# El esfuerzo tributario de los municipios colombianos entre 2011 y 2017. ¿Hay espacio para aumentar su recaudación?

Víctor Mauricio Castañeda Rodríguez[1*]

## Resumen

Los ingresos de los municipios en Colombia dependen principalmente de las transferencias (en más de un 70%), lo que se ha tomado como un indicio de pereza fiscal. En este trabajo se calcula el esfuerzo tributario municipal a partir de una frontera estocástica de recaudación, que se estima con base en un panel de datos con observaciones para 1.094 entes territoriales durante el periodo 2011-2017. Los resultados indican, entre otras cosas, que no hay evidencia de pereza fiscal y que el esfuerzo tributario promedio de los municipios en Colombia, entre 2011 y 2017, fue de alrededor del 80%, lo que implica que es poco el espacio fiscal que habría para aumentar su recaudación.

Palabras clave: esfuerzo tributario; frontera estocástica de recaudación; municipios colombianos; pereza fiscal.

Clasificación JEL: H71, H21, O23, E62.

## Abstract

The Colombian municipalities depend mainly on national transfers (more than 70% of their revenue), which is generally taken as an indication of fiscal laziness. This paper aims to calculate the municipal tax effort based on a stochastic tax frontier for a panel data that includes observations for 1,094 territorial entities during 2011-2017. The results suggest *inter alia* that there is no evidence of fiscal laziness and that the average tax effort of Colombian municipalities between 2011 and 2017 was around 80%, which implies that there is little fiscal space to increase local tax collection.

Keywords: tax effort; stochastic tax frontier; Colombian municipalities; fiscal laziness.

JEL: H71, H21, O23, E62.

## Introducción

[1*]Doctor en Ciencias Económicas. Profesor de la Escuela de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: vmcastanedar@unal.edu.co

Colombia, como país unitario, presenta una recaudación tributaria concentrada en los impuestos nacionales, de modo que para 2019 del total recaudado por concepto de impuestos en el país, más del 80% correspondió a lo reportado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) (según cifras de la OCDE consultadas el 10 de noviembre de 2021). Sin embargo, parte del ingreso tributario que percibe el gobierno nacional se traslada a los gobiernos subnacionales a través del Sistema General de Participaciones (SGP), aunque su mayor parte (*i.e.* el 83%) se destina a educación y salud (Artículo 4 de Ley 1176 de 2007). Esto implica que buena parte de la financiación del gasto de inversión, por ejemplo la construcción de infraestructura, depende de los recursos propios, lo que genera interés por estudiar si los entes territoriales explotan eficazmente los impuestos que les han sido cedidos por ley (aproximadamente 19 impuestos, aunque sobresalen el Impuesto de Industria y Comercio-ICA y el Impuesto Predial Unificado-IPU por su recaudo).

En este trabajo calculamos el esfuerzo tributario de prácticamente todos los municipios colombianos (1.094 de 1.103) considerando que sus gobiernos en teoría son los que conocen más de cerca las demandas de los ciudadanos y que en consecuencia podrían asimismo identificar con mayor precisión las necesidades de gasto público. Sin embargo, aprovechar este hecho para mejorar la asignación del gasto requiere de que exista mayor autonomía presupuestal y un flujo suficiente de recursos, lo que a su vez hace importante analizar si es posible aumentar la recaudación tributaria propia de los municipios o si, por otra parte, se debe pensar en modificar el sistema de transferencias. Al respecto, Bonet, De la Cruz y Fretes (2013) sugieren que entre los beneficios del federalismo fiscal se encuentra la asignación eficiente de bases gravables, la autonomía y predictibilidad presupuestal, la mayor rendición de cuentas y la atención de las preferencias de la comunidad.

Si bien el Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2021) estima que en promedio el 73,63[2]% de los ingresos de los municipios en Colombia provienen de las transferencias de la nación y que en general su desempeño fiscal es pobre, pues el 99% de ellos están es una situación de deterioro, riesgo o vulnerabilidad[3], esto no implica que su capacidad tributaria sea inutilizada, como usualmente se sugiere (véase *e.g.* Sánchez-Torres, España y Zenteno,

[2] Esta cifra no incluye lo que reciben los municipios a través del Sistema General de Regalías.
[3] En otros términos, se trata de los municipios cuyo índice de desempeño fiscal es inferior a 70 puntos.

2015). En efecto, muchos entes territoriales tienen una reducida capacidad tributaria en la medida en que sus bases gravables son poco dinámicas, así como es baja la capacidad de pago de sus habitantes, lo que incide en una baja recaudación. De hecho, aun cuando varios trabajos han intentado verificar la hipótesis de la pereza fiscal en Colombia, la cual sugiere que existe una relación negativa entre el monto de las transferencias recibidas y el recaudo de ingresos propios, la evidencia empírica no siempre está a su favor (Bonet-Morón, Pérez-Valbuena y Ricciulli-Marín, 2018; Cadena, 2002).

Por su parte, los trabajos que han estimado el esfuerzo tributario de los municipios colombianos, como una relación entre la recaudación efectiva y la potencial, son escasos. No obstante, hay dos estudios en particular que se deben considerar, uno de ellos empleó un análisis envolvente de datos (técnica no paramétrica) (DNP, 2005) y el otro se basó en el cálculo de la frontera estocástica (técnica paramétrica) (Sánchez-Torres et al., 2015).

Sin embargo, los estudios del DNP (2005) y de Sánchez-Torres et al. (2015) presentan algunas deficiencias que se pretenden solucionar en este trabajo. El primero de ellos sólo incorpora 41 municipios colombianos y toma la recaudación del ICA y del IPU, mas no la carga tributaria total; además, su análisis envolvente de datos por construcción implica que al menos una de las observaciones se ubique sobre frontera tributaria, aunque puede ocurrir que en realidad todas las unidades sean ineficientes en mayor o menor medida. Por su parte, Sánchez-Torres et al. (2015) consideran sólo los impuestos ya citados (*i.e.* no revisan la recaudación total), incorporan dos únicas variables explicativas (*i.e.* el PIB per cápita y la tasa de pobreza local) y sólo después de haber estimado el esfuerzo tributario prosiguen a incluir algunos potenciales determinantes de la eficiencia recaudatoria, lo cual puede generar resultados inconsistentes dada la omisión de variables en la primera etapa (Zárate-Marco y Vallés-Giménez, 2019).

Nuestro trabajo aporta a la estimación del esfuerzo tributario en los municipios colombianos porque incluye observaciones para practicamente todos ellos durante un periodo de 7 años (2011-2017) y considera la recaudación tributaria total (en lugar de la asociada a sólo algunos impuestos). Además, empleamos el modelo TRE (True Random Effect por su sigla en inglés) propuesto por Greene (2005) para el cálculo de la frontera estocástica, el cual permite incluir simultáneamente en su estimación a los potenciales

determinantes de la ineficiencia técnica, y consideramos un conjunto amplio de variables explicativas, alrededor de 11, con base en la revisión de literatura especializada (*e.g.* Castañeda, 2018; Dioda, 2012; Mahdavi, 2008; Bird, Martinez-Velasquez y Torgler, 2008). Encontramos *inter alia* que el esfuerzo tributario promedio de los municipios en el país para el periodo 2011-2017 es de 0,789, lo que desmiente la idea de que ellos recaudan muy poco si se tiene en cuenta que en general su capacidad tributaria es baja, y que no hay evidencia de pereza fiscal.

Este artículo cuenta con otras cinco secciones adicionales a esta introducción. Primero se hace una breve revisión de las técnicas disponibles para estimar el esfuerzo tributario de un país o ente territorial, para seguidamente describir la base de datos y métodos a utilizar. En la tercera sección se estima la frontera estocástica de recaudación para los municipios colombianos en el periodo 2011-2017 y se calcula su esfuerzo tributario, de modo que en el cuarto apartado se analizan los correspondientes resultados. Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## La estimación del esfuerzo tributario a través de una frontera estocástica y la selección del modelo

La medición del esfuerzo tributario de un país o ente subnacional implica comparar el nivel de recaudación efectiva con un valor de referencia, se trata de la capacidad tributaria. Sin embargo, existen diferentes alternativas para estimar dicha variable (Garg, Goyal y Pal, 2017), por ejemplo asumir que la base tributaria equivale al ingreso del país o municipio (enfoque del ingreso) o depurar las bases conforme a la regulación que corresponda a cada impuesto (enfoque del sistema tributario representativo). También se puede recurrir a realizar una aproximación econométrica utilizando un conjunto de potenciales determinantes (enfoque de regresión)[4] o, como se hace en este trabajo, empleando un modelo de frontera estocástica (que corresponden a una extensión del enfoque de regresión).

No obstante, algunas de esas alternativas presentan deficiencias que merecen ser mencionadas. El enfoque del ingreso sobreestima las bases gravables, pues en la práctica

[4] Una variante no paramétrica de este enfoque en el análisis de envolvente de datos.

hay factores que las reducen notablemente y que dependen de las características propias de un país; por lo tanto, no siempre se pueden comparar los ratios de esfuerzo tributario basados en dicho enfoque[5]. Ahora, cuando la capacidad tributaria se mide a partir de un sistema tributario representativo, es importante considerar todos los detalles normativos que pueden aminorar las bases (*e.g.* deducciones especiales, descuentos y rentas exentas), lo que además de dificultar su uso generalizado (*i.e.* para más de una unidad de análisis) puede conducir a estimaciones arbitrarias (Mikesell, 2007). Con respecto a las regresiones agregadas, su principal limitación consiste en que el término de error se toma como una *proxy* del esfuerzo tributario, a pesar de que es probable que la brecha entre la recaudación efectiva y la potencial se deba, en parte, a la ineficiencia de la administración tributaria y no sólo a una decisión política o económica.

En efecto, mientras que en los modelos regresivos la diferencia entre la predicción y el valor observado de la variable endógena (en nuestro caso la recaudación tributaria) corresponde sólo al término de error, en los modelos de frontera estocástica se consideran dos elementos, un ruido estocástico y un factor de ineficiencia. La función de frontera estocástica busca entonces determinar la máxima cantidad de producto (*e.g.* recaudación) que se puede obtener dada una cantidad de insumos (*e.g.* determinantes de la carga tributaria) y la probabilidad de que hayan pérdidas extraordinarias (*i.e.* ineficiencia técnica) en el proceso.

Sin embargo, hay dos diferencias entre una frontera de producción y una frontera de recaudo. La primera es que la forma funcional que relaciona a la recaudación con otras variables exógenas no se conoce completamente (*i.e.* no existe certeza de cómo algunos factores inciden en la recaudación). Además, la diferencia entre la recaudación realizada y la frontera no sólo obedece a la ineficiencia técnica, sino también a medidas de política fiscal que generan gastos tributarios (Fenochietto y Pessino, 2013). La frontera estocástica de recaudación para un panel de datos tendría la siguiente forma:

$$\ln ln\, Trib_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K} \beta_k lnX_{kit} + v_{it} - u_{it} \quad [1]$$

[5] En otras palabras, no tiene mucho sentido por ejemplo comparar la recaudación (como porcentaje del PIB) entre Colombia y Dinamarca, de 19,7% y 46,3% en 2019 respectivamente, considerando que las condiciones en las que opera cada sistema tributario son disimiles.

En la ecuación [1] $Trib_{it}$ es una medida de la recaudación tributaria para la unidad i en el año t, $\beta_0$ es una constante para todas las secciones cruzadas (*e.g.* municipios), $X_{kit}$ representa a cada una de las K variables que contribuyen a explicar la dinámica de la recaudación para la dupla it (*i.e.* determinantes de la carga tributaria) y $\beta_k$, con k ∈ [1, K], corresponde a los parámetros que junto a $\beta_0$ se deben estimar. Además, $v_{it}$ es el usual término de error (*i.e.* no es controlable por la administración tributaria y se asume independiente e idénticamente distribuido como N(0, $\sigma_v^i$)) y $u_{it}$ representa el monto de recaudación que se pierde por factores que podrían ser controlables por el gobierno[6] (*e.g.* debido a la falta de fiscalización).

Se dispone de diferentes alternativas para la estimación de la frontera estocástica dependiendo de los supuestos que se hagan sobre $u_{it}$. Por ejemplo, el grado de ineficiencia podría cambiar en el tiempo, de modo que modelos como el de Cornwell, Schmidt y Sickles (1990), Kumbhakar (1990), Battese y Coelli (1992), Lee y Schmidt (1993) y Greene (2005) se basan en que el término $u_{it}$ sigue cierta dinámica temporal. Al respecto, el modelo TRE propuesto por Greene (2005) tiene una ventaja adicional, pues permite incluir simultáneamente en la estimación de la frontera estocástica a los potenciales determinantes de la ineficiencia técnica.

En efecto, el modelo TRE permite estimar la frontera estocástica tomando un término de ineficiencia variable en el tiempo, de manera simultánea con una ecuación que incorpora la dinámica de $u_{it}$ a partir de un conjunto de variables $z_{it}$ (Ecuación 2). Además, sugerimos la aplicación de este modelo dado que permite incluir la heterogeneidad persistente en la ineficiencia técnica como un elemento estocástico propio para cada unidad de análisis i, lo que contribuye a controlar por sesgos asociados a la omisión de variables (Zárate-Marco y Vallés-Giménez, 2019).

$u_{it} = g(z_{it}) + w_{it}$ (con $w_{it}$ como un error estocástico) [2]

[6] Se puede asumir que uit también depende de un conjunto da variables de contexto que pueden facilitar o dificultar las tareas de fiscalización y recaudo, las cuales se denotan usualmente como zit. Es decir que además de estimar la frontera estocástica es posible estudiar qué factores explican el grado de ineficiencia tributaria, por ejemplo.

En síntesis, si bien hay numerosos modelos de frontera estocástica, para los propósitos de este trabajo se considera el TRE propuesto por Greene (2005). En primer lugar, cabe esperar que la ineficiencia en materia tributaria sea variable en el tiempo, pues la necesidad de financiar gastos públicos no garantizados por el SGP (*e.g.* la construcción de infraestructura) implica una presión permanente por incrementar los recursos propios. La segunda razón es que éste es uno de los modelos más usado en la literatura empírica reciente (*e.g.* Zárate-Marco y Vallés-Giménez, 2019).

Por su parte, y según ya se había indicado, el índice de esfuerzo tributario es un ratio entre la recaudación efectiva y la capacidad tributaria que tendría un municipio (para nuestro caso), la cual se puede estimar descontando el efecto de la ineficiencia técnica de la frontera estocástica. Por lo tanto, el esfuerzo tributario (o índice de eficiencia en la literatura estadística) se puede calcular como la exponencial del negativo de la ineficiencia técnica ($-u_{it}$), dada la estructura logarítmica de la Ecuación 1 y el desarrollo que se presenta en la Ecuación 3.

$$IET_{it} = \frac{\exp exp\ (lnTrib_{it})}{exp(lnTrib_{it}+u_{it})} = \frac{(\beta_0+\sum_{k=1}^{K}\beta_k lnX_{kit}+v_{it}-u_{it})}{(\beta_0+\sum_{k=1}^{K}\beta_k lnX_{kit}+v_{it})} = exp(-u_{it}) \text{ [Ecuación 3]}$$

Tras introducir algunas bases formales que se utilizarán en la estimacion del indice de esfuerzo fiscal para los municipios colombianos durante el periodo 2011-2017, conviene ahora tratar en detalles los datos de los que se dispone. Ello se considera en la siguiente sección.

**Datos y métodos**

Es abundante la literatura que analiza diferentes variables que contribuyen a explicar el nivel de recaudación de un país o región, entre los que se encuentran Castañeda (2018), Dioda (2012), Mahdavi (2008), Bird et al. (2008), Cetrángolo y Gómez-Sabaini (2007), Gupta (2007), Davoodi y Grigorian (2007) y Bahl (2003). Al respecto, los contextos socioeconómico, demográfico y político contribuyen a establecer la capacidad tributaria de un Estado (o ente territorial) y su esfuerzo fiscal, de modo que variables como el PIB per cápita o el nivel de educación aparecen tradicionalmente en los estudios pertinentes.

Una lista más completa de aquellas variables que suelen correlacionarse con el nivel de recaudación incluye, en cuanto al contexto socioeconómico, al PIB per cápita, al grado de intermediación financiera, al monto de rentas por la explotación de recursos naturales, a la participación de la agricultura en el PIB, al grado de apertura comercial y al nivel medio de educación (Castañeda, 2018; Dioda, 2012; Davoodi y Grigorian, 2007; Bahl, 2003). Asimismo, factores demográficos como las participaciones de las mujeres, adultos mayores y habitantes urbanos en el total de la población o la densidad poblacional se suelen incorporar en la literatura empírica (véase *e.g.* Castañeda, 2018). En lo que respecta al contexto político, se encuentran variables como el ciclo electoral, el rango de libertades civiles, la estabilidad política o la percepción de la corrupción (Bird et al., 2008; Mahdavi, 2008; Gupta, 2007).

Aunque la lista de variables es amplia, ello no implica que siempre haya consenso en los signos de las correlaciones que se encuentran en los estudios, pues aspectos cómo el enfoque econométrico o la disponibilidad de los datos pueden incidir en los resultados (Castañeda, 2018). Además, las limitaciones de datos son mayores cuando se trata de los municipios en Colombia (más de 1.100), por las deficiencias en la recolección de estadísticas y por la falta de comparabilidad entre las cifras. Por ejemplo, la desagregación del PIB a nivel municipal sólo está disponible entre 2011 y 2017, lo que explica la selección del periodo de estudio.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las variables empleadas en el estudio.

| Variable | Descripción | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|---|---|---|
| Ing_trib | Ingreso tributario per cápita en pesos constantes (de 2008). | 146.011 | 207.041,30 | 0 | 3.977.407 |
| PIB_pc (+) | PIB per cápita en pesos constantes (de 2008). | 1,06e+07 | 2,34e+07 | 1.127.008 | 7,95e+08 |
| Agricultura (-) | Porcentaje del PIB generado por el sector de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. | 24,31 | 16,54 | 0 | 95,65 |
| Transferencias (?) | Transferencias per cápita recibidas en pesos constantes (de 2008). | 524.425,30 | 255.664,30 | 0 | 5.359.147 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Educación (+) | Tasa bruta de matrícula en educación secundaria. | 73,67 | 29,34 | 0 | 862,92 |
| Densidad (+) | Número de habitantes por kilómetro cuadrado. | 153,62 | 702,85 | 0,15 | 16.113,35 |
| Pob_urbana (+) | Porcentaje de población urbana. | 44,32 | 24,10 | 1,71 | 99,91 |
| Pob_mayor (+) | Porcentaje de población con una edad igual o mayor a los 55 años urbana. | 15,56 | 4,37 | 4,28 | 39,29 |
| Pob_mujeres (+) | Porcentaje de población femenina. | 48,88 | 1,78 | 30,29 | 54,6 |
| Elecciones (+) | Dummy igual a 1 si en el respectivo año se realizaron elecciones de alcaldes. | 0,28 | 0,45 | 0 | 1 |
| Capital (+) | Dummy igual a 1 si el municipio es capital de departamento. | 0,03 | 0,17 | 0 | 1 |

Fuente: elaboración propia. Notas: se cuenta con 7.661 observaciones por cada variable y los datos se recopilaron del DNP (Territdata) y de la Registraduría Nacional del Estado Civil (en el caso de la información electoral). El signo de interrogación que acompaña a las transferencias sugiere que la revisión de literatura no permitió precisar el signo de la posible correlación.

En consecuencia, la Tabla 1 presenta el subconjunto de variables a las que se pudo acceder en este trabajo, además de los signos esperados de sus correlaciones con el nivel de recaudación tributaria entre paréntesis[7], su descripción y algunas estadísticas básicas.

En la Tabla 1 hay variables que más allá de afectar eventualmente al potencial de recaudación de un municipio, pueden incidir de manera importante en el grado de eficiencia técnica de la respectiva administración tributaria. Al respecto, se suele argumentar que los cambios en los esquemas de transferencias en Colombia pudieron generar pereza fiscal en los municipios, aunque sin evidencia concluyente (Bonet-Morón et al., 2018; Cadena, 2002), pues se debe tener en cuenta que la utilización de buena parte de esos recursos está condicionada y dirigida a dos sectores, educación y salud, los cuales presentan externalidades positivas. Adicionalmente, en los procesos de recaudación y fiscalización operan economías de escala, por lo que una alta densidad poblacional reduce los costos promedio de administración tributaria y facilita el control de la evasión (Castañeda, 2018).

[7] Esto se hizo revisando si los trabajos que incorporan esas variables en sus constataciones econométricas coinciden en los signos de sus coeficientes.

Asimismo, el momento electoral también puede motivar o desmotivar, según el caso, al gobierno de turno para que haga cumplir las normas tributarias y promueva reformas en la materia; se espera que durante el primer año de gobierno haya una mayor voluntad política para fortalecer la recaudación. Por lo tanto, y para efectos de la estimación de la frontera estocástica de recaudación tributaria de los municipios colombianos, decidimos excluir estas tres variables (Transferencias, Densidad y Elecciones), para considerarlas, por otras parte, como potenciales determinantes del término de ineficiencia tributaria ($u_{it}$).

Cabe precisar entonces que disponemos de un panel de datos balanceado con observaciones para 1.094 municipios colombianos durante el periodo 2011-2017. En la siguiente sección se procede a estimar la frontera estocástica y los correspondientes índices de esfuerzo fiscal, partiendo del modelo TRE propuesto por Greene (2005), según se justificó en un apartado anterior. Aunque dicho modelo permite trabajar con tres tipos de distribución para el término $u_{it}$ (*i.e.* la normal truncada, la medio-normal o la exponencial), cuando se trata de estimar simultáneamente la regresión de ineficiencia sí se requiere que se emplee una distribución normal truncada, razón por la cual las correspondientes estimaciones parten de dicho supuesto distribucional.

**Estimación de la frontera estocástica y del esfuerzo tributario**

La Tabla 2 presenta las estimaciones de la frontera estocástica empleando el modelo TRE de Greene (2005) bajo dos escenarios, uno en el que se asume que la ineficiencia técnica se comporta como un ruido blanco y otro en que se estudia su dinámica a partir de tres variables que contextualizan las condiciones de operación de las administraciones tributarias, se trata del monto de las transferencias, la densidad poblacional y el momento electoral. En otros términos, se plantean dos modelos TRE, con y sin determinantes de la ineficiencia técnica.

Tabla 2. Estimación de la frontera estocástica de recaudación para los municipios colombianos

| Modelo | TRE 1 | TRE 2 |
|---|---|---|
| Variable | Coeficiente | |
| Frontera | | |
| Ln(PIB_pc) | 0,373*** | 0,466*** |

| | | |
|---|---|---|
| Ln(Agricultura) | -0,031*** | -0,032*** |
| Ln(Educación) | 0,190*** | 0,203*** |
| Ln(Pob_urbana) | 0,418*** | 0,211*** |
| Ln(Pob_mayor) | 0,947*** | 0,988*** |
| Ln(Pob_mujeres) | -3,095*** | 1,313*** |
| Capital | 0,479*** | 0,179* |
| Constante | 13,087*** | -4,936*** |
| Ineficiencia | | |
| Ln(Transferencias) | | -0,602** |
| Ln(Densidad) | | -2,702** |
| Elecciones | | -0,148 |
| Constante | | 2,077 |
| $\sigma_u$ | 9,109*** | 2,019*** |
| $\sigma_v$ | 0,247*** | 0,239*** |
| $\lambda$ | 36,838*** | 8,461*** |
| Observaciones | | 7647 |

Fuente: elaboración propia. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%. Nota: se toman los logaritmos naturales de las variables para reducir los problemas de escala en las respectivas mediciones. Además, todas las estimaciones econométricas que se incluyen en el documento se realizaron en Stata 14 utilizando el comando sfpanel.

En la Tabla 2 se observa que los parámetros $\sigma_u$, $\sigma_v$ y $\lambda$[8], que equivale a $\frac{\sigma_u}{\sigma_v}$, son estadísticamente significativos; esto indica que existe una pérdida de recaudación asociada a la ineficiencia técnica. Por lo tanto, se justifica la estimación del esfuerzo fiscal de los municipios colombianos a través de un enfoque de frontera estocástica, pues aplicar un enfoque basado en regresiones ordinarias puede sobreestimarlo[9].

En lo que atañe al índice de esfuerzo tributario, que se estima de acuerdo con la Ecuación 3, preferimos en la Tabla 3 presentar inicialmente algunas estadísticas básicas descomponiendo por el año y categoría de los municipios conforme a la Ley 617 de 2000, pues su multitud dificulta entrar en detalle. Además, optamos por tomar el índice calculado cuando en la estimación de la frontera estocástica se incluyen simultáneamente los potenciales determinantes de la ineficiencia técnica, pues ello permite diferenciar mejor la recaudación que se cede en ocasión de la aplicación de beneficios tributarios ordenados por la normatividad de lo que se pierde cuando la administración correspondiente es ineficaz

[8] Este parámetro proporciona información sobre la contribución relativa de u y v al término de error total. Así, un valor alto para λ implica que el término de ineficiencia es relativamente grande.

[9] Se debe recordar que el enfoque basado en regresiones ordinarias puede generar índices de esfuerzo fiscal mayores que uno (1).

cuando cobra los impuestos que le ordena la ley. Sin embargo, es importante mencionar que el ordenamiento que se obtiene de los correspondientes municipios con respecto a su esfuerzo tributario no varía significativamente entre lo que se obtiene utilizando el modelo TRE_1 o TRE_2 (Tabla 2), pues el índice de correlación de Spearman para las dos alternativas (*i.e.* los dos posibles índices) es de 0,938.

Tabla 3. Estadísticas básicas del índice de esfuerzo tributario en los municipios colombianos

| Escenario | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|
| Periodo 2011-2017 | 0,789 | 0,127 | 0,026 | 0,966 | 7647 |
| 2011 | 0,724 | 0,156 | 0,060 | 0,950 | 1078 |
| 2012 | 0,723 | 0,142 | 0,077 | 0,949 | 1092 |
| 2013 | 0,773 | 0,121 | 0,056 | 0,962 | 1094 |
| 2014 | 0,822 | 0,092 | 0,099 | 0,970 | |
| 2015 | 0,860 | 0,071 | 0,287 | 0,961 | 1095 |
| 2016 | 0,801 | 0,112 | 0,026 | 0,959 | 1097 |
| 2017 | 0,818 | 0,106 | 0,047 | 0,960 | |
| Categoría= E o 1 | 0,874 | 0,020 | 0,815 | 0,918 | 157 |
| Categoría= 2, 3 o 4 | 0,843 | 0,073 | 0,321 | 0,950 | 450 |
| Categoría= 5 o 6 | 0,784 | 0,129 | 0,026 | 0,970 | 7037 |

Fuente: elaboración propia.

**Discusión y análisis de los resultados**

En relación con la Tabla 2, se encuentra que los coeficientes estimados para los dos modelos son similares y tienen los signos esperados. En general, aquellos municipios con mayores niveles de desarrollo económico, matricula bruta de educación secundaria, población urbana y población mayor son también los que tienen una mayor capacidad tributaria, hecho que se hace evidente en las ciudades capitales. Al respecto, Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena recaudan cerca del 55% del total de los ingresos corrientes municipales (Bonet-Morón et al., 2018), cifra especialmente diciente si se considera que Colombia se conforma de 1.103 municipios. Por otra parte, la participación de la agricultura en la actividad económica, como proxy de la informalidad y de la existencia de ingresos díficiles de gravar, es un factor que limita la capacidad fiscal.

Por otra parte, si nos concentramos en el segundo modelo de la Tabla 2 (TRE con determinantes de ineficiencia técnica), se observa que las variables que podrían incidir en las decisiones de recaudo de las administraciones tributarias, a saber monto de las transferencias recibidas, densidad poblacional y periodo electoral, se asocian negativamente con el término $u_{it}$ de la Ecuación 1, aunque sólo las dos primeras son también significativas. Esto indica que la ineficiencia técnica tributaria se reduce en la medida que las transferencias a favor de una entidad territorial se incrementan o su densidad poblacional genera economías de escala. Al respecto, aunque los ingresos no tributarios, y en particular las transferencias, se acompañan del riesgo de pereza fiscal, es necesario recordar que en el contexto colombiano estos recursos están condicionados a la financiación de sectores con externalidades positivas (*i.e.* educación y salud).

Además, si se considera que $u_{it}$ es un factor que resta en la Ecuación 1, entonces las variables mencionadas en el párrafo anterior se relacionan positivamente con el esfuerzo tributario. Esto sugiere, entre otras cosas, que el sistema de transferencias en Colombia, cuyo pilar es el SGP, favorece la recaudación. Por ejemplo, el gasto en educación se suele asociar con un mayor potencial de crecimiento económico (Haini, 2020), lo que sumado al efecto en el consumo genera un incremento en las bases gravables de impuestos como el ICA o el IPU, que a su vez explican en promedio el 70% de los ingresos tributarios de los municipios colombianos (con base en cálculos propios sobre datos del DNP, 2021).

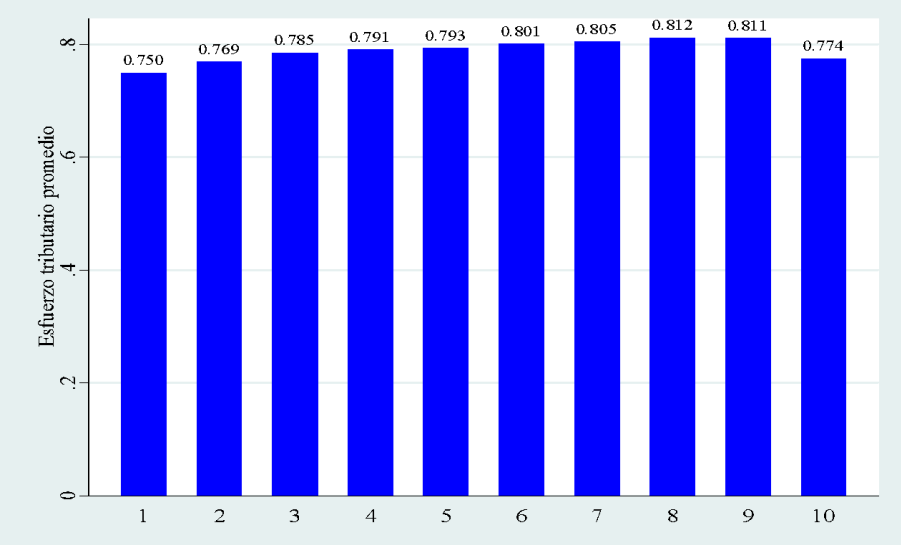
Por su parte, las estadísticas de la Tabla 3 sugieren tres cosas. La primera de ellas es que en promedio el esfuerzo tributario de los municipios colombianos creció entre 2011 y 2015, para luego caer un poco, ubicándose en un valor ligeramente superior al 80%. Esto implica, entonces, que en general es poco el espacio fiscal que habría para aumentar la recaudación de los gobiernos locales en el país, a pesar de que sea común el debate sobre la presunta pereza fisca de dichas entidades territoriales; nuestros resultados son coincidentes con los de Bonet-Morón et al. (2018) en este punto. Adicionalmente, se establece que si se tratara de buscar alternativas para aumentar la recaudación, sería un poco más fácil hacerlo para los municipios más pequeños (categorías 5 o 6 de la Ley 617 de 2000), pues los municipios de mayor tamaño (*e.g.* categorías especial o 1) presentan resultados sobresalientes en la materia (*i.e.* índices de esfuerzo tributarias mayores al 81%).

Es importante recordar que la Ley 617 de 2000 clasifica a los municipios con base en dos criterios, número de habitantes e ingresos corrientes de libre disposición, de modo que la respectiva categoría se asocia con el grado de capacidad institucional y tributaria. Al respecto, en la muestra coexisten casos como el de Cota (Cundinamarca) y Montecristo (Bolívar), con una recaudación per cápita para 2017 de 2.943.087 pesos COP y 501 pesos COP respectivamente; en otras palabras, el municipio colombiano con mayor carga tributaria per cápita en 2017 recaudó 5.869 veces más que el de menor carga tributaria. Lo anterior se refleja, asimismo, en el índice de esfuerzo tributario, pues mientras para Cota corresponde a 0,88, para Montecristo la cifra es de 0,06. Además, el primer municipio pertenece a la categoría 2 y el segundo a la categoría 6 (Ley 617 de 2000).

Lo anterior no significa que no haya municipios pequeños con un alto esfuerzo tributario, pues la Tabla 3 indica que su promedio en el país es alto (0,789), aun cuando el 89% de los mismos pertenece a la categoría 6. Por ejemplo, Taraira (Vaupés) es el municipio colombiano con mayor esfuerzo tributario promedio para el periodo 2011-2017 según nuestras estimaciones (0,958) y está clasificado en la categoría 6. A pesar de que la población de Taraira es de las más pequeñas en Colombia (960 habitantes para 2017), su ingreso tributario per cápita para 2017 fue de 1.256.826 pesos COP (a precios de 2008), valor que supera incluso el respectivo promedio para los municipios de la categoría especial (*i.e.* Barranquilla, Bello, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Envigado y Medellín), que es de 500.713 pesos COP (a precios de 2008).

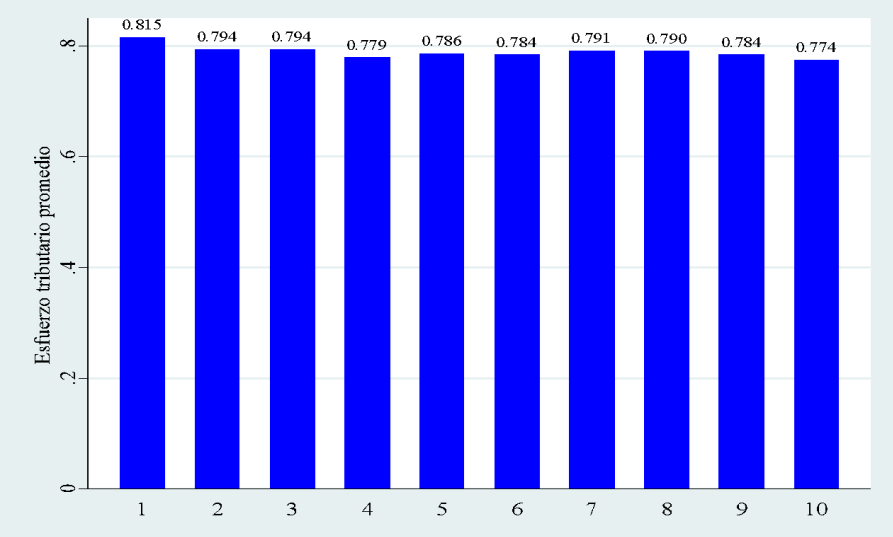
Ahora, si se revisa la generalidad en lugar de los casos puntuales, se encuentra que el esfuerzo tributario en promedio es mayor en aquellos municipios con mayor PIB per cápita. Para ello, se pueden agrupar los municipios por deciles de acuerdo con su PIB per cápita, y luego calcular la media del esfuerzo tributario en cada grupo, según se hace en la Gráfica 1. De hecho, esto mismo se puede hacer con las demás variables que aparecen en la Tabla 1, con lo que se encuentra que las correspondientes barras crecen o decrecen de acuerdo con lo que sugieren los signos de los coeficientes estimados en la frontera estocástica. Por cuestión de espacio, más abajo se presenta adicionalmente la Gráfica 2 en que la agrupación de los municipios se realiza de acuerdo con la participación de la agricultura en su PIB.

Gráfica 1. Esfuerzo tributario promedio por decil del PIB per cápita




Fuente: elaboración propia.

Gráfica 2. Esfuerzo tributario promedio por decil de la participación de la agricultura en el PIB




Fuente: elaboración propia.

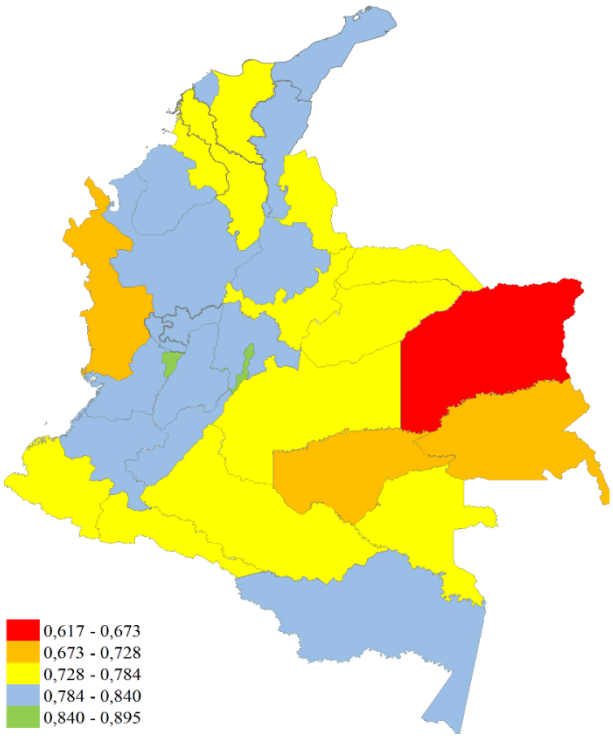
Otra forma de visualizar el esfuerzo tributario es agregándolo por departamentos, tomando para ello los municipios que pertenecen a cada uno y calculando su promedio durante el periodo 2011-2017. Para esto, consideramos a 31 departamentos que hacen parte de la Colombia continental (*i.e.* se excluye a San Andrés y Providencia) junto al distrito capital (Bogotá). Asimismo, se conformaron cinco grupos repartiendo la distancia métrica entre el

mínimo y máximo del promedio de los índices de esfuerzo tributario en rangos de igual tamaño, según se muestra en la Gráfica 3. Allí se identifica que los departamentos conformados por los municipios de menor esfuerzo tributario (*i.e.* los identificados con el color rojo y naranja) se ubican en los extremos oriental y occidental del país, territorios que se caracterizan por sus altas tasas de pobreza (*e.g.* Choco y Guainía) o por concentrar una parte importante de los cultivos de coca en Colombia (Vichada y Guaviare) (Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, 2018).

Todo lo anterior muestra que es poco lo que pueden hacen los gobiernos municipales para aumentar la recaudación, pues menos del 10% de los municipios colombianos obtuvieron un índice de esfuerzo tributario menor al 70% en 2017. De esos 99 municipios[10], el 94% está clasificado en la categoría 6 y el 40% pertenece al primero o segundo decil del PIB per cápita municipal. Además, 14 de ellos pertenecen a los departamentos del Choco, Guaviare y Vaupés, en línea con lo indicado en la Gráfica 3.

Gráfica 3. El esfuerzo tributario agregado por departamentos en Colombia. Promedios para el periodo 2011-2017

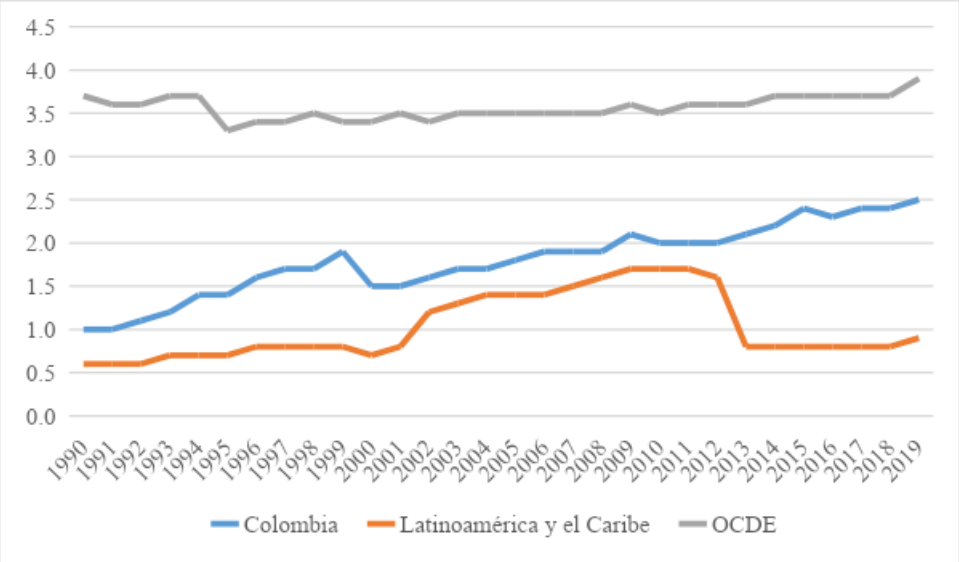
[10] Estos municipios son: Aguada, Agustín Codazzi, Albán, Almeida, Altos del Rosario, Atrato, Bajo Baudó, Barrancas, Becerril, Betulia, Bolívar, Bucarasica, Busbanzá, Cabrera, Calamar, California, Canalete, Cantagallo, Cartagena del Chairá, Caruru, Cerinza, Chimichagua, Chameza, Colón, Condoto, Coromoro, Cravo Norte, Cumaribo, Dabeiba, Durania, Cantón del San Pablo, El Charco, El Guamo, El Molino, El Piñón, El Retorno, Encino, Fosca, Guavatá, Jurado, La Capilla, La Jagua de Ibirico, La Jagua del Pilar, La Llanada, La Tola, La Unión, La Victoria, Lourdes, López, Maicao, Manaure, Mapiripán, Margarita, Miraflores, Montecristo, Mosquera, Nóvita, Orocué, Pajarito, Paya, Paz de Ariporo, Piojo, Ponedera, Puerto Gaitán, Puerto Guzmán, Puerto Leguízamo, Puerto Rico, Puerto Rondán, Puracé, Recetor, Rionegro, Riosucio, Río Iró, Río Quito, Sabana de Torres, Sabanas de San Ángel, San Cayetano, San Fernando, San Francisco, San José del Palmar, San Juanito, San Pedro de Cartago, San Pelayo, Santa Bárbara, Santa Rosalía, Santiago, Solano, Solita, Tibú, Trinidad, Tununguá, Támara, Túquerres, Urumita, Vetas, Villahermosa, Vistahermosa, Yondá y Zapayán




Fuente: elaboración propia con base en datos de los autores.

Un ejercicio que se puede plantear ahora es el cálculo de la recaudación tributaria que se obtendría adicionalmente si todos los municipios en Colombia explotaran totalmente su capacidad fiscal, es decir bajo un escenario en que su esfuerzo tributario es del 100%. Para ello, habría que estimar la capacidad tributaria de cada ente subnacional, totalizar y comparar con su carga tributaria efectiva. Esto arroja para el año 2017 una recaudación adicional de 2,2 billones de pesos COP (a precios de 2008), es decir un 0,33% del PIB aproximadamente. Con esto, la diferencia entre la recaudación tributaria local entre Colombia y el promedio de los países de la OCDE se reduciría a cerca de un 1% del PIB, partiendo de la situación actual (Gráfica 4).

Gráfica 4. Recaudación de los gobiernos locales como porcentaje del PIB (1990-2019)




Fuente: elaboración propia con base en datos de la OCDE (consultados el 17 de noviembre de 2021).

De hecho, la Gráfica 4 brinda elementos para explicar parte de nuestros resultados. Allí se evidencia que la recaudación de los gobiernos locales en Colombia ha crecido de manera sostenida desde 1990, cerrando la brecha con los países de la OCDE y aumentándola con respecto al promedio de América Latina y el Caribe. Esto es aún más notable si se considera que dentro de los promedios de carga tributaria local se incluyen países federalistas, que por su condición han concedido mayores potestades tributarias a los entes subnacionales. En síntesis, la Gráfica 4 muestra que la recaudación de los municipios colombianos en su conjunto creció en un 150% entre 1990 y 2019.

Aunque este ejercicio se plantea considerando la presión tributaria total de los municipios en Colombia, para futuros estudios convendría también revisar algunos tributos en particular, caso del IPU, para identificar alternativas que permitan, así sea marginalmente, incrementar la recaudación. Al respecto, la Comisión de Estudio del Sistema Tributario Territorial (2020, p. 84) indica que "para el 1 de enero de 2019, el 5,68% del territorio nacional tenía información catastral actualizada, 66% tenía información desactualizada y el 28,32% no tenía información catastral formada; adicionalmente, hay una desactualización promedio de 12,2 años".

Sin embargo, la actualización catastral pendiente debe ser financiada principalmente por el gobierno nacional, teniendo en cuenta las limitaciones institucionales y políticas de los entes territoriales, en general, para realizar esa tarea por si mismos. La mayor parte de los municipios colombianos dependen del Instituto Geográfico Agustín Codazzi para actualizar su información catastral, lo que explica que el proceso sea demorado, pues dicha entidad cuentas con recursos insuficientes (Comisión de Estudio del Sistema Tributario Territorial, 2020) y además hay partes del territorio de difícil acceso (*e.g.* áreas rurales con presencia de grupos armados). Si bien la iniciativa de Catastro Multipropósito planteada desde 2019 en Colombia constituye una respuesta al problema acá planteado, con un costo estimado superior a los 5 billones COP, nuestros resultados sugieren que no se debe esperar que dicha inversión sea recuperada en el corto plazo a través del incremento de la recaudación del IPU.

Para terminar, cabe indicar que las estimaciones incluidas en la Tabla 3 dan el mismo peso a cada observación, sin considerar las diferencias entre los municipios, por ejemplo con respecto a su capacidad económica. Por lo tanto, y como una prueba de la solidez de nuestros resultados, la Tabla 4 reestima el modelo TRE_2 (*i.e.* con determinantes de ineficiencia) pero aplicando la técnica *jackknife*. Para este propósito, la muestra se divide en diez deciles con base en el PIB per cápita municipal y luego se corren tantas regresiones como *clusters* hay (es decir 10), omitiendo iterativamente cada decil del conjunto de datos. Por lo tanto, los coeficientes que se muestran corresponden al promedio de los otros diez previamente estimados.

En general, si bien cambia la significancia estadística de algunos coeficientes, en el peor de los casos siguen siendo relevantes a un 90% de confianza. Sin embargo, sí se evidencia un cambio en el coeficiente asociado al logaritmo natural del porcentaje de población femenina, que ahora es negativo (aunque no significativo estadísticamente). Esto se puede deber a que el signo del respectivo coeficiente cambia dependiendo de cuál sea el decil de ingreso que se excluye de las estimaciones intermedias, lo que implica bajo la técnica *Jackknife* promediar valores positivos y negativos. A pesar de esto, los resultados de la Tabla 4 son coincidentes en general con los expuestos en la Tabla 3.

Tabla 4. Restimación de la frontera estocástica de recaudación a través de la técnica *Jackknife*

| Modelo | TRE_2 |
|---|---|
| Variable | Coeficiente |
| Frontera | |
| Ln(PIB_pc) | 0,344* |
| Ln(Agricultura) | -0,033** |
| Ln(Educación) | 0,173* |
| Ln(Pob_urbana) | 0,335** |
| Ln(Pob_mayor) | 1,146** |
| Ln(Pob_mujeres) | -2,831 |
| Capital | 0,502* |
| Constante | 12,384 |
| Ineficiencia | |
| Ln(Transferencias) | -3,060* |
| Ln(Densidad) | -14,900* |
| Elecciones | -0,099 |

Fuente: elaboración propia.

**Conclusiones**

La brecha entre la recaudación efectiva de un municipio y su capacidad tributaria en buena parte obedece a decisiones que toman los gobiernos, caso de la creación de beneficios (*e.g.* deducciones especiales, exenciones y descuentos) que implican gastos tributarios, pero también a la ineficiencia de las respectivas administraciones de impuestos. Nuestros resultados sugieren, con base en la estimación de una frontera estocástica de recaudación, que los entes territoriales en Colombia adolecen de ineficiencia técnica en lo que atañe a su función recaudadora y que ésta depende negativamente del monto de transferencias recibidas y de la densidad poblacional. Estos resultados contradicen a la hipótesis de la pereza fiscal, pues parece existir un círculo virtuoso entre transferencias y recaudación, lo que se puede deber a las condiciones de desembolso de esos recursos (*e.g.* gastos que se financian a través del SGP y criterios de distribución).

En lo que atañe al esfuerzo tributario de los municipios colombianos para el periodo 2011-2017, nuestras estimaciones contrastan con lo encontrado en otros estudios realizados sobre este particular. El esfuerzo tributario promedio calculado en este trabajo para un total de 1.094 municipios entre 2011 y 2017 es de alrededor del 80%, valor que es mayor al estimado por Sánchez-Torres et al. (2015), de 44,1% o 49,3% dependiendo de si se hace

alusión al ICA o al IPU, y por el DNP (2005), de 71,62%[11]. Esto implica, entonces, que es poco el espacio fiscal que habría para aumentar la recaudación de los gobiernos locales en el país, a pesar de que sea común el debate sobre su presunta pereza fiscal.

Las estimaciones indican que, en promedio, el esfuerzo tributario de los municipios colombianos creció entre 2011 y 2015, para luego caer un poco, ubicándose en un valor ligeramente superior al 80%. Además, si se consideran las diferencias entre municipios en lo que respecta a su capacidad económica y población, se concluye que bajo la estructura legal vigente habría mayor espacio para aumentar la recaudación tributaria en los entes territoriales más pequeños (categorías 5 o 6 de la Ley 617 de 2000), pues los demás presentan resultados sobresalientes en la materia (*i.e.* índices de esfuerzo tributarias mayores al 81%).

Lo anterior explica porque el incremento de la recaudación tributaria que se obtendría si todos los municipios en Colombia hicieran pleno uso de su capacidad fiscal (*i.e.* su esfuerzo tributario fuera del 100%) sería marginal, pues equivaldría al 0,33% del PIB nacional, es decir sólo un 13,2% de lo que ya los gobiernos locales obtienen por impuestos (2,5% del PIB). En consecuencia, el aumento de la financiación que se requiere para soportar los gastos públicos ejecutados en los municipios supone que el gobierno nacional les ceda nuevas potestades tributarias o que las transferencias crezcan aun más. En caso de optarse por la segunda alternativa, sería aconsejable mantener algunas condiciones sobre el uso de las transferencias adicionales, para evitar que la hipótesis de la pereza fiscal se vuelva una realidad.

Todo lo anterior sugiere que una agenda próxima de investigación en la materia considere, por ejemplo, cómo la estructura y condiciones del sistema de transferencias inciden en el comportamiento de las administraciones subnacionales. Además, es preciso revisar si un traslado de potestades tributarias desde el gobierno nacional es conciliable con el estado actual de las capacidades institucionales de los entes territoriales y la complejidad que

[11] Estas diferencias se pueden explicar por el número de municipios considerados en cada estudio, la agregación de impuestos que se tenga en cuenta y las técnicas de estimación empleadas. Según nuestro conocimiento, este trabajo es el que más observaciones ha incluido para el cálculo del esfuerzo tributario municipal en Colombia (7.647).

exhibe la tributación en el país. Asimismo, cabría estudiar cuán eficiente es el gasto público municipal y cuál ha sido el resultado de las inversiones financiadas a través del Sistema General de Regalías.

**Referencias**


Bahl, R. (2004). Reaching the hardest to tax: Consequences and possibilities. En J. Alm, J. Martínez, & S. Wallace, *Taxing the hard-to-tax: Lessons from theory and practice* (págs. 336-354). Amsterdam: Emerald Group Publishing Limited.

Battese, G., & Coelli, T. (1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis, 3*, 153–169. doi:10.1007/BF00158774

Bird, R., Martinez-Vazquez, J., & Torgler, B. (2008). Tax effort in developing countries and high income countries: the impact of corruption, voice and accountability. *Economic Analysis & Policy, 38*(1), 55-71. doi:10.1016/S0313-5926(08)50006-3

Bonet-Morón, J., De la Cruz, R., & Fretes, V. (2013). Más ingresos propios para más desarrollo local. En A. Corbacho, V. Fletes, & E. Lora, *Recaudar no basta. Los impuestos como instrumento de desarrollo* (págs. 123-149). Washington: BID.

Bonet-Morón, J., Pérez-Valbuena, G., & Ricciulli-Marín, D. (2018). ¿Hay pereza fiscal territorial en Colombia? *Revista de Economía del Rosario, 21*(2), 247-307. doi:doi: http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.7196

Cadena, X. (2002). ¿La descentralización empereza? Efecto de las transferencias sobre los ingresos tributarios municipales en Colombia. *Desarrollo y Sociedad*(50), 67-108.

Castañeda-Rodríguez, V. (2018). Tax determinants revisited. An unbalanced data panel analysis. *Journal of Applied Economics, 21*(1), 1-24.

Cetrángolo, O., & Gómez-Sabaini, J. (2007). La tributación directa en América Latina y los desafíos a la imposición sobre la renta. *Serie macroeconomía del desarrollo*(60). Obtenido de www.eclac.org/publicaciones/xml/2/32242/LCL2838_P.pdf

Comisión de Estudio del Sistema Tributario Territorial. (2020). *Informe final 2020.* Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Obtenido de

https://economia.uniandes.edu.co/sites/default/files/webproyectos/comisionstt/CESTT-Informe-web.pdf

Cornwell, C., Schmidt, p., & Sickles, R. (1990). Production frontiers with crosssectional and time-series variation in efficiency levels. *Journal of Econometrics, 46*(1-2), 185-200. doi:10.1016/0304-4076(90)90054-W

Davoodi, H., & Grigorian, D. (2007). *Tax potential vs. tax effort: a cross-country analysis of Armenia's stubbornly low tax collection.* Working paper. Washington D.C.: International Monetary Fund.

Departamento Nacional de Planeación. (2005). *Capacidad fiscal de los gobiernos terrotoriales colombianos.* Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Boletín de resultados índice de desempeño fiscal 2020 - Nueva metodología.* Bogotá: DNP. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Bolet%C3%ADn%20de%20Resultados%20%C3%8Dndice%20de%20Desempe%C3%B1o%20Fiscal%202020_ET.pdf

Dioda, L. (2012). *Structural determinants of tax revenue in Latin America and the Caribbean: 1990-2009.* Mexico, D. F.: CEPAL. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26103/LCmexL1087_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fenochietto, R., & Pessino, C. (2013). *Understanding countries' tax effort.* Washinton: International Monetary Fund.

Garg, S., Goyal, A., & Pal, R. (2017). Why tax effort falls short of tax capacity in Indian states: a stochastic frontier approach. *Public Finance Review, 45*(2), 232-259. doi:https://doi.org/10.1177/1091142115623855

Greene, W. (2005). Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model. *Journal of Econometrics, 126*(2), 269–303. doi:10.1016/j.jeconom.2004.05.003

Gupta, A. S. (2007). *Determinants of tax revenue efforts in developing countries.* International Monetary Fund. Working Paper No. 07/184. Obtenido de www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp07184.pdf

Haini, H. (2020). Spatial spillover effects of public health and education expenditures on economic growth: evidence from China's provinces. *Post-Communist Economies, 32*(8), 1111-1128. doi:10.1080/14631377.2020.1722586

Kumbhakar, S. (1990). Production frontiers, panel data, and time-varying technical inefficiency. *Journal of Econometrics, 46*(1-2), 201-211. doi:10.1016/0304-4076(90)90055-X

Lee, Y., & Schmidt, P. (1993). A production frontier model with flexible temporal variation in technical efficiency. En H. Fried, C. Knox, & S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications* (págs. 237–255). New York: Oxford University Press.

Mahdavi, S. (2008). The level and composition of tax revenue in developing countries: evidence from unbalanced panel data. *International Review of Economics and Finance, 17*(4), 607–617. doi:10.1016/j.iref.2008.01.001

Mikesell, J. (2007). Changing State Fiscal Capacity and Tax Effort in an Era of Devolving Government, 1981-2003.''. *Publius, 37*, 532–550.

Sánchez-Torres, F., España, I., & Zenteno, J. (2015). Cumbia fiscal: dinamismo fiscal subnacional en Colombia. En V. Fretes, & T. Ter-Minassian, *Descentralizando los ingresos fiscales en América Latina: por qué y cómo* (págs. 171-215). Washington, D.C.: BID.

Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI)-Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). (2018). *Informe de Monitoreo de Territorios Afectados por Cultivos Ilícitos 2017.* Bogotá: SIMCI-UNODC.

Zárate-Marco, A., & Vallés-Giménez, J. (2019). Regional tax effort in Spain. *Economics E-Journal, 13*, 1-32. doi:http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2019-31