectos que favorecen y restringen la recaudación de impuestos prediales a nivel municipal. Los resultados indican que la modernización catastral, el uso de tecnologías de la información -traducido en la existencia de un sistema de gestión catastral-, el uso de manuales de proceso catastral, los vínculos entre el registro catastral vis-à-vis el registro Fiscal y cartográfico, un La política de ingresos que otorga descuentos por pronto pago y la actualización del valor catastral de propiedades, son medidas asociadas a la gestión y recaudación de impuestos que contribuyen a incrementar la eficiencia recaudatoria de los gobiernos locales. La extensión de estas buenas prácticas no solo es necesaria, sino también fundamental para los municipios rurales y los clasificados como semimetrópolis. También se encontró que un factor presente en muchos municipios a lo largo del territorio nacional que limita la recaudación de la propiedad es el alto número de personas en situación de pobreza.

Abstract

This manuscript examines different aspects that favor and restrict the collection of property taxes at the municipal level. The results indicate that the cadastral modernization, the use of information technologies -translated into the existence of a cadastral management system-, the use of cadastral process manuals, the links between the cadastral registry vis-à-vis the registry fiscal and cartography, an income policy that grants discounts for prompt payment and the actualization of cadastral property value, are measures associated with the management and collection of taxes that contribute to increasing the collection efficiency of local governments. The extension of these good practices is not only necessary, but also essential for rural municipalities and those classified as semi-metropolises. It was also found that a factor present in many municipalities throughout the national territory that limits the collection of property is the high number of people living in poverty.

¹ El presenta trabajo fue ganador del tercer lugar del Premio Nacional de Finanzas Públicas 2019 que otorga la Cámara de Diputados de México
https://www.cefp.gob.mx/portal_archivos/convocatoria/pnfp2019/3erLugar.pdf

I. Introducción

La recaudación del impuesto predial en los municipios no es tema nuevo, pero se encuentra vigente en la agenda pública. En los últimos años diversas instancias nacionales e internacionales han manifestado la necesidad de incrementar su captación. En México, los ingresos por esta contribución en 2015 representaron sólo el 0.3% de su Producto Interno Bruto, en comparación con el 1.9% que registraron, en promedio, los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para ese mismo año (OCDE, 2018). Además, el predial constituye la principal fuente de ingresos propios para el orden de gobierno municipal, los cuales, generalmente, son insuficientes para financiar su gasto (IMCO, 2016), lo que puede incentivar una mayor dependencia de los recursos de origen federal, al tiempo que propicia más vulnerabilidad ante shock externos.

Este panorama es aún más complicado si se considera que, del total recaudado en el territorio nacional, 32%, en promedio, lo recolectaron las 16 alcaldías de la Ciudad de México (CDMX); el restante 68% fue aportado (de modo atomizado) por aproximadamente 2 mil municipios, que por lo menos en 2015 cobraron el impuesto (SHCP, 2019).

Los motivos a los que puede atribuirse este comportamiento son variados: los municipios carecen de personal profesional para la planificación urbana, el registro de la propiedad, el avalúo, la gestión catastral, la gestión de riesgos y otros campos afines (OCDE, 2015) —problema que se ve agravado por la continua rotación de personal emanada de la temporalidad del mandato del ayuntamiento—; falta de modernización de los catastros (Espinosa, Martínez y Martell, 2018) y su vinculación con los registros públicos de la propiedad (IMCO, 2016); aspectos políticos relacionados con la impopularidad derivada de incrementar los gravámenes (Unda, 2018) y una cultura de no pago (IMCO, 2016); así como, pereza fiscal ocasionada por la transferencia de recursos de la federación (Sour, 2008; Aguilar, 2010; Canavire-Bacarreza y Zuñiga, 2015; Guillermo y Vargas, 2017), entre otros.

Ante este panorama y las múltiples explicaciones aportadas por quienes han abordado el tema, la pregunta central es ¿cómo lograr que los municipios

incrementen su recaudación? La respuesta a este cuestionamiento, no es simple, ya que debe estar sustentada en evidencia para que pueda ser útil a la comprensión y discusión del problema y por tanto contribuya —en la medida de lo posible y con la consideración del justo alcance— a la mejor toma de decisiones en materia de política pública. Abonar a esta meta es el objetivo del presente análisis.

Este estudio parte de la noción de que el proceso de captación de ingresos es multifactorial y en el que se pueden combinar distintos elementos. Algunos de esos factores se encuentran relacionados con los fundamentos (dotaciones) o insumos que tienen cada gobierno local para ejercer sus potestades recaudatorias, por ejemplo, propiedades inmobiliarias, contribuyentes, tasa o tarifa aplicada, etc; los cuales sirven para delimitar la capacidad máxima recaudatoria de los gobiernos locales. Otros se vinculan con la habilidad y acciones que realizan las unidades territoriales para administrar el gravamen y recaudarlo. Asimismo, al interior de esos dos aspectos existen elementos que incrementan o limitan la captación de recursos.

Para tener en cuenta esos elementos en la evaluación, se construyó una amplia base de datos con información proveniente de los censos de población, económicos y sobre gobiernos municipales y delegaciones, datos procedentes de capas de información geográfica, levantados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), variables provenientes del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), y el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). La ventaja de esta base de datos es que su nivel de desagregación —municipal— permite realizar mediciones más precisas sobre la recaudación respecto aquellas agregadas a la dimensión estatal o nacional, las cuales corresponden a los niveles típicamente empleados para el análisis de este fenómeno debido a las complicaciones, en cuanto a la restricción de información disponible, que implica recabar los datos necesarios para realizar un análisis de este tipo.

La metodología empleada es un modelo de frontera estocástica; la virtud que tiene esta herramienta econométrica es que permite estimar de manera simultánea, tanto la capacidad recaudatoria que tienen los municipios en función de sus dotaciones o insumos disponibles, como su eficiencia recaudatoria, la cual en la evaluación

depende de variables relacionadas con la gestión catastral y cobro del tributo, medidas de control interno y anticorrupción, cambios de mandato en la administración municipal y transferencias de recursos federales. Hasta donde el autor conoce, no existe otro estudio que indague sobre todos estos aspectos y con ese nivel de detalle.

Algunos de los resultados obtenidos confirman lo que otros estudios han reportado. Las transferencias de recursos de la federación y aspectos político en los municipios, son elementos que restringen la capacidad recaudatoria y posiblemente fomenten la pereza fiscal, así como la inacción de los gobiernos fiscales en la captación del gravamen.

Además, el manuscrito aporta elementos a la literatura sobre el tema y abona aspectos que pueden servir para abrir nuevas líneas de estudio y para el diseño de políticas públicas. En respuesta a la pregunta de investigación, los hallazgos apuntan a que no hay una “bala de plata” en la implementación de medidas en favor de la recaudación de predial en los municipios.

El uso de tecnologías de la información, la implementación de un programa de modernización catastral, uso de manuales de procedimientos catastrales, una estrecha relación entre padrones catastral-fiscal-cartografía, inspecciones de campo, descuentos por pronto pago y valuación catastral, son actividades que favorecen la eficiencia recaudatoria de los gobiernos subnacionales. El hacer extensivas estas buenas practicas, no sólo es necesario, sino primordial para los municipios rurales y aquellos clasificados como semi-metrópolis. Una vía por la cual los gobiernos locales podrían, en principio, financiar la implantación de dichas actividades, sería a través del Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FORTAMUN-DF) y del Fondo para la Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FISMDF), ambos fondos del Ramo General 33.

Asimismo, el combate a la corrupción y medidas de control interno, también representan una estrategia que se puede emplear para favorecer la recaudación.

La captura de los funcionarios públicos por particulares o la exigencia de sobornos, entre otros, son prácticas que afectan la recaudación de la contribución.

Finalmente se encontró que un factor presente en muchos municipios a lo largo del territorio nacional que limita la recaudación de predial es el alto número de personas en situación de pobreza. La disminución de este indicador deber formar parte de la estrategia integral para incrementar los ingresos de los gobiernos subnacionales, ya que a pesar de que se instrumenten muchas de las medidas antes mencionadas por parte de los municipios si la masa de contribuyentes que no está en posibilidades económicas de cumplir con sus obligaciones fiscales aumenta o se mantiene se constituirá en un freno insalvable para el crecimiento de los ingresos propios de los municipios.

El documento está estructurado de la siguiente manera: en la sección II.1 se describe la literatura relacionada; en la sección II.2 se expone la metodología; en la sección II.3 se explica la forma en que se lleva a cabo la aproximación empírica; en la sección II.4 se mencionan las fuentes utilizadas, los datos y la construcción de variables, y la estadística descriptiva; en la sección II.5 se exponen los resultados de la evaluación. Por último, en la sección III, se exponen las conclusiones y se proponen algunas recomendaciones de política pública.

II. Desarrollo

II.1 Literatura relacionada

El tema de recaudación del impuesto predial, es abundante a nivel internacional y en el caso de México no es la excepción. En este último, el fenómeno ha sido abordado en diferentes niveles de análisis, estatal y municipal, y con distintas metodologías, las cuales van desde el cómputo de índices hasta la aplicación de distintos modelos econométricos, pasando por estudios de caso. Los aspectos evaluados han sido diversos, pero principalmente se han centrado en la incidencia de las transferencias en la capacidad de recolección de la contribución.

Por ejemplo, Unda y Moreno (2015) evalúan diversos factores económicos que explican las diferencias en la recaudación de impuesto predial entre entidades federativas y el efecto que tuvieron dos modificaciones al artículo 115 constitucional sobre la captación del tributo. Mediante la aplicación de un modelo econométrico de efectos fijos a un panel de datos estatales para el período de 1969-2010, muestran que los recursos obtenidos por aportaciones federales desincentivan la generación de ingresos de la contribución; en el caso de las participaciones, no encuentran soporte. En su análisis a las reformas constitucionales al régimen municipal, encuentran que no fueron exitosas para mejorar el desempeño recaudatorio de los gobiernos locales. Con una metodología basada en el modelo de frontera estocástica y con un panel de 2003-2010 de 31 estados, Guillermo y Vargas (2017) presentan evidencia de que las transferencias intergubernamentales han incidido de forma negativa en la eficiencia recaudatoria de ingresos propios.

En los estudios a nivel municipal, se encuentra Aguilar (2010), quién con una muestra de 25 municipios de tres zonas metropolitanas del Estado de México y del Distrito Federal examina con un modelo de frontera estocástica los factores que inciden en su capacidad tributaria; el autor, concluye que el grado de esfuerzo fiscal de las unidades en observación ha reflejado una tendencia negativa, para explicar su hallazgo sugiere que puede estar vinculado con transferencias de recursos gubernamentales.

En línea con ese resultado, se encuentran Sour (2008) y Canavire-Bacarreza y Zuñiga (2015). El primero, con la aplicación diversas técnicas de estimación de panel para los años de 1993-2004 y con una muestra de 2,412 municipios, señala que las transferencias de los ramos 28 y 33 han tenido un efecto pernicioso en el esfuerzo fiscal² de las unidades administrativas a ese nivel de gobierno. Los siguientes autores —también con datos de panel, pero con la estimación de un modelo estadístico de métodos generalizado de momentos— indican que las

² Con una muestra menor (155 municipios) para el período 1993-2000, Sour (2004) ya aportaba evidencia en favor de este comportamiento y a nivel estatal Sour (2017) obtiene las mismas conclusiones con una muestra de 31 entidades federativas y aplicando mínimos cuadrados generalizados factibles.

transferencias condicionadas tienen una influencia negativa en la recaudación del impuesto a la propiedad.

Contrario a lo antes mencionado, Espinosa, Martínez y Martell (2018) muestran que con una muestra de 2,267 gobiernos locales que las transferencias intergubernamentales tienen un efecto positivo en el desempeño recaudatorio en el impuesto predial; además, a través de un estudio de caso aplicado a Baja California, apuntan a que la actualización de los catastros y la uniformidad en los sistemas administrativos parecen explicar el éxito en su desempeño recaudatorio.

Al analizar la incidencia de factores políticos y de capacidad institucional sobre la capacidad de ingresos por predial, Unda (2018) encuentra en seis estudios de caso realizados a municipios urbanos que mejores niveles de recursos humanos, materiales y tecnológicos al interior de los gobiernos subnacionales favorecen la recaudación; además reporta que incrementos al gravamen se ve limitados por aspectos políticos.

II.2 Metodología

En este documento se utiliza una metodología basada en la aplicación de un Modelo de Frontera Estocástica (MFE). A diferencia de otras técnicas econométricas, la seleccionada permite evaluar de manera conjunta, tanto aspectos relacionados con las dotaciones o insumos que tienen disponibles los municipios para ejercer sus funciones recaudatorias, como aquellos aspectos administrativos, de gestión y de capacidad de acción que se pueden vincular con su eficiencia recaudatoria.

Los primeros modelos empíricos sobre la estimación de la frontera estocástica de producción (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977; Meeusen y Van den Broeck, 1977) señalaban que su cálculo podría hacerse utilizando el siguiente modelo de regresión:

$$y_i = f(X_i; \beta) + e_i = f(X_i; \beta) + V_i - U_i \quad (1)$$

Donde y_i es la variable que mide el nivel de output, X_i es el vector de insumos y β es el vector de coeficientes a ser estimado, los cuales describen cómo cambia el output ante variaciones de los insumos. Asimismo, a diferencia del modelo tradicional de regresión el término de error e_i está compuesto por dos elementos. Uno de ellos (V_i) sería el clásico término de error idiosincrático que se asume independiente e idénticamente distribuido (i.i.d.) con una distribución $N(0, \sigma_v^2)$. El segundo, (U_i) correspondería al nivel de ineficiencia o a la situación cuando los recursos disponibles, insumos o fundamentos no son plenamente aprovechados para alcanzar el máximo output; este término por definición no puede ser negativo y de acuerdo con Stevenson (1980) se supone que sigue una distribución normal truncada en cero, con media μ , es decir, $U_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$ con $u_i > 0$.

La ventaja de este tipo de modelos es que puede ser empleado para computar una función de producción de impuestos, es decir, la capacidad recaudatoria de una entidad gubernamental puede ser estimada de acuerdo con los factores que se encuentran bajo su control (U_i) o más allá de este (V_i); de tal manera, que la medida de eficiencia técnica puede ser derivada de (u_i), conforme a lo siguiente:

$$ET_i = \frac{y_i}{E[y_i|U_i = 0]} = \frac{y_i}{f(X_i; \beta)} \quad (2)$$

En virtud de que U_i tiene una distribución no negativa, tal que $ET_i \in [0,1]$; por lo que si $U \rightarrow 0, ET \rightarrow 1$, entonces la unidad administrativa i estaría alcanzando su nivel óptimo de ingresos, sin dar lugar a ineficiencias en el uso de sus insumos $f(X_i; \beta)$. No obstante, cuando más cercano se encuentre ET_i de cero indicaría que la entidad gubernamental podría captar más ingresos con base en su dotación de insumos o fundamentos disponible.

Battese y Coelli (1988; 1995) desarrollan un modelo de frontera estocástica en el que los términos de ineficiencia son parametrizados como un conjunto de variables explicativas. Los autores asumen que si y_i es la producción de la unidad i , X_i es el

vector de inputs y β es el vector de parámetros a ser estimados, entonces, el modelo puede ser expresado como:

$$y_i = \exp (X_i\beta + V_i - U_i) \quad (3)$$

Donde V_i son los errores aleatorios i.i.d con una distribución $V_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ y U_i son un elemento aleatorio que asume valores no negativos derivados de una distribución normal truncada por la izquierda en cero, que representa las ineficiencias técnicas de producción y que pueden expresarse como:

$$U_i = Z_i\delta + W_i, \quad U_i \sim N(Z_i\delta, \sigma^2) \quad (4)$$

Donde, Z_i representa las variables que explican la ineficiencia técnica, δ es un vector de coeficientes a ser estimado y $W_i \sim N(0, \sigma^2)$ es una variable aleatoria truncada en el punto $-Z_i\delta$.

En su adaptación al tema fiscal, se tiene que en (3) y (4) existen dos distintos tipos de elementos. El efecto que tienen los insumos o dotaciones existentes (X_i) sobre la recaudación de impuestos (y_i) depende de la magnitud y signo del coeficiente β , que indica si estas variables expanden o restringen la frontera, es decir, si aumentan o disminuyen la recaudación del impuesto municipal. Las variables (Z_i) que pueden explicar la distancia entre la recaudación de impuestos observada y la frontera eficiente de recaudación estimada, mientras que δ son los coeficientes a ser estimados; si $\delta > 0$ la variable contribuye a incrementar la distancia entre los ingresos captados a través del impuesto y la frontera eficiente; por el contrario, un signo negativo implica que la variable favorece en la reducción de la ineficiencia. Las especificaciones exhibidas en (3) y (4) pueden ser expresadas como el siguiente sistema:

$$\ln y_i = X_i\beta + V_i - U_i \quad (5)$$

$$U_i = Z_i\delta + W_i \quad (6)$$

De acuerdo Battese y Coelli (1995), el cómputo de ambas ecuaciones debe realizarse de manera simultánea por el método de máxima verosimilitud; el razonamiento de aplicar este proceso es que un procedimiento de dos etapas con mínimos cuadrados ordinarios daría estimaciones inconsistentes, porque en la primera etapa, los componentes de ineficiencia se calculan como un error de regresión, es decir, bajo el supuesto de que son ruido blanco. Sin embargo, la estimación de la segunda etapa implica especificar un modelo de regresión para explicar tales efectos, violando el supuesto de que son i.i.d. en la etapa previa. En este sentido, las regresiones presentadas en este manuscrito se estiman simultáneamente por máxima verosimilitud.

El poder estadístico de los modelos de frontera se encuentra profundamente relacionado con los valores de lambda ($\lambda = \sigma_u / \sigma_v$) ya que indica si las variaciones en el rendimiento observado en las unidades de estudio se deben a diferencias en las técnicas de producción y no a aspectos aleatorios; asimismo, si λ y σ_u son estadísticamente diferentes de cero, indicaría que el término de ineficiencia es la parte relevante del término de error. En otras palabras, la divergencia con respecto a la frontera de recaudación potencial está motivada significativamente por el componente de ineficiencia.

Una crítica importante a la estimación de los modelos de frontera estocástica, es que los coeficientes estimados de las variables incluidas en el término de ineficiencia no son directamente interpretables, lo que dificulta la cuantificación de su efecto sobre la ineficiencia recaudatoria, esto es porque la relación entre dichas variables y $E(u_i)$ no es lineal. Para solventar este asunto, en este documento, se sigue a Kumbhakar, Hung-Jen y Horncastley (2015) para calcular los efectos marginales sobre la esperanza no condicional de $E(u_i)$ y obtener parámetros interpretables.

II.3 Aproximación empírica

En la estimación del MFE se debe tener en cuenta la información disponible tanto para computar la parte referente a la función de producción estocástica, como la relativa al cálculo del término de ineficiencia.

Para el cálculo de la función estocástica se requiere información sobre los ingresos por impuesto predial a nivel subnacional y de las variables que se consideran determinantes para el cobro de dicho tributo, las cuales deben captar los fundamentos (dotaciones) o insumos con los que cuentan los municipios para ejercer su potestad fiscal,³ por lo que se constituyen en la base primordial para estimar la capacidad máxima recaudatoria de los municipios.

En este sentido, la guía lógica para seleccionar esos fundamentos puede ser el empleo de los elementos esenciales de los impuestos, a saber: el “objeto” o el hecho generador del impuesto, el “sujeto” o la persona física o moral obligada al pago, la “base” que es la cantidad sobre la cual se determina el tributo, la “tasa o tarifa” que equivale al porcentaje o monto que se aplica para la determinación del importe a liquidar y la “periodicidad” o tiempo en el que se paga la contribución.

Mientras que para el cómputo del término de eficiencia se necesita tener en cuenta, al menos, aspectos que inciden en la capacidad fiscal precitada y que reflejan la habilidad que tiene una jurisdicción para administrar el gravamen y recolectarlo, por ello, aspectos relativos a la gestión catastral y cobro del predial,⁴ así como las actividades de control interno y anticorrupción al interior del municipio, son elementos importantes a tener en consideración.

La obtención de este inventario de datos representa un reto e influye en el tipo de análisis econométrico que se pretenda realizar, panel o *cross-section*. Esto debido a que no todas las variables están disponibles o son públicas, lo que puede implicar la construcción de variables *proxy* que sean una representación coherente de lo que

³ De acuerdo con De Cesare (2012) la capacidad para generar ingresos a través de los impuestos de la propiedad se encuentra en función de la existencia de las propiedades, el ingreso disponible de los pobladores, los niveles de pobreza, la distribución del ingreso, el nivel de urbanización, la actividad económica, así como otros aspectos asociados con la propiedad de la tierra, entre otros.

⁴ Bahl y Martínez-Vázquez (2007) documentan que las restricciones administrativas y los costos de recaudación son elementos que restringen el aumento de los ingresos por impuesto predial en países en vías de desarrollo.

se pretende medir; asimismo, dichas variables pueden provenir de diversas fuentes de información con distintas periodicidades de difusión y sólo coincidir en un año dado.

Tal es el caso del análisis presentado en este documento: la emisión de la información proveniente de censos, indicadores, datos espaciales y la recaudación del impuesto predial necesaria para calcular de manera simultánea los dos componentes del MFE fue coincidente en el año de 2015. En consecuencia, se realiza una evaluación de *cross-section*, siguiendo lo propuesto por Battese y Coelli (1988) que utilizan un modelo donde la eficiencia técnica se asume heterogénea entre municipios, pero invariante en el tiempo.

II.4 Fuentes, datos y construcción de las variables a nivel municipal

La obtención o construcción de las variables usadas en este documento atendieron a distintas estrategias de acuerdo con la disponibilidad de los datos y la temporalidad de las fuentes.

Para el cálculo de la función de producción se definieron varias *proxies*. Respecto al “objeto” del impuesto, cabe mencionar que no existe una base de datos única ni información pública donde se pueda consultar el universo de propiedades obligadas a cubrir el importe del tributo, entre las que pueden estar terrenos, casas, departamentos, predios, entre otros; por lo que este elemento se aproximó considerando la superficie urbana y rural, así como la densidad habitacional en cada municipio.

La información relativa a las superficies fue computada mediante el uso de capas de información geográfica proveniente de los Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, serie VI,⁵ difundida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Asimismo, el número de viviendas se obtuvo de la

⁵ Los conjuntos de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, son bases geoespaciales que contiene información del uso del suelo y vegetación que se obtienen a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes de satélite; la versión hace referencia al contexto prevaleciente en 2015; para los años posteriores no se cuenta con estos datos.

información de la Encuesta Intercensal 2015 (EIC-2015).⁶ En la estimación de la función de producción, estas variables se expresan en logaritmos, por lo que los coeficientes estimados se consideran como elasticidades con respecto a la variable dependiente.

En cuanto al “sujeto”, no son públicos los datos de individuos obligados a cumplir con la contribución fiscal, sin embargo, aunque estuviera disponible la información, existiría un segmento de esa masa de contribuyentes que, a pesar de los mecanismos que pudiera instrumentar la autoridad para el cobro de la contribución, no estarían en posibilidades de cumplir con el pago del impuesto —como es el caso de la población que se encuentra en situación de pobreza—. Para este aspecto se usó el porcentaje de la población que se encuentra en condición de pobreza y se obtuvo de los indicadores de pobreza municipales del Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL) de 2015.

Con relación a la “base” y la “tasa”, los datos de los valores catastrales correspondientes a las propiedades al interior de cada municipio no son públicas, además de que la normativa y criterios para el cálculo del importe a pagar no es uniforme a lo largo del territorio nacional. Por lo que, con el propósito de abonar sobre este aspecto, se crearon variables *dummies* concernientes a cambios en la tasa, valores de construcción y de terreno, con base en la información del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2015 (CNGMyD-2015) del INEGI. Por su parte, la recaudación del tributo por municipio se obtuvo de la Unidad de Coordinación con Entidades Federativas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).⁷

Para el cómputo del término de eficiencia, la información correspondiente a diversas actividades o prácticas vinculadas con gestión catastral y cobro del predial, así como algunas correspondientes al control Interno y anticorrupción se obtuvieron del

⁶ La Encuesta Intercensal de 2015 se llevó a cabo con el propósito de actualizar la información sociodemográfica a la mitad del período comprendido entre el Censo de Población y Vivienda de 2010 y el que se realizará en 2020.

⁷ La información se obtuvo del portal de transparencia presupuestaria <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/>. El INEGI también difunde información relativa a los ingresos por el impuesto predial a través de sus estadísticas sobre Finanzas Públicas Estatales y Municipales, no obstante, en este documento se utilizan las publicadas por la SHCP debido a que está reporta una mayor cantidad de municipios con valores no nulos de los montos de recaudación del tributo.

CNGMyD-2015.⁸ En tanto, que la participación porcentual de ingresos por participaciones y aportaciones federales con respecto al total de ingresos del municipio se calculó con las cifras procedentes de estadísticas de las Finanzas Públicas Estatales y Municipales del INEGI.

Para tener en cuenta el aspecto político en períodos de transición de gobierno, se creó una variable *dummy* de cambio de gobierno al interior de los municipios que se basa en las fechas de los periodos de gestión de los presidentes municipales publicados por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

Además, en las estimaciones se controlan otros aspectos como el grado de escolaridad y la diversidad de la actividad económica en el municipio. La primera variable es extraída del EIC-2015 y para la segunda se calcula un índice de diversidad económica⁹ con información proveniente de los Censos Económicos 2014 del INEGI.

La base de datos final comprende a 1,862 municipios, en los que se encuentran 825 gobiernos locales rurales,¹⁰ 975 semi-metrópolis y 62 catalogados como metrópolis. La base no comprende a unidades territoriales que no cobraron el impuesto ni aquellas que reportaron valores nulos de recaudación en la información de la SHCP y tampoco se incluyen a las alcaldías de la Ciudad de México (CDMX).¹¹

⁸ Este censo se encuentra disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2015/> y existen otras ediciones para los años de 2011, 2013 y 2017.

⁹ El índice se computa como la inversa del índice de Hirschman-Herfindahl:

$$div_i = 1 / \sum_k \left(\frac{est_{ik}}{est_i} \right)^2$$

Donde: est_{ik} es el número de establecimientos en el municipio i pertenecientes al subsector (3 dígitos) del SCIAN k y est_i es el total de establecimientos en i . La abreviatura SCIAN se refiere a la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte que utiliza México en sus estadísticas oficiales.

¹⁰ La clasificación de los municipios atiende a los siguientes criterios: rurales son aquellos con menos de 15 mil habitantes, semi-metrópolis comprende a localidades con una población que oscila entre 15 y 300 mil habitantes y las metrópolis son lugares con más de 300 mil habitantes.

¹¹ La ausencia de esta información se explica porque no existe información individualizada de la recaudación realizada por cada Alcaldía, de igual manera, el tomar a la CDMX como una unidad más de observación (municipio), no sólo sería incorrecto conceptualmente, sino que también tendría consecuencias en los resultados, ya que por su relevancia en la recaudación nacional de predial —30%, en promedio entre los años 2013 a 2017— se asumiría como un *outlier* o dato atípico con serias implicaciones estadísticas en los parámetros estimados.

Para la evaluación empírica, esta base de datos se considera adecuada por varias razones; abarca 85.6% de los municipios existentes en 2015, una vez descontados los gobiernos locales que no cobran el tributo; la muestra, concentra 83% de la recaudación total, sin considerar el monto aportado por la CDMX; contiene un abundante inventario de variables a nivel municipal con las cuales se puede estimar el potencial recaudatorio de las unidades territoriales, así como examinar de manera detallada distintas prácticas y actividades emprendidas por los municipios que inciden en su capacidad de captación de ingresos.

Un asunto importante a tomar en cuenta en las estimaciones es el aspecto de endogenidad, que puede surgir por la correlación entre los aspectos no observados en la estimación contenidos en el error idiosincrático y los regresores. Al respecto, se tiene que las variables dependientes provienen de censos y datos geográficos que se recolectaron un año antes del periodo de estudio, lo que se puede interpretar como variables rezagadas un período, y en el caso, de la participación porcentual de ingresos por participaciones y aportaciones federales con respecto al total de ingresos del municipio, se introduce a los modelos rezagada un año; con esto, de manera plausible, se asume que los regresores no se encuentran correlacionados con los errores contemporáneos.

II.4.1 Estadística descriptiva

En la Tabla 1, se describe la composición de las variables cuantitativas de la muestra de municipios considerada en el estudio. Como puede observarse, existe un marcado patrón entre dichas variables y el tipo de municipio. La media de la recaudación, superficie urbana, densidad de viviendas, grado de escolaridad de la población y diversidad económica son mayores cuando es más grande el número de habitantes en el municipio. Asimismo, se percibe que los municipios rurales son más dependientes de los recursos federales para financiar su gasto público que los gobiernos locales clasificados como metrópolis: además, dichos municipios registran un mayor porcentaje de individuos en situación de pobreza en comparación con las unidades administrativas más pobladas.

Tabla 1: Estadística descriptiva de variables cuantitativas

Municipios rurales					
Estadísticos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Ln(recaudación)	12.21	1.88	4.09	15.84	825
Ln(superficie urbana)	0.3	1.04	-6.35	3.68	825
Ln(densidad de viviendas)	1.98	1.64	-3.00	7.3	825
Ln(superficie rural)	5.61	1.31	-3.73	8.7	825
% población en situación pobreza	65.47	20.75	2.73	99.58	825
Grado escolaridad	6.97	1.18	3.61	11.29	825
Índice de diversidad	5.9	2.45	0.50	13.7	825
% de part. y aport. en ing. tot.	89.29	10.68	25.67	100	660
Municipios semi-metrópolis					
Estadísticos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Ln(recaudación)	14.8	1.65	7.59	19.91	975
Ln(superficie urbana)	1.87	1.1	-5.14	4.89	975
Ln(densidad de viviendas)	3.19	1.38	-0.99	7.75	975
Ln(superficie rural)	4.82	1.25	-3.39	8.07	975
% población en situación pobreza	58.52	17.28	14.14	99.57	975
Grado escolaridad	7.74	1.3	3.85	12.15	975
Índice de diversidad	8.73	2.16	1.50	16.78	975
% de part. y aport. en ing. tot.	82.33	12.82	31.46	99.75	867
Municipios metrópolis					
Estadísticos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Ln(recaudación)	18.91	0.91	16.99	20.47	62
Ln(superficie urbana)	4.51	0.65	3.32	5.85	62
Ln(densidad de viviendas)	5.38	1.51	0.99	8.25	62
Ln(superficie rural)	4.8	2.03	-1.86	8.02	62
% población en situación pobreza	34.36	11.15	13.1	61.46	62
Grado escolaridad	9.96	0.68	8.53	11.06	62
Índice de diversidad	11.55	2.38	6.71	16.42	62
% de part. y aport. en ing. tot.	64.46	11.18	38.88	89.29	62
Todos los municipios					
Estadísticos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Ln(recaudación)	13.79	2.35	4.09	20.47	1862
Ln(superficie urbana)	1.26	1.44	-6.35	5.85	1862
Ln(densidad de viviendas)	2.73	1.69	-3.00	8.25	1862
Ln(superficie rural)	4.28	1.44	-3.73	8.07	1862
% población en situación pobreza	60.79	19.66	2.73	99.58	1862
Grado escolaridad	7.47	1.37	3.61	12.15	1862
Índice de diversidad	7.57	2.78	0.50	16.78	1862
% de part. y aport. en ing. tot.	84.52	13.02	25.67	100	1589

Fuente: Elaboración propia. La clasificación de los municipios es la siguiente: rurales son aquellos con menos de 15 mil habitantes, semi-metrópolis comprende a localidades con una población que oscila entre 15 y 300 mil habitantes y las metrópolis son lugares con más de 300 mil habitantes.

El porcentaje de gobiernos locales que realizaron modificaciones en la tasa, valores de construcción y de terreno en los últimos tres años son presentadas en la Tabla 2. En los municipios rurales y los clasificados como semi-metrópoli, la mayor parte de las unidades administrativas no realizaron cambios en tales conceptos, lo que puede estar asociado a que los incrementos en el gravamen son políticamente

impopulares y lo serían aún más si se toma en consideración que en esas localidades existe una alta proporción de habitantes en situación de pobreza, que en algunos casos puede alcanzar hasta un 99%. De manera opuesta, el 30.6% de los municipios catalogados como metrópoli realizaron modificaciones a los tres aspectos y si se suman los que cambiaron dos de ellos, se alcanza un 59.6%.

Adicionalmente, los incrementos en la tasa parecen ser menos comunes en los municipios asociados a metrópolis, en comparación con los otros tipos de gobiernos subnacionales. Por el contrario, la política de ingresos en las metrópolis apunta más al alza de valores de terreno, respecto a sus contrapartes. Esta conducta apunta a que en las metrópolis existen mecanismos o procedimientos para llevar el control y actualización de los valores catastrales de las propiedades inmobiliarias, que les permitió la administración y aplicación de las modificaciones realizadas.

La Tabla 3 reporta información de las variables cualitativas utilizadas en el análisis que se relacionan con cambio de gobierno; prácticas o actividades realizadas por los municipios asociadas a la gestión catastral y cobro del impuesto, y con el control interno y anticorrupción.

Tabla 2: Cambios en tasa, valores de construcción y de terreno realizados por los municipios
(% de municipios que realizaron el cambio)

Tipo de modificación	Rural	Semi-metrópoli	Metrópoli	Todos
Sin cambios	65.7%	44.1%	24.2%	53.0%
Δ valores de terreno	1.9%	2.7%	9.7%	2.6%
Δ valores de construcción	0.5%	1.5%	1.6%	1.1%
Δ en tasa	7.5%	8.7%	4.8%	8.1%
Δ en dos características.	12.1%	22.6%	29.0%	18.2%
Δ en tasa, valores de construcción y terreno	12.2%	20.4%	30.6%	17.1%

Fuente: Elaboración propia. La clasificación de los municipios es la siguiente: rurales son aquellos con menos de 15 mil habitantes, semi-metrópolis comprende a localidades con una población que oscila entre 15 y 300 mil habitantes y las metrópolis son lugares con más de 300 mil habitantes.

Respecto a la gestión catastral y cobro del impuesto, las prácticas o actividades que más realizan los municipios de la muestra son: descuentos por pronto pago; existencia de un sistema de gestión catastral; vinculación entre el padrón catastral y fiscal, y valuación de predios. Respecto al asunto de control interno y anticorrupción, por orden de importancia, las actividades que, esencialmente, se

observan están relacionadas con la existencia de auditorías o revisión, presencia de un órgano de control interno y sistema de quejas.

Tabla 3: Prácticas sobre la gestión catastral y cobro del impuesto, control interno y anticorrupción, y cambio de gobierno (% de municipios que realizaron la práctica o actividad)

Tipo de actividades o prácticas	Rurales	Semi-metrópoli	Metrópoli	Todos
<i>Gestión catastral y cobro del impuesto</i>				
Descuentos por pronto pago	64.90%	82.50%	96.80%	75.20%
Existe un sistema de gestión catastral	41.60%	68.80%	90.30%	57.50%
Vinculación del padrón catastral y fiscal	39.50%	56.50%	87.10%	50.00%
Valuación predios un año antes	29.80%	58.90%	83.90%	46.80%
Existen mediciones en inspecciones	29.90%	58.70%	80.60%	46.70%
Existe manual de procesos catastral	24.50%	41.90%	69.40%	35.10%
Existe programa de modernización catastral	18.18%	33.54%	58.06%	27.55%
Vinculación padrón catastral y cartografía	13.33%	29.85%	66.13%	23.74%
Actualización del padrón catastral	14.70%	24.00%	45.16%	20.57%
<i>Control interno y anticorrupción</i>				
Existen auditorías o revisión	65.80%	82.70%	90.30%	75.50%
Existen órgano de control interno	45.20%	77.60%	95.20%	63.90%
Existe sistema de quejas	42.80%	67.70%	93.50%	57.50%
Existen sanciones a servidores públicos	7.90%	25.00%	72.60%	19.00%
Existe programa anticorrupción	15.50%	19.50%	27.40%	18.00%
Existe mecanismo de seguimiento	4.20%	8.20%	25.80%	7.00%
<i>Cambios de gobierno</i>				
2015 año de cambio de gobierno	37.90%	41.50%	38.70%	39.80%

Fuente: Elaboración propia. La clasificación de los municipios es la siguiente: rurales son aquellos con menos de 15 mil habitantes, semi-metrópolis comprende a localidades con una población que oscila entre 15 y 300 mil habitantes y las metrópolis son lugares con más de 300 mil habitantes.

Un aspecto destacable de los datos presentados es que —exceptuando a la variable de cambio de gobierno— en todos los casos se advierte que la mayor proporción de gobiernos locales que realizan esas prácticas se ubican en los municipios clasificados como metrópolis; de hecho, se percibe que, a mayor tamaño de la localidad, más alto es el porcentaje de municipios que han implementado o llevado a cabo algunas de las actividades descritas en dicha tabla.

En términos generales, en la tabla también se puede apreciar que, en promedio, la diferencia en los porcentajes obtenidos en localidades clasificadas como metrópolis con respecto a los semi-metrópolis, es más grande que la que tienen estos últimos con relación a los municipios rurales; lo que sugiere la presencia de una marcada heterogeneidad en la adopción de las prácticas o actividades descritas en la Tabla 3 y que puede incidir en la recaudación del tributo.

II.5 Resultados

II.5.1 Estimación de la función de producción estocástica

En esta subsección se presentan las estimaciones que se obtienen al computar la función de producción estocástica. Los modelos presentados consideran los fundamentos o insumos con los que cuentan los municipios para el cobro del impuesto predial; en tales especificaciones se incluyen variables de control para tomar en cuenta tanto aspectos indirectos como aquellos directamente observables que inciden en el pago de la contribución.

En la primera columna de la tabla 4 se observa que aumentos en la superficie urbana se encuentran asociados a incrementos en la recaudación de predial, con una elasticidad de 0.985 y significativa al 1%. De igual manera, la densidad de viviendas muestra una relación positiva y altamente significativa con los ingresos por predial. De acuerdo con la suma de los coeficientes computados de las dos variables, se asumiría que la función de producción acusaría rendimientos crecientes a escala.

No obstante, este resultado puede ser reflejo de distintos fenómenos, por ejemplo, aumentos sustanciales por los cambios de predios de uso rural a urbano, que implican incrementos en los valores comerciales y catastrales de la propiedad, siendo el último importe el que por lo regular se toma como la “base” de la contribución. También, puede estar recogiendo un efecto de tamaño, asociado a grandes áreas urbanas, en donde el valor del suelo es superior respecto al ofertado en muchos municipios, esto a pesar de tener la misma extensión de tierra. Otro aspecto asociado a dicho efecto, es la presencia de población con mayor grado de

escolaridad que estaría favoreciendo el cumplimiento de los contribuyentes; asimismo, los centros urbanos tienen mayores ventajas, administrativas, técnicas y logísticas para recaudar más en comparación con municipios con menores extensiones urbanas.

La densidad de viviendas además de formar parte del “objeto”, capta otro tipo de aspectos, a saber, áreas con alta densidad de hogares se encuentran vinculadas con una mayor actividad económica, como negocios, restaurantes, comercios, escuelas, universidades, entre otros, los cuales tienen también un papel importante en el aumento de la masa de contribuyentes. Aunado a esto, se esperaría recaudar con mayor facilidad en lugares donde la población se encuentre menos dispersa. Los estadísticos del modelo arrojan que λ y σ_u son estadísticamente diferentes de cero, esto indica que el término de ineficiencia es la parte relevante del término de error.

En la siguiente estimación (columna 2) se incluye a la superficie rural, la cual exhibe una elasticidad de 0.297 con una significancia estadística al 1%. Con la incorporación de esta variable se obtiene una disminución en la magnitud del coeficiente de la superficie urbana; lo que puede obedecer a que el valor catastral (la “base”) en predios rurales se encuentra vinculado con su capacidad o potencial productivo, así como su cercanía con centros de consumidores. Esto último, supondría que predios rurales productivos en las proximidades de áreas de consumo son relevantes en la recaudación.

Para tomar en consideración la capacidad que tiene el “sujeto” para hacer frente a sus compromisos fiscales, en la columna 3 se utiliza al porcentaje de población en situación de pobreza. El parámetro arroja que, en municipios con una alta proporción de personas en pobreza, los ingresos por predial son menores. Asimismo, a diferencia de la estimación inicial, en esta especificación se percibe que el parámetro correspondiente a la superficie urbana disminuye 44.1% en su dimensión al pasar de 0.985 a 0.551; esto sugiere que la cantidad de predios existentes, no necesariamente *per se* tiene emparejado el pago del impuesto, sino que este depende de la solvencia económica que tienen los contribuyentes para cumplir con sus obligaciones fiscales.

Tabla 4. Estimación de la función de frontera estocástica

Variable dependiente: Ln recaudación de impuesto predial								
Regresores	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ln(superficie urbana)	0.985** (28.81)	0.844** (20.05)	0.551** (15.47)	0.530** (14.79)	0.477** (14.00)	0.431** (12.77)	0.405** (12.24)	0.293** (9.48)
Ln(densidad de viviendas)	0.230** (11.76)	0.323** (11.95)	0.398** (16.95)	0.377** (16.35)	0.325** (12.60)	0.306** (13.86)	0.288** (11.87)	0.187** (7.53)
Ln(superficie rural)		0.297** (7.26)	0.364** (9.68)	0.352** (9.87)	0.378** (10.84)	0.259** (7.80)	0.287** (8.89)	0.238** (7.80)
% población en situación pobreza			-0.0436** (-22.91)	-0.0399** (-20.97)	-0.0290** (-10.45)	-0.0338** (-18.71)	-0.0286** (-11.08)	-0.0261** (-10.65)
Categoría de referencia municipios sin cambios=0								
Δ valores de terreno				0.527** (2.77)	0.542** (2.93)	0.396** (2.62)	0.417** (2.76)	0.389* (2.50)
Δ valores de construcción				0.704** (4.08)	0.722** (4.09)	0.613** (3.24)	0.633** (3.39)	0.667** (3.53)
Δ tasa				0.194* (2.19)	0.184* (2.04)	0.144+ (1.72)	0.141+ (1.67)	0.117 (1.40)
Δ en dos de tres valores: terreno, constr. o tasa				0.753** (11.30)	0.767** (11.66)	0.625** (9.51)	0.640** (9.77)	0.643** (10.65)
Δ valores terreno, construcción y tasa				0.563** (8.20)	0.554** (8.34)	0.485** (7.61)	0.483** (7.67)	0.478** (7.66)
Grado Escolaridad					0.222** (5.38)		0.118** (3.03)	0.141** (3.87)
Índice de diversidad						0.186** (14.24)	0.171** (13.17)	0.155** (12.26)
Categoría de referencia municipio rural=0								
Semi-metrópolis								0.550** (8.08)
Metrópolis								1.931** (11.79)
Constante	13.23** (174.53)	12.19** (54.42)	14.45** (60.44)	14.02** (60.32)	11.79** (25.38)	12.92** (56.74)	11.81** (27.75)	11.89** (29.70)
σ_u	2.20** (5.92)	2.05** (6.98)	1.72** (7.17)	1.63** (7.12)	1.64** (7.45)	1.53** (7.09)	1.54** (7.33)	1.55** (7.79)
σ_v	0.84** (8.19)	0.86** (8.04)	0.77** (8.56)	0.77** (9.86)	0.73** (9.39)	0.73** (11.63)	0.71** (11.16)	0.65** (11.15)
λ	2.60** (6.57)	2.36** (7.76)	2.23** (9.29)	2.11** (9.4)	2.24** (10.48)	2.07** (10.21)	2.17** (11.02)	2.38** (13.29)
Chi-squared	1835.4	2078.8	3337.0	3657.2	3858.6	4150.9	4278.6	5206.8
log likelihood	-3475.3	-3388.5	-3085.5	-3027.1	-2980.8	-2921.9	-2893.3	-2833.5
Observaciones	1905	1877	1870	1870	1863	1869	1862	1862

Estimaciones mediante un Modelo de Frontera Estocástica de *cross-section* basado en Battese y Coelli (1988), la distribución del término de ineficiencia es half-normal. Los estadísticos (en paréntesis) son construidos usando errores estándar robustos. Las marcas **, * y + indican un nivel de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Para abonar en la estimación respecto a otros elementos que se vinculan con el pago del impuesto, en las siguientes regresiones se incluyen el grado de escolaridad promedio de educación y un índice de diversidad económica. En la primera

situación, se manifiesta por el hecho de que un mayor nivel educativo puede promover el cumplimiento tributario; además, otro mecanismo indirecto puede ser vía ingreso: individuos con alta formación académica tienden a tener altos salarios y estos, a su vez, ser proclives al pago de sus contribuciones.¹² La segunda variable controla la heterogeneidad existente en la capacidad económica entre las unidades administrativas y que incide directamente en la ampliación o disminución de la masa de contribuyentes.

En las columnas 5 y 6, se observa que incrementos en el grado de escolaridad de la población y en la actividad económica favorecen la recaudación del tributo; en términos generales, en ambas especificaciones se percibe, nuevamente, un descenso en los coeficientes presentados en la regresión 4.

En la séptima columna, se combinan todas las variables usadas previamente. Al confrontar los coeficientes reportados en comparación con los informados en la columna 4, se percibe una reducción generalizada en la magnitud y en el caso de la *dummy* correspondiente al cambio en la tasa su significancia estadística casi desaparece. Esto sugiere que la variación en la tasa no es una medida tan efectiva para la captación de recursos, como lo puede ser el aumento en el número de contribuyentes.

En la regresión final de la tabla 4, se incluyen variables *dummies* relativas al tipo de municipio, con esto se controlan la heterogeneidad en las características no observables entre las unidades territoriales, entre las que se ubican las asociadas al efecto tamaño mencionado con anterioridad; desemejanzas en la legislación aplicada para el cómputo de los valores catastrales, de construcción y de terreno; diferencias socioeconómicas; efectos de la evolución de la economía nacional al interior del municipio, entre otros.

Lo que se obtiene es que todas las variables cuantitativas y cualitativas son purgadas cuando se consideran dichas características. Con lo cual, de manera preliminar y sin considerar aún la estimación del término de ineficiencia, se observa

¹² Este aspecto, se considera internalizado en el variable de pobreza, dado que para su medición multidimensional que sigue el CONEVAL, la variable de ingresos es considerada.

en la columna 12 que la elasticidad de la superficie urbana asciende a 0.293, equiparable a un tercio de lo informado inicialmente para esta variable, por lo que a una ampliación de 10% en dicha área significaría un aumento en la recaudación de 2.83% $\approx[\exp(0.293*\ln(1.1))-1]*100$. Incrementos de igual magnitud en la densidad de viviendas y en la superficie rural ocasionarían crecimientos en los ingresos por predial de 1.8% y 2.29%, de manera respectiva. Bajo la condición de *ceteris paribus*, un alza de un punto porcentual en la proporción de personas en situación de pobreza tendría asociada una baja de 2.4% en la recaudación.

También, en igualdad de condiciones, municipios que realizaron cambios de manera simultánea en la tasa, así como los valores de construcción y de terreno, presentaron ingresos superiores en 47.8%; asimismo, el nivel educativo y la diversidad económica permanecen como factores que inciden positivamente sobre la recaudación.

II.5.2 Estimación simultánea de la función de producción estocástica y el término de ineficiencia

En este apartado se informan los resultados de la estimación conjunta de la función de producción estocástica y el término de ineficiencia. Para fines ilustrativos los hallazgos se presentan en dos partes, la primera considera el efecto de diversas variables relacionadas con la gestión catastral y el cobro del impuesto, así como las transferencias de recursos, sobre el término de ineficiencia; en la segunda, se toman en cuenta aspectos relacionados con medidas de control interno, anticorrupción y cambios en el mandato de los municipios.

a) Efectos de las transferencias de recursos, la gestión catastral y el cobro del impuesto en el término de ineficiencia

A manera de referencia, la primera columna de la tabla 5 reproduce la última regresión de la tabla 4. En las siguientes 9 especificaciones (columnas 2 a 10) se consideran distintas variables *dummies* con las que se examinan la existencia de distintos aspectos de la gestión catastral y cobro de la contribución y su incidencia

sobre la ineficiencia tributaria. En todos los casos la explicación se realiza con respecto a la categoría de comparación que corresponde a los municipios que exhiben la ausencia del aspecto analizado en igualdad de circunstancias.

Así en la segunda regresión se encuentra que el haber implementado un programa de modernización catastral¹³ favoreció la eficiencia recaudatoria de los gobiernos subnacionales. El objetivo de este programa fue fortalecer los ingresos propios municipales a través de incrementar la recaudación del impuesto predial, mediante la actualización del padrón de contribuyentes y mejoramiento de la eficiencia administrativa.

De manera específica, también se halló que la existencia de un sistema de gestión catastral contribuye a la disminución de la brecha entre la recaudación real y la potencial (columna 3). Debido a que la automatización de la gestión catastral, mediante el uso de las tecnologías de la información, puede agilizar desde la consulta de información catastral hasta la emisión del cobro de la contribución, el control de los pagos, adeudos y aplicación de beneficios fiscales, entre otros.

Otro factor que favorece la disminución de la ineficiencia es la presencia de manuales de procesos (columna 4) los cuales sirven para documentar de forma ordenada los procedimientos administrativos para la realización de avalúos, cambios de propietario o traslados de dominio, certificaciones, cesiones de derechos, rectificaciones de información catastral, por mencionar algunos.

En la especificación 5 se evalúa la incidencia que tuvo la actualización de la información del padrón catastral (valores técnicos del predio) un año antes, la cual resultó positiva para el fomento de la eficiencia recaudatoria de los municipios, lo que puede atribuirse a que permite conocer, entre otras cosas, nuevos datos relacionados con las características de los predios: si cambiaron de categoría de rurales a urbanos; modificaciones o cambios de extensión realizados a las propiedades que agregaron valor a la misma; inmuebles y predios que se agregan

¹³ Esfuerzos en la materia se pueden citar, el Programa de Modernización de los Registros Públicos de la Propiedad y Catastro implementado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y el implementado por Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras).

a la base de contribuyentes obligados, entre otros; por lo que su desactualización afecta la correcta determinación del impuesto.

Por otro lado, el grado de integración entre los padrones catastral y fiscal es fundamental para el cobro del predial, ya que el primero representa el inventario de inmuebles que contiene todas las características necesarias para determinar correctamente la base tributaria del impuesto sobre la cual puede emitirse el segundo. En este sentido, los municipios que han podido vincular ambos padrones exhiben un menor nivel de ineficiencia con respecto a otras unidades administrativas que no realizaron esta actividad (columna 6).

Igual de sustancial para mejorar el esfuerzo fiscal, son los nexos de información entre el padrón catastral y la cartografía (columna 7), debido a que la actualización de esta última facilita la detección, localización y adición en el registro catastral de nuevas propiedades, ampliaciones, cambios y correcciones de discrepancias, o reformas en las propiedades que no han sido manifestadas por los contribuyentes; elementos que permiten a los gobiernos subnacionales asegurar la calidad de la información para el cobro del impuesto. En complemento a lo anterior, la ejecución de mediciones durante los procesos de inspección de campo ayuda a la determinación y reevaluación de los valores de los inmuebles e incide directamente en la actualización del padrón catastral. Al respecto, en la octava regresión se detecta que el llevar a cabo esas labores representa un elemento positivo en el esfuerzo tributario.

Una estrategia de política de ingresos tradicionalmente implementada por muchos municipios con el propósito de incrementar la recaudación del impuesto, es el otorgamiento de descuentos por pronto pago.¹⁴ Esto no sólo significa recursos anticipados para las tesorerías, sino que es un mecanismo para atraer a contribuyentes morosos y reinsertarlos dentro del ciclo tributario. En la evaluación

¹⁴ En la actualidad en México existe un debate sobre el otorgamiento, en general, de descuentos en el pago de los tributos, puesto que representan una pérdida de recaudación para la hacienda pública local conocida como gasto fiscal. Los argumentos en favor son diversos y comprenden desde aquellos que señalan que son un incentivo para el cumplimiento tributario de los contribuyentes y el retorno de aquellos fuera del ciclo tributario, hasta los que lo ven como un medio para obtener recursos adelantados, o bien, como un instrumento de política fiscal para el apoyo a las personas con menos recursos. Algunos de los razonamientos en contra afirman que en muchos de los casos los descuentos no se encuentran correctamente focalizados o son otorgados discrecionalmente por parte de las autoridades o se administran de manera incorrecta, lo que ocasiona un boquete en las finanzas municipales y pueden menguar la equidad tributaria.

presentada en la novena regresión se obtiene evidencia en favor de este supuesto al observarse una relación negativa con relación al término de ineficiencia.

En la décima especificación se detecta que la variable que capta si las unidades administrativas realizaron procesos de valuación catastral de predios un año antes, contribuye a una reducción en la diferencia entre la recaudación real y la potencial. Este tipo de medidas lo que busca es evitar rezagos en la actualización de los valores que sirven para determinar la base gravable; no obstante, muchos de los municipios, lo que hacen tradicionalmente, es simplemente actualizar los valores catastrales aplicando un factor que considera únicamente el aspecto inflacionario, sin internalizar el cambio del valor real del inmueble.

En la columna 11 se exhiben los resultados de todas las *dummies* que fueron presentadas de manera individual. En ella se distinguen que tres de las nueve variables utilizadas se vuelven insignificantes, lo que puede obedecer a que las restantes absorben o contabilizan su efecto. Por ejemplo, en municipios que llevan a cabo prácticas de gestión catastral y cobro de manera paralela, es altamente probable que realicen labores permanentes de vinculación entre su padrón catastral y fiscal. De la misma forma, el emprender actividades de valuación de predios seguramente derivó en la actualización del padrón catastral.

Para la doceava especificación se muestra la estimación previa, pero en esta ocasión, se consideran las seis *dummies* que fueron estadísticamente significativas. Los resultados alcanzados presentan características interesantes. En contraste con la primera columna —salvo la superficie urbana, la densidad de viviendas y el nivel educativo— todas las variables registran una disminución en los coeficientes computados; en términos generales, este comportamiento está presente en la mayoría de las regresiones mostradas entre las columnas 2 a 11. Una posible hipótesis, que explica porque algunas variables exhiben un incremento, es que mejoras o buenas prácticas en la gestión catastral y recolección de la contribución propician la generación de economías de escala en la administración del tributo,

hecho que es más aprovechado en localidades de mayor tamaño;¹⁵ esto en línea con lo señalado por De Cesare (2012).

Finalmente, diversos autores (Canavire y Zuñiga, 2015; Slack y Bird, 2014; Sour, 2008; Zuñiga, 2010) han señalado que las transferencias de recursos federales que reciben los gobiernos locales, representan un elemento que desincentiva el esfuerzo fiscal; una mayor inacción en la materia se traduce en una menor generación de ingresos propios, lo que promueve una gestión administrativa ineficiente. Para probar esta conjetura, en la columna 12 se introduce en el modelo de ineficiencia una variable que cuantifica cuánto representan los ingresos por aportaciones y participaciones dentro de los ingresos totales de los municipios. El coeficiente computado apunta a que conforme aumenta la dependencia financiera del municipio mayor será la ineficiencia en el cobro del impuesto predial.¹⁶

Una crítica importante a la estimación de los modelos de frontera estocástica, es que los coeficientes estimados de las variables incluidas en el término de ineficiencia no son directamente interpretables, lo que dificulta la cuantificación de su efecto sobre la ineficiencia recaudatoria, esto es porque la relación entre dichas variables y $E(u_i)$ no es lineal.

Para poder interpretar los parámetros estimados en el término de ineficiencia, se sigue Kumbhakar, Hung-Jen y Horncastley (2015) y se calculan los efectos marginales sobre la esperanza no condicional de $E(u_i)$. De esta manera, para las variables incluidas en el modelo de ineficiencia de la columnas 12 y 13 se reportan en corchetes los efectos marginales computados. En el caso de la variable correspondiente al porcentaje de las participaciones y aportaciones dentro de los

¹⁵ En este sentido, las unidades administrativas en áreas urbanas tienen a su disposición un mercado laboral más preparado lo que puede facilitar su contratación para la implementación y realización de tareas complejas al interior de los municipios, como es el uso de sistemas informáticos, la valuación o inspección de predios que puede requerir personal de cierto perfil, manejo de instrumentos tecnológicos para la realización de mediciones, etcétera; este capital humano contribuiría al incremento de la productividad media del trabajo. Indicios de lo anterior, se pueden percibir en distintas regresiones mostradas en la Tabla 5 en el que el parámetro asociado al grado de escolaridad de la población aumenta cuando se evalúan las variables dicotómicas asociadas a las labores mencionadas.

¹⁶ Por su parte, Unda y Moreno (2015) y Unda (2017) encuentran un comportamiento contrario, al concluir que las transferencias se relacionan positivamente con la recaudación del tributo. Al respecto, se considera que los dos resultados no son contradictorios, ya que los ingresos por predial de los municipios han registrado un incremento en los últimos años al igual que las transferencias, de ahí la correlación positiva; no obstante, la tendencia de la recaudación del tributo como porcentaje de los ingresos municipales es decreciente.

ingresos totales de los municipios, que se muestra en la columna 13, se tiene que el incremento de un punto porcentual en dicha variable propicia, en promedio, un aumento en la ineficiencia de 2.7%.

El efecto marginal negativo referente a la existencia de un programa de modernización al interior del municipio, implica un mejor manejo de los fundamentos o insumos. Es decir, en promedio, los gobiernos que tienen esta característica, en igualdad condiciones, reducen la ineficiencia técnica en 18.7%; esto con respecto al resto de municipios. Por su parte, el efecto marginal relativo a la presencia de un sistema de gestión catastral involucra, en promedio, una baja del 60.6% en la ineficiencia. Comparaciones similares respecto a la existencia de un manual de procesos catastrales, la vinculación entre el padrón catastral y la cartografía, descuentos por pronto pago y valuación de predios, involucran, en promedio y a igualdad de circunstancias, disminuciones en la ineficiencia técnica del orden de 20.6, 31.5, 38.3 y 39.3, por ciento, de manera respectiva.

b) Efectos del control interno, programa anticorrupción y cambios de gobierno

El tema de corrupción adquiere relevancia en la administración de las contribuciones en los municipios, ya que limita su capacidad de administración catastral y tributaria. Respecto al cobro de predial, la entrega de sobornos para obtener licencias, las retribuciones indebidas otorgadas a los inspectores y supervisores para no reportar inmuebles o registrar incorrectamente valuaciones de propiedades, la expedición de boletas de liquidación del tributo con descuentos o subsidios no procedentes, así como los pagos no enterados a la autoridad, entre otras, son algunas de las prácticas que afectan la captación de recursos.

Tabla 5: Estimación simultánea de la frontera de producción estocástica y el modelo de ineficiencia técnica (variables de gestión catastral y cobro del impuesto, y transferencias en el modelo de ineficiencia)

Variable dependiente: Ln recaudación de impuesto predial													
Regresores	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Modelo de frontera de producción													
Ln(superficie urbana)	0.293** (9.48)	0.317** (10.47)	0.339** (11.39)	0.322** (10.57)	0.314** (10.09)	0.311** (10.15)	0.326** (10.73)	0.315** (10.45)	0.312** (10.07)	0.319** (10.69)	0.353** (11.95)	0.355** (12.00)	0.393** (13.10)
Ln(densidad de viviendas)	0.187** (7.53)	0.178** (7.62)	0.194** (9.00)	0.177** (7.67)	0.195** (7.97)	0.189** (7.93)	0.203** (8.68)	0.191** (8.12)	0.195** (8.14)	0.195** (8.54)	0.199** (9.55)	0.200** (9.57)	0.199** (9.57)
Ln(superficie rural)	0.238** (7.80)	0.216** (7.38)	0.208** (7.41)	0.212** (7.35)	0.232** (7.64)	0.232** (7.72)	0.227** (7.74)	0.216** (7.34)	0.225** (7.59)	0.217** (7.48)	0.205** (7.44)	0.205** (7.44)	0.177** (6.67)
% población en situación pobreza	-0.0261** (-10.65)	-0.0240** (-10.24)	-0.0185** (-8.35)	-0.0230** (-9.99)	-0.0245** (-10.26)	-0.0248** (-10.30)	-0.0237** (-10.12)	-0.0235** (-10.09)	-0.0227** (-9.73)	-0.0225** (-9.79)	-0.0173** (-7.99)	-0.0173** (-8.03)	-0.0160** (-7.50)
Categoría de referencia municipios sin cambios=0													
Δ valores de terreno	0.389* (2.50)	0.353* (2.34)	0.397** (2.78)	0.379** (2.72)	0.352* (2.20)	0.289+ (1.77)	0.298* (2.04)	0.249 (1.54)	0.368* (2.36)	0.287+ (1.78)	0.284* (2.04)	0.290* (2.09)	0.332* (2.55)
Δ valores de construcción	0.667** (3.53)	0.573** (3.04)	0.497** (2.74)	0.520** (2.67)	0.636** (3.44)	0.566** (3.03)	0.553** (2.93)	0.502* (2.56)	0.607** (3.32)	0.515** (2.87)	0.414* (2.38)	0.421* (2.42)	0.379* (2.01)
Δ tasa	0.117 (1.40)	0.0851 (1.06)	0.0002 (0.00)	0.0538 (0.64)	0.0975 (1.18)	0.100 (1.21)	0.0969 (1.22)	0.0744 (0.92)	0.121 (1.50)	0.0846 (1.06)	0.0178 (0.23)	0.0156 (0.20)	0.0229 (0.28)
Δ en dos de tres valores: terreno, construc. o tasa	0.643** (10.65)	0.548** (9.10)	0.452** (7.94)	0.499** (8.48)	0.595** (9.97)	0.570** (9.53)	0.550** (9.16)	0.504** (8.27)	0.578** (9.82)	0.516** (8.73)	0.383** (6.87)	0.385** (6.91)	0.370** (6.49)
Δ valores terreno, construcción y tasa	0.478** (7.66)	0.426** (7.04)	0.338** (5.87)	0.343** (5.62)	0.452** (7.37)	0.412** (6.69)	0.344** (5.54)	0.342** (5.47)	0.433** (7.03)	0.351** (5.80)	0.250** (4.31)	0.253** (4.38)	0.237** (4.03)
Grado Escolaridad	0.141** (3.87)	0.142** (4.06)	0.147** (4.59)	0.163** (4.82)	0.120** (3.36)	0.131** (3.68)	0.121** (3.53)	0.145** (4.27)	0.148** (4.24)	0.154** (4.64)	0.146** (4.70)	0.142** (4.60)	0.110** (3.55)
Índice de diversidad	0.155** (12.26)	0.141** (11.56)	0.137** (11.85)	0.140** (11.63)	0.150** (12.08)	0.149** (11.94)	0.149** (12.02)	0.142** (11.68)	0.145** (11.88)	0.136** (11.45)	0.129** (11.33)	0.129** (11.32)	0.120** (10.43)
Categoría de referencia municipio rural=0													
Semi-metrópoli	0.550** (8.08)	0.517** (7.84)	0.418** (6.58)	0.475** (7.39)	0.528** (7.80)	0.524** (7.89)	0.463** (7.02)	0.462** (6.79)	0.499** (7.39)	0.413** (6.29)	0.350** (5.66)	0.349** (5.64)	0.364** (5.49)
Metrópoli	1.931** (11.79)	1.852** (11.82)	1.746** (11.66)	1.762** (11.35)	1.896** (11.85)	1.840** (11.60)	1.643** (10.37)	1.792** (11.45)	1.864** (11.91)	1.722** (11.19)	1.599** (10.98)	1.601** (10.98)	1.514** (10.59)
Constante	11.89** (29.70)	11.96** (31.24)	11.49** (30.88)	11.78** (31.54)	11.95** (30.90)	11.92** (30.27)	11.94** (31.40)	11.92** (31.49)	11.70** (30.87)	11.81** (31.80)	11.43** (30.92)	11.45** (31.38)	11.78** (34.02)
Modelo de ineficiencia													
¿Existencia programa de modernización?		-1.150** (-10.45)									-0.478*, [-0.250] (-2.34)	-0.494*, [-0.257] (-2.40)	-0.352*, [-0.187] (-2.03)

Para tomar en cuenta este asunto, en las columnas 2 a 7 se examinan de manera individual distintas *dummies* que captan la existencia de diversas medidas implementadas por los municipios relacionadas con ese t3pico. Por su parte, en la primera regresi3n se muestra la estimaci3n final de la tabla 6, la cual se utiliza como la especificaci3n en comparaci3n.

En la segunda regresi3n se advierte que las unidades territoriales que instauraron un programa anticorrupci3n al interior de su administraci3n, presentaron un aumento en sus ingresos por predial, en comparaci3n con los municipios sin dicho programa. La instrumentaci3n de este tipo de medidas permite establecer los par3metros de probidad que deben seguir los funcionarios p3blicos en el ejercicio de sus funciones.

Un resultado similar se distingue cuando se analiza la existencia de un 3rgano de Control Interno (OIC) en los municipios (columna 3); el signo del par3metro calculado apunta a que la presencia de este 3rgano favorece a atenuar la distancia entre la recaudaci3n real y la potencial. La importancia de contar con un control interno radica en que propicia el cumplimiento de los objetivos institucionales y la rendici3n de cuentas.

Entre las facultades que tienen los OIC se encuentran las de hacer revisiones, atender las quejas impuestas por los ciudadanos, aplicar sanciones a los servidores p3blicos y llevar a cabo mecanismos de seguimiento. Al examinar de manera individual, la realizaci3n de estas acciones se observa (columnas 4 a 7), que la aplicaci3n de estas atribuciones por parte de los OIC al interior de las unidades territoriales se vincula con una mayor recaudaci3n, salvo en el caso de la existencia de mecanismo de seguimiento.

En la octava especificaci3n se combinan todas las variables utilizadas previamente y se encuentra que 3nicamente el par3metro correspondiente a la presencia de un OIC tiene significancia estadística. Lo que sugiere que dicho aspecto recoge el efecto agregado del resto de labores evaluadas respecto al control interno y medidas anticorrupci3n.

Asimismo, entre las regresiones de las columnas 2 a 8 se percibe, en general, que los parámetros estimados registran una baja con relación a los presentados en la primera regresión, y en particular, los asociados a la superficie urbana y la densidad de viviendas magnifican su tamaño. Esto último obedece a que también las labores de control interno permiten aprovechar mejor las economías de escala en la administración del tributo mediante la minimización de acciones discrecionales por parte de los funcionarios al interior del municipio.

Como explica Unda (2018), la recaudación del impuesto predial puede verse afectada por consideraciones políticas, esto porque las implicaciones electorales de incrementos en el gravamen es una medida que suele ser muy impopular. Para tener en cuenta este factor, en la novena regresión de la tabla 6 se incorpora una variable binaria que toma el valor de uno si en el año 2015, periodo de estudio, se llevó a cabo un cambio de gobierno y cero en cualquier otro caso.

Los resultados apuntan a que, en igualdad de circunstancias, los municipios que experimentaron un proceso transición de un gobierno a otro, experimentaron una disminución en su capacidad recaudatoria, posiblemente vinculada con decisiones políticas de no incrementar los valores de las construcciones y la tierra, además de una mayor lentitud en la gestión catastral y cobro del tributo, como se puede apreciar en los coeficientes estimados de dichas variables.

Asimismo, de la última regresión se puede extraer algunos aspectos destacados respecto a las variables que inciden en la ineficiencia técnica, por ejemplo, los efectos marginales después de controlar por diversos aspectos apuntan a que un alza de un punto porcentual en la participación de las aportaciones y participaciones dentro de los ingresos totales del municipio, tiene asociado un incremento de 2.5% en la ineficiencia.

Por su parte, y en igualdad de circunstancias, los municipios que cuentan con un sistema de gestión catastral registran una ineficiencia 53.8% menor con respecto a los que no lo tienen. De manera similar, la presencia de un OIC favorece la reducción de la distancia entre la recaudación potencial y la real en 57.1%, en comparación con los gobiernos locales que no cuentan con este tipo de organismo.

Municipios en años electorales, registran un aumento en la ineficiencia recaudatoria de 14.4% a diferencia de los gobiernos subnacionales que no experimentaron ese proceso político.

En lo que respecta a la función de producción, se tiene que un aumento de un punto porcentual en la proporción de personas en situación de pobreza implica una disminución en la recaudación de 1.7 por ciento. Un crecimiento de 1% en el área urbana, trae como consecuencia un aumento de 4.17% en la captación de ingresos por predial; variaciones en la misma magnitud y sentido, en la densidad de viviendas y la superficie se encuentran asociadas a incrementos de 2.06 y 1.62%, en la generación de recursos por predial, en ese orden.

III. Conclusiones

En la evaluación presentada en este documento se aportan nuevas explicaciones a un tema, que, aunque no es nuevo, sigue vigente en los temas de política pública de México. A la luz de los resultados obtenidos de las estimaciones, se encuentra soporte para afirmar que la recaudación del impuesto predial obedece a múltiples factores. La evidencia estadística apunta a la existencia de diversos aspectos que favorecen y restringen la captación del gravamen.

La modernización catastral, el uso de tecnologías de la información —traducido en la existencia de un sistema de gestión catastral—, la utilización de manuales de procesos catastrales, las vinculaciones entre el padrón catastral *vis-à-vis* el padrón fiscal y la cartografía, una política de ingresos que otorgue descuentos por pronto pago y una valuación catastral de predios, son medidas asociadas a la gestión y cobro del tributo que contribuyen a incrementar la eficiencia recaudatoria de los gobiernos locales. De la misma forma, la existencia de mecanismos de control interno y la aplicación de programas anticorrupción al interior de los municipios incide positivamente en la obtención de ingresos por predial.

Tabla 6: Estimación simultánea de la frontera de producción estocástica y el modelo de ineficiencia técnica (variables de gestión catastral y cobro del impuesto, transferencias federales, control interno y anticorrupción, y cambio de gobierno en el modelo de ineficiencia)

Variable dependiente: Ln recaudación de impuesto predial									
Regresores	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Modelo de frontera de producción									
Ln(superficie urbana)	0.393** (13.10)	0.396** (13.17)	0.412** (13.74)	0.398** (13.23)	0.398** (13.40)	0.397** (13.26)	0.395** (13.17)	0.414** (13.85)	0.417** (13.87)
Ln(densidad de viviendas)	0.199** (9.57)	0.199** (9.56)	0.204** (9.86)	0.198** (9.55)	0.198** (9.56)	0.197** (9.48)	0.198** (9.51)	0.202** (9.76)	0.202** (9.72)
Ln(superficie rural)	0.177** (6.67)	0.174** (6.61)	0.168** (6.65)	0.175** (6.65)	0.170** (6.58)	0.173** (6.59)	0.176** (6.61)	0.164** (6.54)	0.162** (6.45)
% población en situación pobreza	-0.0160** (-7.50)	-0.0163** (-7.60)	-0.0169** (-7.99)	-0.0155** (-7.27)	-0.0165** (-7.85)	-0.0163** (-7.55)	-0.0159** (-7.44)	-0.0171** (-8.02)	-0.0177** (-8.35)
Categoría de referencia municipios sin cambios=0									
Δ valores de terreno	0.332* (2.55)	0.323* (2.51)	0.322* (2.52)	0.323* (2.47)	0.334* (2.56)	0.330* (2.57)	0.334** (2.58)	0.317* (2.49)	0.326* (2.55)
Δ valores de construcción	0.379* (2.01)	0.359+ (1.93)	0.396* (2.14)	0.388* (2.06)	0.366+ (1.94)	0.384* (2.06)	0.376* (2.00)	0.382* (2.07)	0.389* (2.09)
Δ tasa	0.0229 (0.28)	0.0270 (0.33)	0.0285 (0.36)	0.0107 (0.13)	0.0250 (0.31)	0.0266 (0.33)	0.0300 (0.37)	0.0265 (0.34)	0.0263 (0.34)
Δ en dos de tres valores: terreno, construc. o tasa	0.370** (6.49)	0.369** (6.47)	0.362** (6.39)	0.368** (6.45)	0.366** (6.47)	0.361** (6.35)	0.369** (6.48)	0.358** (6.33)	0.372** (6.57)
Δ valores terreno, construcción y tasa	0.237** (4.03)	0.238** (4.08)	0.229** (3.97)	0.237** (4.05)	0.237** (4.10)	0.231** (3.98)	0.235** (4.01)	0.227** (3.99)	0.235** (4.11)
Grado Escolaridad	0.110** (3.55)	0.108** (3.46)	0.0972** (3.16)	0.111** (3.56)	0.102** (3.32)	0.106** (3.36)	0.110** (3.56)	0.0936** (3.03)	0.0827** (2.63)
Índice de diversidad	0.120** (10.43)	0.121** (10.49)	0.119** (10.37)	0.121** (10.47)	0.119** (10.40)	0.118** (10.36)	0.121** (10.46)	0.118** (10.34)	0.119** (10.38)
Categoría de referencia municipio rural=0									
Semi-metrópoli	0.364** (5.49)	0.364** (5.51)	0.290** (4.39)	0.356** (5.37)	0.349** (5.34)	0.358** (5.40)	0.364** (5.50)	0.293** (4.45)	0.295** (4.48)
Metrópoli	1.514** (10.59)	1.504** (10.51)	1.420** (10.00)	1.508** (10.54)	1.501** (10.62)	1.489** (10.47)	1.507** (10.58)	1.414** (10.02)	1.429** (10.12)
Constante	11.78** (34.02)	11.83** (34.14)	11.94** (35.32)	11.74** (33.50)	11.92** (35.16)	11.89** (33.55)	11.79** (34.08)	12.03** (35.14)	12.13** (35.12)
Modelo de ineficiencia									
% de ing. de part. y aport. en ing. tot.	0.0526** (3.81)	0.0504** (3.92)	0.0501** (4.43)	0.0530** (3.33)	0.0476** (3.51)	0.0493** (3.87)	0.0510** (3.80)	0.0461** (4.09)	0.0480** (4.13)
¿Existencia programa de modernización?	-0.352* (-2.03)	-0.336* (-1.98)	-0.238 (-1.21)	-0.312+ (-1.74)	-0.270 (-1.53)	-0.323+ (-1.87)	-0.333* (-1.96)	-0.193, [-0.103] (-1.01)	-0.164, [-0.085] (-0.84)
¿Existencia sistema de gestión catastral?	-1.139** (-6.93)	-1.112** (-6.84)	-1.046** (-5.65)	-1.060** (-6.06)	-1.051** (-6.34)	-1.117** (-6.58)	-1.119** (-6.93)	-0.991** (-5.32)	-1.028** (-5.58)
¿Existencia manual de procesos catastral?	-0.389* (-2.15)	-0.314+ (-1.72)	-0.382* (-1.96)	-0.413* (-2.18)	-0.330+ (-1.79)	-0.361* (-2.04)	-0.371* (-2.09)	-0.310, [-0.165] (-1.63)	-0.343+ (-1.82)
¿Actualización del	-0.593**	-0.579**	-0.410	-0.560*	-0.590**	-0.539**	-0.585**	-0.388, [-0.207]	-0.385, [-0.201]

padrón catastral?	(-2.84)	(-2.82)	(-1.54)	(-2.57)	(-2.72)	(-2.58)	(-2.79)	(-1.53)	(-1.53)
¿Vinculación padrón catastral y fiscal?	-0.720** (-5.28)	-0.699** (-5.26)	-0.557** (-4.05)	-0.676** (-4.88)	-0.707** (-5.25)	-0.719** (-5.45)	-0.714** (-5.29)	-0.563**, [-0.300] (-4.23)	-0.576**, [-0.302] (-4.19)
¿Vinculación padrón catas. y cartografía?	-0.740** (-4.25)	-0.731** (-4.34)	-0.657** (-3.75)	-0.724** (-3.98)	-0.680** (-4.06)	-0.662** (-3.87)	-0.723** (-4.26)	-0.593**, [-0.317] (-3.51)	-0.654**, [-0.342] (-3.81)
¿Existe Programa anticorrupción?		-0.592** (-3.46)						-0.271, [-0.145] (-1.51)	
¿Existe órgano de control interno?			-1.210** (-7.22)					-0.974**, [-0.520] (-5.15)	-1.090**, [-0.571] (-5.62)
¿Existe auditoría o revisión?				-0.496** (-3.60)				-0.102, [-0.054] (-0.80)	
¿Existe sistema de quejas?					-0.672** (-4.77)			-0.246, [-0.131] (-1.48)	-0.285+, [-0.149] (-1.68)
¿Existe sanciones a serv. pub.?						-0.701** (-3.03)		-0.402, [-0.214] (-1.60)	
¿Existe mecanismo Seguimiento?							-0.538 (-1.46)	0.0386, [0.020] (0.09)	
¿Año de cambio de gobierno?									0.276*, [0.144] (2.15)
Constante	-2.881* (-2.20)	-2.644* (-2.16)	-2.456* (-2.28)	-2.705+ (-1.82)	-2.237+ (-1.76)	-2.532* (-2.09)	-2.730* (-2.14)	-1.957+ (-1.86)	-2.310* (-2.09)
Chi-squared	4663.8	4689.2	4766.3	4631.5	4650.9	4749.2	4698.9	4778.3	4738.2
log likelihood	-2088.6	-2083.0	-2047.5	-2080.8	-2073.7	-2082.1	-2087.0	-2042.1	-2042.6
Observaciones	1581	1581	1581	1581	1581	1581	1581	1581	1581

Estimaciones mediante un Modelo de Frontera Estocástica de *cross-section* basado en Battese y Coelli (1988), la distribución del término de ineficiencia es half-normal. Los estadísticos (en paréntesis) son construidos usando errores estándar robustos. Los efectos marginales se encuentran entre corchetes. Las marcas **, * y + indican un nivel de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.

En contraparte, una mayor dependencia financiera de los recursos provenientes de la federación y el elemento político en los cambios de gobierno generan externalidades negativas que pueden verse traducidas en una pereza en la recolección del tributo y una inacción en la aplicación de las potestades recaudatorias. El aumento de la población en situación de pobreza, también se erige como un elemento que limita la recolección de la contribución.

En términos de política pública, no existe una “bala de plata” que atienda todos los aspectos a la vez; por el contrario, lo que se recomienda emprender múltiples estrategias acordes a la diversidad de factores aquí destacados.

Antes de mirar al exterior, lo que se debe conocer es “lo que ha funcionado” a nivel nacional. Si existen practicas favorables en la gestión y cobro del impuesto, como las antes mencionadas, que han servido en muchos gobiernos locales, lo lógico sería buscar replicarlas en el resto de municipios; en especial en aquellos que son rurales y semi-metrópoli.

Una vía para financiar la modernización de los sistemas de recaudación podría ser la aplicación de los recursos provenientes de algunos fondos del ramo 33. El Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FORTAMUN-DF) prevé el uso de recursos para la modernización de los sistemas de recaudación locales, por su parte, el Fondo para la Infraestructura Social Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FISMDF) contempla entre sus posibles opciones de gasto la actualización de catastro municipal, padrón de contribuyentes y/o tarifas;¹⁷ cabe señalar que, actualmente, el gasto en los rubros antes mencionados no es tan representativos al interior de dichos fondos (ASF, 2018a y 2018b).

¹⁷ Esto a través del Programa de Desarrollo Institucional Municipal y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (PRODIMDF), el cual representa un 2% del FISMDF.

Sin duda, para avanzar en el combate a la corrupción al interior de los gobiernos subnacionales, se tienen que fortalecer los órganos internos. Las prácticas corruptas pueden generar implícitamente un costo extra en el cobro de la contribución que grava de manera adicional a los ciudadanos. La corrupción distorsiona la base tributaria, mediante la captura de los responsables de realizar su determinación y afecta el pago de la contribución.

En cuanto a la dependencia de ingresos provenientes de la federación, una de las estrategias fue apoyarse en la infraestructura de los gobiernos estatales. La reforma fiscal de 2014 modificó el Fondo de Fomento Municipal para incluir un incentivo a la coordinación estado-municipio para recaudar dicho impuesto, en donde los gobiernos estatales sean los responsables de la recaudación de la contribución. El incentivo consistió en repartir a los municipios que tengan un convenio de recaudación estado-municipio, el 30% del excedente del Fondo con base en el incremento del predial. Sin embargo, en la actualidad la recolección coordinada de este tributo no es una práctica común. Una hipótesis para explicar este fenómeno es que la reforma fiscal mencionada brindó incentivos a los municipios para coordinarse con los gobiernos estatales, pero estos son insuficientes para motivar a las administraciones de las entidades, teniendo en cuenta que ellas asumirían el costo político de aumentar tasas o tarifas y valores catastrales ante la población.

En el aspecto político también existen avances, en 2014 se realizó una reforma electoral de 2014 que permitió la reelección de presidentes municipales y legisladores, así como las candidaturas independientes, que podría incidir favorablemente en la reducción de la rotación del personal responsable de la gestión, en el ámbito municipal, de esta contribución; no obstante, será necesario analizar su efecto sobre la recaudación con información más abundante.

Quizá una de las reflexiones más relevantes derivadas de los resultados del análisis expuesto en este documento es el posicionamiento del combate a la pobreza como un objetivo con implicaciones de índole fiscal, además, de las consabidas de

carácter social, y que propugnan por la atención urgente de este problema que continúa siendo analizado, tanto desde la academia hasta las esferas gubernamentales; a fin de contrarrestar sus efectos perniciosos y aumentar la calidad de vida de la población. En las últimas décadas México puso en marcha diferentes programas sociales para combatirla, como el programa federal PROSPERA (antes Oportunidades), cuyo objetivo era combatir la pobreza extrema con apoyos en educación, salud e ingresos. Los resultados aportados por el CONEVAL¹⁸ dan cuenta que la población en situación de pobreza en 2016 fue menor en comparación con tres mediciones similares pasadas que se levantaron cada dos años, empero, aún existe mucho trabajo por delante en este tema.

Finalmente, es relevante destacar que el alcance de esta investigación tiene sus limitantes. El período de análisis es corto, lo deseable sería realizar una evaluación con una temporalidad más amplia, en la cual se pudieran implementar otras técnicas más robustas, como las de panel. Existen otros aspectos que quedan fuera del análisis presentado y que pueden incidir en la recaudación de predial que tiene que ver con instrumentos de política fiscal, como es el envío de cartas invitación con diferentes tipos de mensajes bajo un enfoque de economía de comportamiento, programas de regularización fiscal —que permiten la captación de ingresos no recurrentes—,¹⁹ así como el otorgamiento de beneficios fiscales, por mencionar algunos de ellos.

¹⁸ Comunicado de prensa del CONEVAL número 09 del 30 de agosto de 2017. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado-09-Medicion-pobreza-2016.pdf>

¹⁹ Se consideran no recurrentes, debido a que se obtuvieron brindando incentivos a la población para el pago, mediante la condonación de multas fiscales, recargos, gastos de ejecución ordinarios, entre otros. Asimismo, esta medida es efectiva sólo si su aplicación es de manera ocasional y por un tiempo limitado (Uchitelle, 1989).

IV. Bibliografía

Aguilar Gutiérrez, G. (2010). Capacidad tributaria y finanzas públicas metropolitanas en México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 25 (1), pp. 103-132.

Aigner, D. J., Lovell, C. A. K., y Schmidt, P. (1977). "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models". *Journal of Econometrics*, 5, pp. 21-38.

ASF (2018a). Marco de referencia: Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales del Distrito Federal (FORTAMUN-DF) 2017. Auditoría Superior de la Federación. Recuperado. https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2017b/Documentos/Auditorias/2017_MR-FORTAMUNDF_a.pdf

ASF (2018b). Marco de Referencia: Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS) 2017. Auditoría Superior de la Federación. Recuperado. https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2017b/Documentos/Auditorias/2017_MR-%20FAIS_a.pdf

Bahl, R. y Martinez-Vazquez, J. (2007). *The property tax in developing countries: Current practice and prospects*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.

Battese, G. y Coelli, T. (1988). "Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized production function and panel data". *Journal of Econometrics*, 38, pp. 387-399

Battese, G. y Coelli, T. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics*, 20, pp. 325-332.

Canavire-Bacarreza, Gustavo, y Zúñiga Espinoza, Nicolás Guadalupe. (2015). *Transferencias e impuesto predial en México*. *Economía UNAM*, 12(35), 69-99.

De Cesare, C. (2012). *Improving the performance of the property tax in Latin America*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy

Espinosa, Salvador; Martínez, Jennifer y Martell, Christine (2018). ¿Por qué algunos municipios en México son mejores recaudadores de impuesto predial que otros? *Gestión y Política Pública*. Vol. XXVII (2) pp. 375-395

Guillermo Peón, Sylvia Beatriz, y Vargas Casimiro, Israel. (2017). Recaudación potencial, eficiencia recaudatoria y transferencias federales: Un análisis para las entidades federativas en México utilizando el modelo de frontera estocástica. *EconoQuantum*, 14(1), pp. 35-71.

IMCO (2016). El predial como la herramienta para transitar de la pubertad a la edad adulta de la vida municipal en Reección municipal y rendición de cuentas: ¿cómo lograr un círculo virtuoso? Instituto Mexicano para Competitividad A.C. 2016.

Kumbhakar, Subal C., Wang, Hung-Jen y Horncastley, Alan P., (2015). *A Practitioner's Guide to Stochastic Frontier Analysis Using Stata*, Cambridge Books, Cambridge University Press

Meeusen, W., y Van den Broeck, J. (1977). "Efficiency Estimation from Cobb Douglas Production Functions with Composed Errors". *International Economic Review* 18, pp. 435-444

OCDE (2018), *Getting it Right: Prioridades estratégicas para México*, Éditions OCDE, Paris. DOI <http://dx.doi.org/10.1787/9789264292871-es>

OECD (2015), *OECD Urban Policy Reviews: Mexico 2015: Transforming Urban Policy and Housing Finance*; OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264227293-en>

Slack, e. y R. Bird (2014), *The Political economy of Property tax Reform*, documento de trabajo 18, París: OCDE.

SHCP (2019). *Transparencia presupuestaria*. Recuperado https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/Recaudacion_Local

Sour, Laura. (2004). El sistema de transferencias federales en México ¿Premio o castigo para el esfuerzo fiscal de los gobiernos locales urbanos? *Gestión y Política Pública*, XIII (3), pp. 733-751

Sour, Laura. (2008). Un repaso de los conceptos sobre capacidad y esfuerzo fiscal, y su aplicación en los gobiernos locales mexicanos. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 23 (2), pp. 271 - 297

Sour, Laura. (2017). Esfuerzo fiscal de las entidades federativas mexicanas durante el periodo 2004 al 2012. *Economía: teoría y práctica*, (47), pp. 191-216.

Stevenson, R. (1980). Likelihood functions for generalized stochastic frontier functions. *Journal of Econometrics*, 13, pp. 57–66.

Uchitelle, E. (1989), The Effectiveness of Tax Amnesty Programs in Selected Countries, *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, 14: pp. 48-53.

Unda Gutiérrez, Mónica, y Moreno Jaimes, Carlos. (2015). La recaudación del impuesto predial en México: un análisis de sus determinantes económicos en el período 1969-2010. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 60(225), pp. 47-78.

Unda Gutiérrez, M. (2017). Una hacienda local pobre: los determinantes de la recaudación predial en México (Documento de Trabajo, WP17MU1SP). Cambridge, MA: The Lincoln Institute of Land Policy. Recuperado de https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/unda_wp17mu1sp.pdf

Unda, Mónica. (2018). Los límites de la recaudación predial en los municipios urbanos de México: un estudio de casos. *Estudios demográficos y urbanos*, 33(3), pp. 601-637.

Zúñiga Espinoza, N. G. (2010). Transferencias condicionadas e impuesto predial para los municipios de Sinaloa, México. *Dimensión Económica*, 1(3)