

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRI-  
BUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL  
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA  
*Diliana Vanessa Cediél Sánchez*

Documento de Trabajo n.º 30  
2010



## DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

*Diliana Vanessa Cediél Sánchez\**

Desde el punto de vista del federalismo fiscal la obtención de ingresos tributarios locales no es un fin en sí mismo. La importancia de la tributación local radica en que el gasto local se financie con esta fuente de ingresos pues esto tiene implicaciones sobre la conducta de los contribuyentes. Esto permite que los ciudadanos sean conscientes del costo de provisión de los bienes y servicios públicos, lo que a su vez conlleva a que se interesen por controlar el monto y la calidad del gasto público. Un ejemplo es que los ciudadanos sean conscientes del costo de provisión de los bienes y servicios públicos y de generar incentivos para controlar el monto y la calidad del gasto público.

El objetivo de este trabajo es identificar los determinantes del recaudo tributario de los impuestos predial e industria y comercio a través del análisis de sus bases gravables. Se parte de la hipótesis de que los ingresos tributarios de los gobiernos locales dependen de la estructura de mercado de la actividad económica desarrollada en sus jurisdicciones.

Se propone desarrollar un esquema analítico –tomando como referencia el modelo centro periferia de Fujita, Krugman y Venables (2000)– que identifique las variables que explican el recaudo de los impuestos locales. Se estima un modelo econométrico con datos panel para el impuesto predial y para el impuesto de industria y comercio. En estos modelos se incluye una variable *dummy* e interacciones para mostrar que las magnitudes que afectan el recaudo tributario difieren entre los municipios industriales y no industriales.

Para el análisis econométrico se propone tomar como estudio de caso los municipios del departamento de Cundinamarca. Se encuentra que de los 116 municipios que componen el departamento 12 concentran el 54% de la población, el 52% del PIB, y recaudan el 60% y el 51% de los impuestos predial e industria y comercio, respectivamente.

Es importante señalar que el alcance del análisis econométrico, utilizado para recoger los factores explicativos del recaudo tributario local, se ve limitado por la disponibilidad de información. Al trabajar con municipios se encuentran variables omitidas que no son susceptibles de medición, p. ej. variables de características geográficas como ubicación, conectividad o clima; características demográficas de la población como educación, raza, edad y cultura, y características asociadas a la administración tributaria de los municipios.

---

\* Magíster en Economía, investigadora de la Secretaria Distrital de Hacienda, Bogotá, Colombia, [vanessacediel@gmail.com].

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE TRIBUTACIÓN LOCAL

En esta sección se reseña la bibliografía teórica sobre la imposición local en el contexto de un gobierno descentralizado<sup>1</sup>. Al respecto, se encuentra que el tema de la tributación local gira en torno a tres aspectos: la asignación tributaria entre los diferentes niveles de gobierno, el impuesto sobre la propiedad territorial, y la competencia interjurisdiccional. En el primer caso se busca determinar qué impuestos deben corresponder a qué nivel de gobierno, en el segundo se analiza la incidencia del gravamen y sus propiedades en términos de eficiencia y equidad, y en el tercero se identifican las ventajas y desventajas de la competencia tributaria en el sector público. Estos tres aspectos se describen brevemente a continuación.

### ASIGNACIÓN TRIBUTARIA

Para el diseño impositivo de un gobierno descentralizado se deben tener en cuenta los principios básicos de eficiencia, equidad y simplicidad en la fijación de los impuestos. Además, con el fin de garantizar que a cada nivel le correspondan funciones específicas se deben establecer criterios para la asignación tributaria entre los distintos gobiernos, puesto que el tipo de impuestos que se asignen, pueden ser, por un lado, un mecanismo que permita el logro de las funciones asignadas o, por otro, un elemento que frustre las obligaciones de los gobiernos responsables.

Musgrave y Musgrave (1994) y Musgrave (1997) señalan que el criterio clave para determinar la asignación tributaria entre el gobierno nacional y los gobiernos descentralizados está asociado a la movilidad de las unidades económicas gravadas –firmas, capital, bienes finales, factores productivos. Su propuesta consiste en que el gobierno nacional grave las unidades altamente móviles, como la renta y las ventas, los gobiernos intermedios las unidades que son relativamente móviles, y los gobiernos locales las unidades inmóviles, como la tierra y la propiedad inmueble. Se debe resaltar que el grado de movilidad de las unidades gravadas entre las distintas jurisdicciones depende de varios factores como el tamaño geográfico de la jurisdicción –mientras más pequeña sea, mayor movilidad habrá entre jurisdicciones– y la disponibilidad de los medios de transporte.

Oates (1999a y 1999b), a diferencia de Musgrave, establece que no es correcto sugerir que los gobiernos descentralizados no graven unidades econó-

---

<sup>1</sup> En el anexo 1 se presenta una breve discusión sobre federalismo fiscal que es útil para contextualizar la discusión sobre el tema de la tributación local. Los anexos se pueden consultar a la autora vía email.

## DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

micas altamente móviles, pues señala que, a tales niveles de gobierno, se deben gravar las unidades económicas móviles pero con impuestos cobrados según el principio del beneficio. De manera que, la familia o firma que se beneficie de los servicios suministrados por los gobiernos locales paguen los tributos correspondientes.

Ahora bien, el objetivo central de los gobiernos subnacionales es la asignación eficiente de los recursos del sector público. Por eso, otro criterio clave en la asignación de los tributos consiste en asignar a los gobiernos locales aquellos impuestos que permitan lograr una vinculación explícita entre los beneficios y los costos de los programas públicos que ofrece cada jurisdicción a sus miembros beneficiarios. Esto significa que es necesario financiar la provisión de los bienes y servicios locales con impuestos locales puesto que el pago de impuestos por los bienes públicos permite crear conciencia en los ciudadanos del costo de provisión de dichos bienes.

En resumen, los criterios que van a servir de base para la asignación tributaria están relacionados, por un lado, con el hecho de que cada jurisdicción se debe hacer responsable de sus finanzas y, por otro, con la movilidad de las unidades gravadas, ya que dicha movilidad puede servir como vía de escape de la tributación y esto, a su vez, puede tener implicaciones en el recaudo tributario y en la vinculación entre el gasto y los tributos.

### IMPUESTO SOBRE LA PROPIEDAD

El impuesto sobre la propiedad residencial es el tributo de carácter local de mayor interés para los teóricos, donde se pueden identificar tres posiciones. A partir de un análisis de equilibrio parcial Netzer (1966) sostiene que este gravamen es un impuesto sobre el consumo de vivienda que introduce distorsiones en el mercado y, que es regresivo porque representa un porcentaje decreciente del ingreso de las familias a medida que la escala asciende; siendo el gasto en vivienda una proporción menor de los ingresos en las familias ricas que en las familias pobres.

Por su parte Hamilton (1975 y 1976) sostiene que bajo ciertas condiciones este impuesto se puede transformar en un impuesto de suma fija, lo que significa que no tendría efectos sobre la distribución del ingreso pues correspondería al pago por los beneficios recibidos por los bienes y servicios públicos suministrados por cada municipio. Además, significaría que al no formar parte del precio de la vivienda no genera distorsiones en este mercado. En el caso de un municipio que restrinja el valor de la vivienda a monto mínimo e igual dentro de la jurisdicción, la suma pagada por concepto del impuesto será igual para todos los residentes de dicha comunidad. Lo que convierte el impuesto sobre la propiedad en un impuesto de suma fija sin necesidad de ningún tipo de

capitalización. En una jurisdicción donde para efectos de simplicidad se supone que existen dos tipos de vivienda, las de alto y bajo precio, es precisamente la perfecta capitalización de las diferencias fiscales en el valor de la propiedad residencial el factor que garantiza la conversión del impuesto sobre la propiedad en un impuesto de suma fija.

Zodrow (2006), quien parte de un análisis de equilibrio parcial con una perspectiva de largo plazo, tiene como objeto introducir la movilidad del capital entre jurisdicciones. Supone una jurisdicción con dos tipos de vivienda, las de alto y bajo precio. La movilidad del capital le permite a los hogares reducir su consumo de vivienda en respuesta a un incremento sobre el impuesto de la propiedad que, en consecuencia, genera distorsiones en la asignación del capital, por el traslado de este *input* destinado a la producción de vivienda de altos precios a la producción de vivienda de bajos precios. Entonces, el resultado clave está en que la capitalización en los valores de la tierra implica que todos los hogares que ocupan viviendas de altos y bajos precios pagan el impuesto sobre la propiedad residencial.

Las tres posiciones parten de un análisis de equilibrio parcial, es decir, desde la perspectiva de una sola jurisdicción. Por su parte Zodrow y Mieszkowski (1986) analizan el impuesto a la propiedad a partir de un análisis de equilibrio general. Suponen una nación compuesta por múltiples jurisdicciones locales, con un stock de capital fijo a nivel nacional pero perfectamente móvil entre jurisdicciones. Además, suponen dos tipos de individuos agrupados en jurisdicciones homogéneas según su demanda por bienes públicos locales. Si bien hay múltiples jurisdicciones locales, solo hay dos tipos de jurisdicciones –las compuestas por “altos demandantes” y por “bajos demandantes”. Los servicios públicos locales se financian con un impuesto sobre la propiedad territorial. Bajo estos supuestos sostienen que el impuesto grava el uso del capital y, como generalmente éste está en manos de los más adinerados, es un impuesto progresivo.

#### COMPETENCIA TRIBUTARIA

En el debate de la competencia tributaria se pueden identificar dos posiciones, la primera fue propuesta por Oates (1977 y 2005) y formalizada por Zodrow y Mieszkowski (1986). Estos últimos elaboraron un modelo en el que suponen una economía compuesta por un número  $N$  de jurisdicciones idénticas, donde los únicos factores de producción son la tierra y el capital. El stock de capital nacional se supone fijo y perfectamente móvil entre jurisdicciones con el mismo número de consumidores igualmente idénticos y cuya función de utilidad depende del consumo de bienes privados y públicos, donde los bienes públicos se financian con un impuesto sobre la propiedad del capital.

## DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

La competencia interjurisdiccional se modela a la Cournot, donde el gobierno local de cada jurisdicción actúa sobre el supuesto de que el resto de jurisdicciones no responde a los cambios sobre las tarifas del impuesto. El problema de optimización consiste en que el gobierno local maximiza la utilidad de un consumidor representativo. Bajo este escenario, Zodrow y Mieszkowski consideran que la preocupación de las autoridades locales por atraer inversiones que estimulen el empleo y la actividad económica en sus jurisdicciones, los lleva a ofrecer beneficios tributarios por medio de reducciones en las tarifas de los impuestos, que recaen sobre los beneficios de las firmas. Además, se incentiva a que las jurisdicciones vecinas también reduzcan sus tarifas para evitar la salida de las empresas allí establecidas y para estimular la localización de nuevas firmas. Esta competencia puede promover niveles ineficientes de bienes y servicios públicos locales debido al bajo recaudo impositivo por el interés de los gobiernos locales de mantener bajas tarifas tributarias.

Por otro lado, Anderson y Forslid (2003), Baldwin y Krugman (2004) y Borck y Pflüger (2004), soportan su posición frente al tema de la competencia tributaria a partir de los modelos de la nueva geografía económica. Modelos también conocidos como modelos centro-periferia en los que se supone una economía compuesta por dos regiones y dos sectores, una industria monopolísticamente competitiva y una agricultura perfectamente competitiva. En la economía solo hay un factor de producción mano de obra que se clasifica entre calificada y no calificada. La primera se considera móvil entre las regiones mientras que la segunda inmóvil. El gasto público se financia con un tributo que recae sobre el salario de los trabajadores, el cual puede ser proporcional o de suma fija. Con estos recursos tributarios el gobierno provee bienes públicos.

A partir de estos modelos los autores consideran que los beneficios de la aglomeración de la actividad económica y la población en unas regiones pueden ser lo suficientemente altos como para sobrepasar los costos de una alta carga tributaria, de manera que los gobiernos en dichas regiones pueden incrementar sus tarifas sin temor a la pérdida de firmas.

### DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO LOCAL

Como se observó en la revisión de la bibliografía teórica sobre tributación local, el tema de los determinantes del recaudo tributario en los gobiernos locales no ha despertado interés entre los teóricos de las finanzas públicas. Para contribuir a llenar este vacío, en esta sección se desarrolla un marco analítico que busca articular algunos elementos necesarios para abordar el tema de los determinantes de los impuestos a la propiedad y los beneficios de las firmas, dos de los impuestos más utilizados a nivel local. En lo que sigue, el impuesto a la propie-

dad se va denominar impuesto predial y, el impuesto a los beneficios de las firmas, impuesto de industria y comercio (IC).

El esquema analítico que a continuación se presenta es de autoría de los investigadores. Sin embargo, cabe resaltar que se tomó como referencia el modelo centro periferia de Fujita, Krugman y Venables (2000). Ahora bien, el esquema propuesto incluye tres elementos en el análisis económico: el espacio, la población y la estructura económica. Para articular estos tres elementos se supone una región compuesta por dos subregiones, una agrícola y una industrial. En ambas subregiones existen tres agentes económicos: consumidores, firmas y gobierno. Los primeros maximizan su bienestar por el consumo de tres bienes, vivienda, alimentos y manufacturas. Los segundos maximizan sus beneficios. Y los terceros recaudan ingresos –tanto de las firmas como de los consumidores– que invierten en la provisión de bienes y servicios públicos locales.

Para abordar el tema de la estructura económica se plantean los supuestos sobre el mercado de alimentos y el mercado de manufacturas. La actividad agrícola se considera bajo un escenario de competencia perfecta mientras que la industria en uno de competencia monopolística. En ambos casos se producen una amplia variedad de bienes. Para la producción de bienes agrícolas se requieren dos insumos, mano de obra no calificada y tierra. Para la producción de bienes industriales se requiere solo un insumo, mano de obra; pero mano de obra calificada y no calificada.

La incorporación del espacio implica tener en cuenta factores como: movilidad de mercancías, mano de obra y de firmas de una región a otra, costos de transporte y, el lugar de residencia de los consumidores y la ubicación de las firmas. Estos tres factores se incluyen en el análisis si se tiene en cuenta que: hay movilidad de mercancías si los consumidores de la región agrícola consumen manufacturas que se deben comprar a la región industrial o, viceversa, si los consumidores en la región industrial compran los alimentos que se producen en la región agrícola, lo que implica incurrir en costos de transporte. Ahora, en cuanto a la población, se supone que está determinada por la demanda laboral de las firmas ubicadas dentro de cada jurisdicción.

Cada subregión cuenta con un gobierno local que obtiene ingresos por el cobro de dos tributos, un impuesto sobre la propiedad residencial y un impuesto sobre los ingresos brutos de las firmas –establecidas dentro de los límites de cada jurisdicción. Como se anotó, con dichos ingresos tributarios el gobierno local suministra bienes y servicios públicos locales.

El desarrollo del esquema analítico se plantea de la siguiente manera. Por un lado, se resuelve el problema del consumidor para determinar las demandas de vivienda, alimentos y manufacturas. Por otro, se resuelve el problema del productor para determinar las ofertas de dichos bienes. De la solución de

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

los problemas de maximización de la utilidad y los beneficios de los consumidores y firmas, respectivamente, se obtienen las bases tributarias de los impuestos. Una vez se tienen tales bases se multiplican por las tarifas que corresponde a cada impuesto y que, para simplificar el análisis, se consideran como dadas. Lo que significa que se tiene una ecuación de ingresos tributarios, igual a la base por tarifa para cada impuesto.

El recaudo por predial de la región  $T^P$  es la suma de lo recaudado por las subregiones que la componen, la subregión industrial  $T^P_I$  y la subregión agrícola  $T^P_A$ :

$$T^P = T^P_I + T^P_A \quad [1]$$

De forma análoga, el recaudo por el impuesto de industria y comercio (IC) se representa en la siguiente ecuación

$$T^{IC} = T^{IC}_I + T^{IC}_A \quad [2]$$

El recaudo de cada uno de los impuestos se obtiene al multiplicar las tarifas por las bases. De esta manera, el recaudo del impuesto predial se representa en la ecuación [3], con  $T^P_i$  como el recaudo,  $\tau^P_i$  la tarifa asignada al impuesto, y  $B^P_i$  la base gravable. El subíndice  $i$  representa a cada subregión, si  $i = A$  la ecuación corresponde a la subregión agrícola, y si  $i = I$  corresponde a la subregión industrial.

$$T^P_i = \tau^P_i B^P_i, \quad i = A, I \quad [3]$$

Por su parte el impuesto de industria y comercio se representa en la ecuación [4], con  $T^{IC}_i$  como el recaudo,  $\tau^{IC}_i$  la tarifa asociada a este impuesto y  $B^{IC}_i$  la base gravable. Nuevamente  $i$  corresponde a la subregión a la cual pertenece el recaudo.

$$T^{IC}_i = \tau^{IC}_i B^{IC}_i, \quad i = A, I \quad [4]$$

Como se supone que el impuesto predial se cobra únicamente a los propietarios de viviendas, la base gravable del impuesto predial depende del mercado de vivienda en cada una de las subregiones. Así pues, para identificar los determinantes de la base gravable del impuesto predial se deben conocer los determinantes de la demanda y oferta de vivienda.

Al igual que para el caso del predial, los determinantes del recaudo del IC dependen de la demanda y oferta de los productos agrícolas y de las manufacturas. Por esta razón, en lo que sigue se presenta la forma en que se modelan los mercados de estos bienes.

Como las condiciones de mercado difieren de una subregión a otra se requiere analizar por separado los determinantes del recaudo tanto del predial

como del IC. En el primer caso, la base depende de la demanda de vivienda y, en el segundo, de la producción y comercio asociada la actividad industrial o agrícola según la subregión de referencia.

#### DEMANDA

Se supone que todos los consumidores independientemente de la región en la que residen demandan tres tipos de bienes, manufacturas M, productos agrícolas A, y vivienda V. Pero, como cada subregión se especializa en la producción de un único tipo de bien –productos agrícolas o bienes manufacturados–, para resolver el problema del consumidor se debe tener en cuenta su lugar de residencia.

Las preferencias de los consumidores se representan en una función de utilidad Cobb-Douglas de la siguiente forma:

$$U_i = M^{\mu} A^{\vartheta} (V_i)^{1-\mu-\vartheta} \text{ con } i = A, I \quad [5]$$

Donde  $i$  indica la región de residencia, si  $i = A$ , el consumidor reside en la subregión agrícola y si  $i = I$ , reside en la subregión industrial. Los parámetros  $\mu$  y  $\vartheta$  representan la participación en el gasto de los bienes manufacturados y agrícolas respectivamente.

En la función de utilidad M está definida por una función CES que representa un índice de cantidad compuesto por una gran variedad de bienes manufacturados

$$M_i = \left[ \int_{j=1}^{n_M} m(j)^{\rho} dj \right]^{\frac{1}{\rho}}, \quad 0 < \rho < 1 \quad [6]$$

En la ecuación [6],  $m(j)$  indica el consumo de un bien manufacturado de la variedad  $j$ ,  $n_M$  el número de variedades producidas y  $\rho$  la intensidad de la preferencia por la variedad. Por la forma de la función de utilidad que representa M la elasticidad de sustitución entre dos bienes manufacturados cualesquiera es  $\sigma_M = 1/(1 - \rho)$ .

$$A_i = \left[ \int_{s=1}^{n_A} a(s)^{\theta} ds \right]^{\frac{1}{\theta}}, \quad 0 < \theta < 1 \quad [7]$$

A también es un índice de cantidad definido por una función CES sobre una gran variedad de productos agrícolas, de las cuales hay  $N_A$  variedades y cuya elasticidad de sustitución es  $\sigma_A = 1/(1 - \theta)$ .

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Los costos de transporte se introducen bajo el concepto de costos de transporte *iceberg*, que consiste en que si se transporta una unidad de producto de una región a otra, solo una fracción  $1/\delta_{ij}$  de la unidad original llega a su destino; donde  $1/\delta_{ij}$  es el costo de transportar un bien de la subregión  $i$  a la  $j$ . Al respecto cabe anotar que los costos de transporte entre subregiones pueden diferir, ya que generalmente el costo de envío de productos agrícolas no es el mismo que el costo de envío de productos manufacturados.

$P^M_i(j)$  denota el precio de un bien manufacturado de la variedad  $j$  producido en el municipio industrial y  $P^A_\Lambda(s)$  el precio de un bien agrícola de la variedad  $s$  producido en el municipio agrícola. Teniendo en cuenta lo anterior,  $\delta_{ij}P_{ij}(\cdot)$  corresponde al precio de un bien producido en la subregión  $i$  y vendido en la subregión  $j$ . Si  $i = j$ , se tiene  $\delta = 1$ , lo que significa que no hay costos de transporte porque el bien se produce en la subregión que se consume. Si  $i \neq j$ ,  $\delta > 1$ , el producto se vende en una subregión diferente en la que se produce. Por su parte,  $p^v_i$  es el precio de una vivienda en la subregión  $i$ . Como la vivienda no es un bien transable, el precio de dicho bien no incluye costos de transporte.

Ahora bien, para resolver el problema del consumidor se debe hacer explícito su lugar de residencia, pues, en la medida que cada subregión se especializa en la producción de un solo tipo de bien, las restricciones presupuestarias a las que se enfrentan los consumidores difieren entre las dos subregiones. El precio y el salario, que a su vez dependen de los costos de transporte y del tipo de trabajo que desempeña el consumidor son diferentes en cada subregión. Así pues, la restricción presupuestaria de un consumidor que resida en la subregión  $i$  está dada por

$$p_i^V (V_i \gamma_i) + \int_{s=1}^{n_A} p_{\Lambda i}^A(s) a_{\Lambda}(s) ds + \int_{j=1}^{n_M} p_{ii}^M(j) m_{\Lambda}(j) dj = w_i^h \quad [8]$$

El salario de un trabajador se denota con  $w_i^h$ , donde  $i$  indica la actividad en la que se emplea; si  $i = A$  trabaja en el sector agrícola y si  $i = I$  en el sector industrial. Por otro lado, con  $h = K, L$ , se señala si el trabajador corresponde a mano de obra calificada o no calificada.

Dado que todos los consumidores tienen las mismas preferencias el problema se puede resolver para un consumidor representativo. El problema es maximizar la utilidad, ecuación [5], sujeta a la restricción presupuestaria, ecuación [8].

De este problema de maximización se obtiene las funciones de demanda para cada una de las variedades de productos agrícolas,  $a_i(s)$ :

$$a_i(s) = \frac{[\delta_{\Delta i} P_{\Delta}^{\Delta}(s)]^{-\sigma_{\Delta}}}{P_i^{\Delta 1 - \sigma_{\Delta}}} \vartheta w_i^h \quad [9]$$

y de productos manufacturados,  $m_i(j)$ :

$$m_i(j) = \frac{[\delta_{\Delta i} P_i^M(j)]^{-\sigma_M}}{P_i^{M 1 - \sigma_M}} \mu w_i^h \quad [10]$$

En los dos casos se tiene que los factores que determinan la demanda son: el salario del consumidor, la proporción del gasto que se destina a cada uno de los rubros –bienes agrícolas y manufacturas–, los costos de transporte si el producto es importado, la elasticidad de sustitución entre dos variedades de un mismo tipo de producto, el precio del bien que se demanda y un índice de precios, que se denota con  $P$ . Como se puede ver en las funciones de demanda, para los tres tipos de bienes se tiene un índice de precios diferente.

Con respecto a la vivienda, se tiene que la función de demanda depende de todos los factores antes enumerados para el caso de los productos transables, a excepción de los costos de transporte, el índice de precios y la elasticidad de sustitución.

$$v_i = \frac{(1 - \mu - \lambda - \vartheta) w_i^h}{P_i^V} \quad [11]$$

A partir de las demandas de vivienda, productos agrícolas y manufacturas es posible obtener el valor de las demandas de la población para cada uno de estos productos en cada subregión. Una vez se tiene la cantidad demandada de un consumidor representativo se multiplica por los respectivos precios y el resultado se multiplica por la población residente en la subregión. Como ya se anotó, la población que reside en una subregión depende de la demanda laboral de las firmas. La población de la subregión agrícola estada por  $L_A^L$  que es igual a la demanda de mano de obra no calificada. La población de la subregión industrial está dada por  $L_i$  que es la suma de mano de obra calificada  $L_i^L$  y no calificada  $L_i^K$ .

Así pues, el valor de la demanda total de vivienda en la subregión agrícola corresponde a la multiplicación de la cantidad de mandada de vivienda de un agente representativo  $v_{A}^L$ , por el precio de la vivienda  $p_{A}^{VL}$ , donde el subíndice corresponde al precio de una vivienda que demanda la mano de obra no calificada. Una vez se tiene el valor de la demanda de vivienda del consumidor representativo se multiplica por la población que reside en la subregión, que para este caso corresponde a  $L_A^L$ . Lo anterior se recoge en la ecuación [12a]:

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

$$L_{Ap}^L V_A^{VL} V_A^L \quad [12a]$$

En el caso de la subregión industrial se tiene que el valor de las viviendas demandas corresponde a la suma del valor de las demandas de vivienda tanto de mano de obra calificada como no calificada. Tener en cuenta este hecho es relevante dado que el tipo, el precio y la proporción de los ingresos que gasta la población calificada y no calificada en la compra de vivienda son diferentes. Se espera que la población de mano de obra no calificada, que cuenta con salarios inferiores a los percibidos por la población calificada, demande casas más modestas y a menores precios. Esto se representa en la ecuación [12b]

$$L_{ip}^L V_I^{VL} V_I^L + L_{ip}^K V_I^{VK} V_I^K \quad [12b]$$

Para determinar el valor de las demandas de productos agrícolas e industriales en las dos subregiones se sigue la misma lógica usada para calcular el valor de las demandas de vivienda en la subregión agrícola y en la subregión industrial.

Se tiene, entonces, que el valor de la demanda total de productos agrícolas en la subregión agrícola se representa en la ecuación [13a]

$$L_{Ap}^L a_A(s) \quad [13a]$$

El valor de la demanda total de productos agrícolas en la subregión industrial es:

$$L_{ip}^L a_I(s) + L_{ip}^K a_I(s) \quad [13b]$$

El valor de la demanda total de productos manufacturados en la subregión agrícola es:

$$L_{Ap}^L m_A(j) \quad [14a]$$

Y el valor de la demanda total de productos manufacturados en la subregión industrial es:

$$L_{ip}^L m_I(j) + L_{ip}^K m_I(j) \quad [14b]$$

#### OFERTA

Las ofertas de los productos agrícolas e industriales se obtienen al resolver el problema de maximización de beneficios de las firmas. La oferta de vivienda para la subregión agrícola e industrial se supone fija y exógena por lo que no será necesario resolver el problema de las firmas del sector construcción. Para simplificar el análisis de los otros dos sectores se supone que todas las firmas de una misma actividad económica tienen la misma función de producción, lo que

permite que, en cada caso, sea resuelto el problema de maximización de beneficios por una firma representativa. En lo que sigue se presenta la determinación de las ofertas de vivienda, productos agrícolas y manufacturas.

### Vivienda

Como ya se anotó la oferta de vivienda se supone fija y exógena y no se solucionará el problema de maximización de beneficios de las firmas que oferta este tipo de bienes. Además de suponer que la vivienda es fija y exógena, se supone que la oferta de vivienda es mayor en la subregión agrícola que en la subregión industrial y que hay mayor demanda de vivienda en la región industrial que en la región agrícola.

Como se puede observar, el precio de la vivienda es superior en la subregión industrial que en la subregión agrícola, dado que al haber una oferta reducida de vivienda frente a una importante demanda se presiona al alza el precio de la vivienda; a diferencia de lo que sucede en la subregión agrícola que tiene una buena oferta de vivienda y concentra poca población.

### Productos agrícolas

Se asume que la producción del sector agrícola tiene rendimientos decrecientes a escala porque es imposible repetir el uso de uno de sus insumos, la tierra  $\Lambda$ . Por tanto, la mano de obra  $l_A^L$  tiene una productividad marginal positiva pero decreciente. En consecuencia, la función de producción se representa de la siguiente forma

$$y_A^A(s) = \Lambda \sqrt{l_A^L} \quad [15]$$

Al contar con dos insumos como la tierra y el trabajo, los costos totales  $CT_A$  en los que incurre una firma agrícola corresponden a la suma del pago salarial  $w_A^L$  y la renta  $R$  que se paga por la tierra, como se presenta en la ecuación

$$CT_A = w_A^L l_A^L + R\Lambda \quad [16]$$

El problema que debe enfrentar la firma es entonces maximizar sus beneficios sujeto a su función de producción

$$\text{Maximizar } \pi_A(s) = P_A^A y_A^A - w_A^L l_A^L - R\Lambda$$

$$\text{Sujeto a: } y_A^A(s) = \Lambda \sqrt{l_A^L}$$

Del cual se obtiene la demanda de trabajo de la firma

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

$$l_A^L = \left( \frac{P_A^A \Lambda}{2w_A^L} \right)^2 \quad [17]$$

Y con la demanda de trabajo se obtiene la oferta de producto

$$y_A^A(s) = \frac{\Lambda^2 P_A^A}{2w_A^L} \quad [18]$$

Tanto la demanda de trabajo como la oferta de producto son función de: 1) el salario de los agricultores, 2) la cantidad de tierra que se utiliza y, 3) los precios de los productos agrícolas. Aquí se debe señalar que la firma toma como referencia el índice de precios de dichos productos.

Ahora bien, dado que todas las firmas cuentan con las misma función de producción y, por tanto, la misma demanda de trabajo, se puede calcular la demanda total de mano de obra del sector agrícola al multiplicar la demanda laboral de una firma representativa por el número total de firmas que hay en la sub-región

$$L_A^L = n_A l_A^L = n_A \left( \frac{P_A^A \Lambda}{2w_A^L} \right)^2 \quad [19]$$

Por el mismo supuesto se puede calcular la producción total del sector agrícola al multiplicar la producción de la firma representativa por el número de firmas agrícolas en la subregión,  $n_A$

$$Y_A^A(s) = n_A \frac{\Lambda^2 P_A^A}{2w_A^L} \quad [20]$$

Para obtener el valor de la producción se multiplica la producción total de la actividad agrícola por el índice de precios de los alimentos.

#### Productos manufacturados

En esta sección se resuelve el problema de maximización de los beneficios de la firma del sector manufacturero bajo un escenario de competencia monopolística. Las firmas del sector industrial producen bienes manufacturados que para los consumidores son sustitutos, y cuya producción requiere una cantidad fija  $\alpha$ , y marginal  $\beta$ , de mano de obra calificada y no calificada. Por lo tanto, los requerimientos de trabajo de una firma industrial  $l_i$  para producir una cantidad  $y^M(j)$  de la variedad  $j$  está dada por la siguiente función de producción:

$$l_i = \alpha + \beta y^M(j) \quad [21]$$

Esta función de producción permite modelar de forma simple las economías de escala internas a la firma, pues el requerimiento fijo de trabajo asegura que ante un incremento de la producción se reduzcan los costos medios.

A partir de la ecuación [21] se obtienen los costos totales de una firma,  $CT_I$ , ecuación [22], al multiplicar los requerimientos de mano de obra por los salarios

$$CT_I = w^K_I \alpha + w^L_I \beta y^M_I(j) \quad [22]$$

En la ecuación [22],  $y^M_I(j) = m(j) + \delta_{IA}m(j) + \delta_{IG}m(j)$  es la demanda total de la variedad  $j$  de manufacturas derivadas del problema del consumidor, debido a que en equilibrio oferta es igual a demanda. Con lo cual se incluye la fracción de producto que se pierde en el camino debido a los costos de transporte *iceberg*.

Ya que la firma industrial cuenta con rendimientos crecientes a escala que le permite reducir costos, pues para competir en el sector requiere producir bienes diferenciados, las firmas manufactureras optan por producir cada una un producto único, que implica que habrá tantas variedades como firmas. Por estos factores las firmas obtienen poder de monopolio que les permite cobrar un precio por encima de su costo marginal, cuya magnitud dependerá de la elasticidad de la demanda  $\sigma_M$ .

El problema de maximización de beneficios para una firma representativa en el sector industrial es:

$$\text{Maximizar } \pi_I(j) = p^M_I y^M_I(j) - (w^K_I \alpha + w^L_I \beta y^M_I(j))$$

Gracias al poder de monopolio de la firma, esta elige su precio adoptando como dado el índice de precios  $P^M_I$ . La fijación óptima del precio se obtiene al cobrar un margen por encima del costo marginal

$$p^M_I(j) = w^L_I \beta \left( \frac{\sigma_M}{\sigma_M - 1} \right) \quad [23]$$

Lo que permite a una firma obtener beneficios

$$\pi_I(j) = \left( \frac{y^M_I(j) w^L_I \beta}{\sigma_M - 1} \right) - w^K_I \alpha \quad [24]$$

Pero, la libre entrada de nuevas firmas lleva a la condición de cero beneficios que lleva a que la producción de equilibrio de cualquier firma sea

$$y^M_I(j) = \frac{w^K_I \alpha (\sigma_M - 1)}{w^L_I \beta} \quad [25]$$

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

y la demanda de trabajo de equilibrio asociada sea

$$l_I = \alpha + \left( \frac{w_I^K \alpha (\sigma_M - 1)}{w_I^L} \right) \quad [26]$$

Ahora con  $n_M$  firmas manufactureras en la subregión, el número total de trabajadores del sector industrial es

$$L_I = n_M l_I = n_M \alpha + n_M \left( \frac{w_I^K \alpha (\sigma_M - 1)}{w_I^L} \right) \quad [27]$$

Donde  $n_M \alpha$  corresponde a la cantidad de mano de obra calificada ( $L_I^K$ ) y  $[n_M w_I^K \alpha (\sigma_M - 1)] / w_I^L$  a la cantidad de mano de obra no calificada ( $L_I^L$ ).

Finalmente, las  $n_M$  firmas generan una producción total:

$$Y_I^M(j) = n_M \left( \frac{w_I^K \alpha (\sigma_M - 1)}{w_I^L \beta} \right) \quad [28]$$

Al comparar las funciones de demanda de trabajo y de oferta de producto entre firmas de los sectores agrícola e industrial se evidencia que hay una relación negativa con el salario de la mano de obra no calificada en ambos casos. Pero una relación positiva con el salario de la mano de obra calificada en el caso de la industria. La justificación está en que lo que producen los trabajadores en una empresa depende del salario que esta les paga. En el contexto de los países en vía de desarrollo, esto se explicaría porque salarios más altos podrían conducir a una mejor nutrición. Mientras que en los países desarrollados, salarios más altos podrían inducir a que los trabajadores mejor preparados busquen empleo en las empresas que los ofreciera, o podrían inducir a los trabajadores a trabajar más intensamente.

Al igual que en el sector agrícola, para obtener el valor de la producción se multiplica la producción total de la actividad industrial por el índice de precios de los productos manufacturados.

#### INTERACCIÓN ENTRE LA REGIÓN AGRÍCOLA Y LA INDUSTRIAL

De las numerosas interacciones que hay entre una región agrícola e industrial, en el esquema analítico propuesto se hacen evidentes algunas de ellas. Por ejemplo, de la agricultura procede el excedente de alimentos para la población trabajadora de la región industrial, y de la industria procede el suministro de productos manufacturados que beneficia a la población agrícola. Además del intercambio de productos de consumo, se transan factores productivos que en el

caso de las firmas agrícolas les permitirá incrementar su productividad. Así pues, la población del municipio industrial se convierte en una fuente de demanda de productos agrícolas y la población agrícola se convierte en una fuente de demanda de productos manufacturados.

Si bien es cierto que las regiones pueden intercambiar mercancías, se debe tener en cuenta que los costos de transporte tienen implicaciones en las posibilidades de intercambio comercial entre las regiones, pues los costos de transporte se pueden convertir en una barrera para dicho intercambio. Por ejemplo, para algunas regiones puede resultar muy costoso exportar sus productos o muy costoso importar otros.

No solo se intercambian mercancías de una región a otra, también hay movilidad de la mano de obra. Esto significa que en la medida que la región agrícola cuente con maquinaria que incremente la productividad del sector y que reduzca la mano de obra requerida para el cultivo de la tierra, habrá mano de obra excedente que migrará hasta las regiones que le ofrezcan mayores ofertas como en las regiones industriales; donde se requiere no solo mano obra calificada sino también no calificada.

Como la región agrícola solo demanda mano de obra no calificada y la región industrial mano de obra califica y no calificada, no hay diferencias salariales en la población de la región agrícola. Mientras que si hay diferencia salarial en la población de la región industrial. Además, se espera que el trabajador no calificado en la región agrícola obtenga menores salarios que en la región industrial.

Desde el punto de vista del gobierno, la mayor población que aglomera la región industrial, unos con bajos y otros con altos ingresos, lleva a una presión sobre los precios del suelo y vivienda, y genera un incremento de la base tributaria del impuesto predial en dicha región, No obstante, desde el punto de vista de las firmas, mayores precios del suelo implican mayores costos de producción. Esto no se introdujo en el esquema analítico pero es un elemento que no se puede dejar de lado, en particular cuando se piensa en una región con movilidad de mercancías y factores de producción, y también de las firmas.

Finalmente, se debe señalar que las actividades agrícola e industrial cuentan con características que las diferencia claramente. Una de ellas está relacionada con los rendimientos de escala de la producción que tienen implicaciones sobre el recaudo tributario en el largo plazo, pues en la medida que la actividad agrícola cuente con rendimientos decrecientes a escala y la actividad industrial con rendimientos crecientes, la teoría del crecimiento económico predice en el primer caso que las economías tienden a estancarse, mientras que en el segundo caso tienden al crecimiento económico.

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO LOCAL

Impuesto predial

Para analizar los determinantes del impuesto predial de la región –compuesta a su vez por dos subregiones, una agrícola y una industrial– se debe estudiar por separado el recaudo de cada una de las subregiones que la componen, puesto que las características asociadas al mercado de productos agrícolas difiere del mercado de los bienes manufacturados. Así, se tiene una ecuación de los recursos tributarios por predial para la subregión agrícola y otra para la subregión industrial. Tal como se definió en la ecuación [3] de allí se desprende lo que para la subregión industrial corresponde a los ingresos tributarios por concepto del impuesto predial, ecuación [29]

$$T^P_I = \tau^P_I [L^L_{IP} V^L_I + L^K_{IP} V^K_I] \quad [29]$$

Donde la base tributaria corresponde al valor de las viviendas demandas por la población industrial, equivalente a la mano de obra que demandan las firmas allí establecidas. Dado que la población está compuesta por mano de obra calificada y no calificada habrá personas con mayores ingresos salariales que otras.

Por su parte, los recursos tributarios del predial percibidos por la subregión agrícola están dados por la siguiente ecuación

$$T^P_A = \tau^P_A [L^L_{AP} V^L_A] \quad [30]$$

En el caso de la subregión agrícola el recaudo del predial depende de la demanda de vivienda de la población que allí reside, la cual está compuesta por mano de obra no calificada, que a su vez cuenta con ingresos salariales que difieren de los percibidos por quienes residen en la población industrial.

Al observar las dos ecuaciones se evidencian diferencias en los determinantes del recaudo tributario entre la subregión agrícola e industrial. Diferencias que están dadas por: la cantidad y el tipo de población que concentra cada subregión, los salarios de los trabajadores y el precio de las viviendas.

Analizar el mercado de vivienda, teniendo en cuenta el espacio donde se da la oferta y demanda y la formación de precios de la vivienda, permite ver diferencias entre una región y otra según la actividad económica que concentre.

Una vez se obtienen las ecuaciones [29] y [30] se reemplazan en la ecuación [1] y se tiene la ecuación de ingresos tributarios por predial que se estimará en la parte empírica de la investigación.

### Impuesto de industria y comercio

Al igual que para el caso del impuesto predial, el estudio de los determinantes del recaudo tributario del impuesto de industria y comercio se realiza para cada una de las subregiones que componen la gran región. En la ecuación [31] se describen los factores que afectan el recaudo para la subregión

$$T^{IC}_I = \tau^{IC}_I \{L^L_{IP^A}(s)a^L_I(s) + L^K_{IP^A}(s)a^K_I(s) + L^L_{IP^M}(j)m^L_I(j) + L^K_{IP^M}(j)m^K_I(j) + P^M_I Y^M_I\} \quad [31]$$

El IC es un impuesto que grava la actividad industrial y comercial, por tanto en la subregión industrial la base gravable está compuesta por la producción industrial y el comercio asociado a las ventas de alimentos y bienes manufacturados. Por esta razón, la base del IC en la ecuación [31] incluye, además del valor de la producción industrial, las demandas de productos agrícolas e industriales de la población que reside en dicha región.

Dado que el IC es un impuesto que no grava la actividad agrícola los recursos tributarios de la subregión que se especializa en la agricultura dependen exclusivamente de la actividad comercial, comercio asociado a las demandas de la población tanto de productos agrícolas como de bienes manufacturados. Por esta razón, la ecuación de recursos tributarios por IC, ecuación [32], no incluye el valor de la producción agrícola

$$T^{IC}_A = \tau^{IC}_A \{L^L_{AP^A}(s)a^L_A(s) + L^L_{AP^M}(j)m^L_A(j)\} \quad [32]$$

Claramente, la base gravable del ICA en la subregión industrial es superior a la base en la subregión agrícola. Entre los factores más relevantes están: el tamaño de la población que reside en la subregión industrial, las diferencias salariales entre la mano de obra agrícola e industrial, los mayores precios de los productos manufacturados con respecto al precio de los alimentos –las firmas manufactureras por su poder de monopolio cobran un precio por encima del costo marginal, mientras que para las firmas agrícolas el precio es igual al costo marginal–, y el valor de la producción industrial.

Una vez se obtienen las ecuaciones [31] y [32] se reemplazan en la ecuación [2] y se tiene la ecuación de ingresos tributarios de industria y comercio (IC), que se estimará en la parte empírica de la investigación.

El análisis que surgió del esquema propuesto para identificar los determinantes del recaudo tributario nos lleva a plantear la siguiente hipótesis: el recaudo de los impuestos predial e IC, en la subregión industrial, depende de variables como el precio de las viviendas y el valor de la producción, respectivamente. Por su parte, en la subregión agrícola o subregión no industrial, el recaudo tributario depende de las mismas variables pero sus magnitudes son distintas en ambas subregiones. En consecuencia, en el análisis empírico se

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

intentará probar dicha hipótesis, para lo cual se plantean dos modelos econométricos: uno para el recaudo del impuesto predial y otro para el IC; a partir de las ecuaciones [1] y [2] que a su vez dependen de las ecuaciones [29] a [32].

## CARACTERIZACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA<sup>2</sup>

Según el censo de 2005, la población del departamento de Cundinamarca asciende a 2.280.037 habitantes, que se distribuyen en los 116 municipios que conforman el departamento. Doce de estas entidades territoriales se han caracterizado, en los últimos años, por concentrar la mayor cantidad de establecimientos industriales de la región. Teniendo en cuenta esto, en adelante se hará referencia al grupo de los municipios industriales y al grupo de los municipios no industriales, 12 en el primer caso y 92 en el segundo. En el grupo de los municipios industriales se encuentran: Girardot, Fusagasugá, Villeta, Ubaté, Zipaquirá, Cajicá, Chía, Facatativá, Madrid, Funza, Mosquera y Soacha.

En el 2005 se contabilizaron 9.309 establecimientos industriales, de los cuales el 53% se localizaron en doce municipios. Sólo en Soacha el número de establecimientos industriales ascendió a 1.811, seguido por Chía con 626 y Facatativá con 377 establecimientos. Sin embargo, se resaltan los casos de Villeta, Chía y Mosquera, dado que la cantidad de establecimientos industriales entre 1990 y el 2005 se incrementó siete veces en los dos primeros municipios y seis veces en el tercero. Chía pasó de representar el 2,4% de los establecimientos industriales del departamento en 1990 al 6,7% en el 2005. Por su parte, Villeta y Facatativá pasaron de representar el 1% en 1990 al 3% en el 2005.

La superficie de los municipios industriales asciende a 149 mil hectáreas, esto es el 7% de la superficie de Cundinamarca. En 1985 estos municipios concentraron el 37% de la población del departamento, pasando al 54% en el 2005. En lo que respecta al PIB, en 1985 los municipios industriales generaron el 37% y ascendieron al 52% en el 2005. Además de concentrar la población y la actividad económica del departamento, este grupo de municipios cuenta con precios del suelo superiores a los de los municipios no industriales (tanto en el área urbana como en el área rural).

El precio de un predio en suelo rural de un municipio industrial fue el doble del precio de un predio de este mismo tipo en un municipio no industrial en 1985, el triple en 1993, y casi se cuadruplicó entre 1999 y 2005. En el caso

---

<sup>2</sup> En el anexo 2 se resumen los temas de discusión relacionados con la descentralización en el país, el cual es útil para ver la importancia que se le ha dado a los tributos como fuente de ingresos de los gobiernos territoriales. Y ver en el anexo 3 los cuadros resumen utilizados para esta sección. Los anexos se pueden consultar a la autora vía email.

de los precios de los predios en suelo urbano se encuentra que en los municipios industriales ha sido el doble en 1985, 1993, 1999 y 2005.

Teniendo en cuenta la cantidad de establecimientos industriales y la población que concentran el grupo de municipios industriales no es extraño que estas entidades territoriales recauden una importante proporción de los recursos tributarios. Pues bien, en 1985 este grupo respondió por el 53% del IC, proporción que se incrementó al 61% en 2005. En lo que respecta al predial estos municipios recaudaron el 40% en 1985, y el 48 % en 1993, 1999 y 2005.

En términos del recaudo per cápita se encuentra que la diferencia entre los municipios industriales y no industriales también es significativa, pues el recaudo per cápita por ICA promedio en el primer grupo es casi tres veces mayor que lo que recauda en términos per cápita un municipio no industrial en 2005. Mientras que en el caso del recaudo por predial la diferencia es mínima.

Este análisis descriptivo de los municipios industriales y no industriales del departamento de Cundinamarca, es consistente con las conclusiones a las que se llegaron en el esquema analítico desarrollado para identificar los determinantes del recaudo tributario. Por consiguiente, en el modelo econométrico que se plantea en la siguiente sección se incluirá una variable para identificar a los municipios industriales de los no industriales.

## EVIDENCIA EMPÍRICA

Con el propósito de identificar los determinantes del recaudo de los impuestos locales se desarrolló un esquema analítico en el que se plantearon dos ecuaciones: la ecuación [1] representa el recaudo del impuesto predial y la ecuación [2] el recaudo del impuesto de industria y comercio IC. Con estas ecuaciones se procede a plantear los modelos econométricos a estimar.

Para aclarar la relación entre el modelo económico planteado y el análisis empírico se debe señalar que la región a la que se hace referencia en el esquema analítico corresponde al departamento de Cundinamarca en la evidencia empírica, y que las subregiones que antes se denominaban industrial y agrícola ahora se presentan como el grupo de municipios industriales y no industriales, respectivamente. Teniendo en cuenta esto se debe determinar un criterio para dividir los municipios del departamento entre industriales y no industriales.

El criterio para identificar si un municipio es o no industrial se estableció de acuerdo a la participación de los establecimientos industriales de los municipios dentro del total departamental. Con este criterio se estableció que forman parte del grupo de municipios industriales Soacha, Fusagasugá, Girardot, Villeta, Ubaté, Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza, Zipaquirá, Cajicá y Chía. En consecuencia, el grupo de los no industriales corresponde el resto de municipios del departamento.

## DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

La identificación entre municipios industriales y no industriales es de interés para el presente estudio porque con esta información se creará una variable *dummy* y términos de interacción que permitirá probar que los coeficientes de las variables explicativas de los modelos econométricos (para el caso del predial o del impuesto de industria y comercio) dependen de las mismas variables para todo el grupo de municipios, pero que la magnitud difiere entre municipios industriales y no industriales.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que para la estimación de los modelos econométricos las variables tanto endógenas como exógenas se tomarán en términos per cápita y en logaritmos. El objetivo de estas transformaciones es poder realizar análisis de sensibilidades.

Para llevar a cabo el análisis empírico se prosigue de la siguiente manera: se estiman los modelos econométricos (para el predial e IC) sin identificar entre municipios industriales y no industriales y, después, se estiman los mismos modelos pero se incluye la *dummy* e interacciones con el objeto de mostrar la importancia que tiene la estructura económica de un municipio en el estudio de los determinantes del recaudo de los impuestos locales.

### METODOLOGÍA

La parte empírica del trabajo consiste en realizar un análisis econométrico con datos panel<sup>3</sup>. Se usan datos panel porque se busca solucionar el problema de variables omitidas que se encuentra al trabajar con ciudades. El problema de variables omitidas está asociado a los efectos no observados o a las variables que no son susceptibles de medición, como ejemplo están las características geográficas de las ciudades –ubicación, conectividad y clima– y las características demográficas de la población que ellas concentran –educación, raza, edad y cultura–, factores difíciles de medir y capturar. Adicional al problema de variables omitidas y de los efectos no observados está el problema de la disponibilidad de información de ciertas variables, como costos de transporte, salarios de mano de obra calificada y no calificada, entre otras, que se requieren para el presente estudio pero que no se incluyen precisamente porque no es posible contar con dicha información.

De acuerdo con lo anterior usar datos panel tiene dos ventajas importantes para el presente estudio: i) permite solucionar el problema de sesgo de los estimadores como consecuencia de variables omitidas, y ii) permite aumentar el tamaño de la base de datos disponible y contar con estimadores más precisos

---

<sup>3</sup> En el anexo 4 se presentan las fuentes de los datos utilizados en la presente investigación y los cálculos realizados para calcular algunas series. Los anexos se pueden consultar a la autora vía email.

pues al trabajar con esta metodología se cuenta con una mayor cantidad información gracias a que se tienen datos de varios años para cada individuo del corte transversal.

Ahora bien, la metodología de estimación es mínimos cuadrados ordinarios (MCO) si el modelo es de efectos fijos ó mínimos cuadrados generalizados (MCG) si el modelo es de efectos aleatorios. Que el modelo sea de efectos fijos o aleatorios dependerá de si los efectos no observados están ó no correlacionados con las variables explicativas. Así pues, el primer paso es identificar si existen o no los efectos no observados, para lo cual se utiliza la prueba de Breusch-Pagan El segundo paso es identificar la relación entre los efectos no observados y las variables independientes, para lo que se utiliza la prueba de Hausman.

#### DETERMINANTES DEL RECAUDO DEL IMPUESTO PREDIAL

Después de reemplazar las ecuaciones [29] y [30] en la ecuación [1] se desprende que los ingresos tributarios por predial, tanto para la subregión industrial como no industrial, dependen de los siguientes factores: cantidad y tipo de población, precio y la cantidad de viviendas en cada subregión.

Dado que no está disponible la información de los precios de mercado de las viviendas para todos los municipios de Cundinamarca, en el modelo econométrico se incluyen como variable proxy los avalúos promedio de los predios, diferenciando entre predios urbanos y rurales. Además, como las variables usadas para la estimación están en términos per cápita, no es necesario incluir explícitamente la población y la cantidad de viviendas. Se incluye una variable adicional al modelo: el PIB per cápita municipal como variable control para capturar un efecto ingreso; efecto que normalmente es captado por los precios cuando son de mercado. Sin embargo, este no es el caso pues los precios corresponden a los avalúos catastrales, los cuales por norma se estiman por debajo de los precios de mercado. Además, se debe tener en cuenta que en muchos municipios los avalúos se encuentran rezagados en más de cinco años.

#### Modelo econométrico

Como se anotó anteriormente el primer paso es estimar el modelo econométrico sin incluir *dummy* e interacciones. El modelo se representa con la siguiente ecuación:

$$\ln \text{prep}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{pib}_{it} + \beta_2 \ln \text{apu}_{it} + \beta_3 \ln \text{apr}_{it} + c_i + u_{it} \quad [33]$$

donde  $\ln \text{prep}_{it}$  corresponde al logaritmo del recaudo del impuesto predial per cápita,  $\ln \text{pib}_{it}$  al logaritmo del PIB per cápita municipal,  $\ln \text{apu}_{it}$ , al logaritmo del avalúo promedio de un predio urbano,  $\ln \text{apr}_{it}$  al logaritmo del avalúo promedio de un predio rural,  $c_i$ , es la variable que captura los efectos no observados, y  $u_{it}$  es el

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

término de error o error idiosincrático. El subíndice  $i = 1, 2, \dots, 114$  representa a las unidades de corte transversal, los municipios, y  $t = 1985, 1993, 1999, 2005$  representa el año.

Al incluir la *dummy* y las interacciones, el modelo econométrico a estimar esta dado por la siguiente ecuación:

$$lprep_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibp_{it} + \beta_2 lapu_{it} + \beta_3 lapr_{it} + \delta_0 d_i + \delta_1 dlpibp_{it} + \delta_2 dlapu_{it} + \delta_3 dlapr_{it} + c_i + u_{it} \quad [34]$$

donde  $d_i$  corresponde a la *dummy*, si es uno corresponde a municipios industriales y cero a no industriales. Por su parte,  $dlpibp_{it}$ ,  $dlapu_{it}$  y  $dlapr_{it}$  representan las interacciones. Con la inclusión de la *dummy* e interacciones se busca mostrar que la variable endógena depende linealmente de las exógenas, pero las magnitudes en que lo hacen son distintas en los dos grupos de municipios.

Así pues, si la variable *dummy* es igual a 0, el modelo econométrico corresponde a los coeficientes para los municipios no industriales y se representa en la siguiente ecuación:

$$lprep_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibp_{it} + \beta_2 lapu_{it} + \beta_3 lapr_{it} \quad [34a]$$

Si la variable *dummy* es igual 1, el modelo econométrico corresponde a los coeficientes para los municipios industriales:

$$lprep_{it} = (\beta_0 + \delta_0) + (\beta_1 + \delta_1)lpibp_{it} + (\beta_2 + \delta_2)lapu_{it} + (\beta_3 + \delta_3)lapr_{it} \quad [34b]$$

#### Resultados de la estimación<sup>4</sup>

Para realizar la estimación del modelo econométrico representado en la ecuación [33] se realizaron las pruebas pertinentes para identificar si el modelo corresponde a efectos fijos o aleatorios. Primero se verificó la existencia de efectos no observados con la prueba de Breusch-Pagan<sup>5</sup>, y luego se realizó la prueba de Hausman<sup>6</sup> para evaluar si los efectos no observados están correlacionados con las variables explicativas. Se concluyó que el modelo a estimar es de efectos fijos. En el cuadro 1 se presentan los resultados de la estimación con errores robustos.

---

<sup>4</sup> Ver las pruebas econométricas para el análisis del predial en el anexo 5. Los anexos se pueden consultar a la autora vía email.

<sup>5</sup> La probabilidad asociada a la prueba es 0,000 lo que significa rechazar la hipótesis nula.

<sup>6</sup> La probabilidad asociada la prueba de Hausman es 0,0003 lo significa que se rechaza la hipótesis nula.

Cuadro 1

Estimación de efectos fijos para el recaudo del impuesto predial sin *dummy* e interacciones

Variable dependiente: lprep

Variables independientes	Coefficientes	Error estándar Robusto	t	p > t	Intervalos de confianza 95%	
Lapu	0,3791	0,0851	4,46	0,0000	0,2117	0,5464
Lapr	0,4357	0,0892	4,89	0,0000	0,2603	0,6111
Lpibp	0,4387	0,0507	8,65	0,0000	0,3390	0,5385
Constante	-9,6973	0,2410	-40,23	0,0000	-10,1710	-9,2232

Número de observaciones 456

Número de grupos 114

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 2

Estimación de efectos aleatorios para el recaudo del impuesto predial con *dummy* e interacciones

Variable dependiente: lprep

Variables independientes	Coefficientes	Error estándar Robusto	Z	p > z	Intervalos de confianza 95%	
Lapu	0,3642	0,0334	10,91	0,0000	0,2988	0,4297
Lapr	0,5252	0,029	18,12	0,0000	0,4684	0,5819
Lpibp	0,376	0,0312	12,07	0,0000	0,3149	0,4371
Dind	-1,8797	1,0234	-1,84	0,0660	-3,8855	0,1262
Dlapu	0,1848	0,1212	1,52	0,1280	-0,0529	0,4224
Dlapr	-0,2811	0,0759	-3,70	0,0000	-0,4298	-0,1323
Dlpibp	0,1796	0,1894	0,95	0,3430	-0,1915	0,5508
Constante	-9,8358	0,1839	-53,5	0,0000	-10,1963	-9,4752

Número de observaciones 456

Número de grupos 114

Fuente: Cálculos propios

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la estimación del modelo econométrico de la ecuación [34], modelo que incluye la *dummy* de municipios industriales e interacciones. Se realizaron las respectivas pruebas para determinar si se debía estimar por efectos fijos o aleatorios y se encontró que el modelo corresponde a efectos aleatorios<sup>7</sup>.

Para observar con facilidad la diferencia de los coeficientes entre el modelo econométrico sin *dummy* e interacciones y el modelo que las incluye, los resultados de las estimaciones se presentan de la siguiente manera:

El modelo estimado de la ecuación [33] donde no se identifica entre municipios industriales y no industriales se presenta en la ecuación [35]

$$lprep_{it} = -9,70 + 0,38lapu_{it} + 0,44lapr_{it} + 0,44lpibp_{it} \quad [35]$$

<sup>7</sup> La prueba de Breusch-Pagan evidencia que existen efectos no observados y, de la prueba de Hausman se desprende que el modelo a estimar debe ser efectos aleatorios.

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Por su parte, el modelo estimado de la ecuación [34] cuando la *dummy* es cero, esto es para los municipios no industriales, se representa en la ecuación [36]

$$lprep_{it} = -9,84 + 0,36lapu_{it} + 0,53lapr_{it} + 0,38lpibp_{it} \quad [36]$$

Y el modelo estimado de la ecuación [34] cuando la *dummy* es uno, esto para los municipios industriales, se presenta en la ecuación [37]

$$lprep_{it} = -11,7 + 0,54lapu_{it} + 0,25lapr_{it} + 0,56lpibp_{it} \quad [37]$$

Como se observa en el cuadro 5 y la ecuación [37], en el caso en el que no se tiene en cuenta la diferenciación entre municipios industriales y no industriales todas las variables explicativas son significativas y, además, el coeficiente es igual para las tres variables. Esto significa que el recaudo del predial per cápita es igual de sensible al precio del suelo y a la actividad económica. Si se interpreta la ecuación estimada en forma causal, un incremento del 1% del avalúo promedio de un predio rural incrementa el recaudo del predial per cápita en los municipios del departamento de Cundinamarca en un 0,44%. Por su parte el incremento del 1% del avalúo promedio de un predio urbano incrementa en recaudo predial en el departamento en un 0,38%, y finalmente el incremento del 1% del PIB per cápita incrementa el recaudo predial en un 0,44%.

Del modelo econométrico que se presenta en la ecuación [34], en el que se identifica al grupo de municipios industriales, debe anotar que las interacciones y la *dummy* en conjunto son diferentes de cero y que la prueba conjunta entre la variable explicativa y la interacción para cada caso es significativa. Esto quiere decir que para analizar los determinantes del predial se requiere identificar entre municipios industriales y no industriales. Así las cosas, se prosigue a la interpretación de los resultados de la estimación.

Como se muestra en las ecuaciones [36] y [37] hay diferencias en los coeficientes. Al analizar el efecto de los avalúos de los predios sobre el recaudo del predial se evidencia una relación positiva tanto en el caso de los predios urbanos como rurales, sin embargo el precio del suelo es inelástico al recaudo del predial. En lo que respecta a los predios urbanos se encontró que para el grupo de los municipios industriales la elasticidad es del 0,54%, mientras que para el grupo de los municipios no industriales es del 0,36%. No resulta extraño que el recaudo del predial sea más sensible al avalúo de los predios urbanos en el grupo de los municipios industriales, máxime cuando los doce municipios industriales que representan el 7% del territorio del departamento concentran el 50% del área urbana, en la que a su vez se concentran el 70% de los predios urbanos y cuyo avalúo ascienden a más del 70% del avalúo urbano del departamento. En relación a los avalúos en el área rural se encuentra que la elasticidad del recaudo del predial con respecto a estos avalúos es mayor en los muni-

cipios no industriales que en los industriales, pues la elasticidad es del 0,53% y 0,25% en el primer y segundo caso, respectivamente.

En relación al PIB per cápita municipal se encuentra que el recaudo del predial es inelástico a la actividad económica en ambos grupos de municipios; sin embargo, el recaudo del predial es más sensible al PIB en los municipios industriales que en los no industriales, pues en el primer caso la elasticidad es del 0,56%, mientras que en el segundo es del 0,38%.

De lo anterior se desprende que para los municipios no industriales el recaudo del impuesto predial per cápita es igual de sensible al avalúo promedio de los predios del suelo urbano y al PIB per cápita municipal, pues las elasticidades son del orden de 0,36% y 0,38% respectivamente. En este grupo de municipios el recaudo del predial es más sensible al avalúo promedio de los predios del área rural, pues un incremento del 1% de estos predios incrementa el recaudo en un 0,53%. Esto es de esperar ya que los 102 municipios no industriales concentran el 94% de la zona rural del departamento y el 83% del área y los predios.

Al contrario de los municipios no industriales, para el grupo de municipios industriales el recaudo del predial per cápita es igual de sensible al avalúo promedio de un predio urbano que al PIB per cápita municipal, pues dichas elasticidades son del orden del 0,54% y 0,56%, respectivamente. Mientras que la elasticidad del recaudo del predial con respecto a los avalúos del suelo rural es del 0,25%. Lo que no sucede en el grupo de los municipios industriales. El recaudo del predial es más sensible a un incremento en el avalúo de un predio urbano (0,54%), que a un incremento en el avalúo de un predio rural (0,25%).

#### DETERMINANTES DEL RECAUDO DEL IMPUESTO DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Después de reemplazar las ecuaciones [31] y [32] en la ecuación [2] se desprende que los ingresos tributarios por el impuesto de industria y comercio tanto para la subregión industrial como no industrial dependen de factores como el tipo y cantidad de la población y el comercio asociado a la demanda de productos agrícolas y manufacturas. En el caso de la subregión agrícola, la base gravable del impuesto de este impuesto no incluye el valor de la producción agrícola porque el impuesto de industria y comercio no tiene como hecho generador la producción agrícola, a diferencia del caso de la subregión industrial donde la actividad manufacturera si se grava. Esto se puede apreciar en las ecuaciones [2], [31] y [32].

Ahora bien, dada la disponibilidad de información las variables que se incluirán en el modelo econométrico son: 1) el PIB per cápita municipal, como variable proxy de la actividad económica, en particular del comercio asociado a la demanda de productos tanto agrícolas como manufacturas; 2) la participación

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

de la población urbana dentro del total municipal, como proxy del tamaño de mercado, y 3) los avalúos promedio de los predios diferenciando entre urbanos y rurales como proxy de los precios de mercado del suelo urbano y rural.

Para el análisis del recaudo del impuesto de industria y comercio se incluye la participación de la población urbana porque es necesario tener en cuenta el tamaño de mercado de los municipios en la medida que una mayor población urbana está asociada no sólo a una mayor demanda por productos tanto agrícolas como industriales sino también a una mayor presión sobre los precios del suelo en las áreas urbanas. Esto tiene implicaciones sobre el recaudo del IC ya que los mayores precios del suelo urbano pueden desincentivar la ubicación de firmas.

Con respecto a los avalúos de los predios urbanos y rurales es conveniente incluir estas variables en el estudio econométrico puesto que los precios del suelo son un factor determinante para la ubicación de las firmas. Este elemento no se puede dejar por fuera del análisis, en particular cuando se analiza el caso de los municipios del departamento de Cundinamarca donde puede haber competencia tributaria entre municipios por atraer empresas fuente de empleo.

#### Modelo econométrico

El primer modelo a estimar no incluye la *dummy* e interacciones por lo que el modelo econométrico está dado por:

$$licap_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibp_{it} + \beta_2 lapu + \beta_3 lapr + \beta_4 ppu_{it} + c_i + u_{it} \quad [38]$$

donde  $licap_{it}$  corresponde al logaritmo del recaudo del IC per cápita,  $lpibp_{it}$  al logaritmo del PIB per cápita municipal,  $lapu_{it}$  al logaritmo del avalúo promedio de un predio urbano,  $lapr_{it}$  al logaritmo del avalúo promedio de un predio rural,  $ppu_{it}$  a la participación de la población urbana en el total municipal,  $c_i$  a la variable que captura los efectos no observados, y  $u_{it}$  al término de error.

El modelo econométrico a estimar con *dummy* e interacciones es el siguiente:

$$licap_{it} = \beta_0 + \beta_1 lpibp_{it} + \beta_2 lapu + \beta_3 lapr + \beta_4 ppu_{it} + \delta_0 d_i + \delta_1 dlpibp_{it} + \delta_2 dlapu_{it} + \delta_3 dlapr_{it} + \delta_4 dppu_{it} + c_i + u_{it} \quad [39]$$

donde  $d_i$  hace referencia a la *dummy*, si es uno corresponde a municipios industriales y cero a no industriales. Por su parte  $dlpibp_{it}$ ,  $dlapu_{it}$ ,  $dlapr_{it}$ , y  $dppu_{it}$  representan las interacciones. Si la *dummy* es igual a 0 el modelo econométrico corresponde a los municipios no industriales:

$$\text{licap}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{lpibp}_{it} + \beta_2 \text{lapu}_{it} + \beta_3 \text{apr}_{it} + \beta_4 \text{ppu}_{it} \quad [39a]$$

Si la variable *dummy* es igual 1 el modelo econométrico corresponde a los municipios industriales:

$$\text{licap}_{it} = (\beta_0 + \delta_0) + (\beta_1 + \delta_1) \text{lpibp}_{it} + (\beta_2 + \delta_2) \text{lapu}_{it} + (\beta_3 + \delta_3) \text{apr}_{it} + (\beta_4 + \delta_4) \text{ppu}_{it} \quad [39b]$$

Resultados de la estimación<sup>8</sup>

Al igual que en el caso del impuesto predial, para el IC se estimó primero el modelo econométrico sin incluir *dummy* e interacciones. Se realizaron las pruebas pertinentes para identificar si el modelo es de efectos fijos a aleatorios. De la prueba de Breusch-Pagan<sup>9</sup> se desprende que existen efectos no observados, los cuales, según la prueba de Hausman<sup>10</sup>, no están correlacionados con las variables explicativas, lo que significa que el modelo a estimar corresponde a efectos aleatorios. Los resultados de este modelo se presentan en el cuadro 3. En el cuadro 4 se presentan los resultados del modelo econométrico con *dummy* e interacciones.

Cuadro 3

Estimación de efectos aleatorios para el recaudo del impuesto de industria y comercio sin *dummy* e interacciones

Variable dependiente: licap

Variables independientes	Coefficientes	Error estándar robusto	Z	p > z	Intervalos de confianza 95%	
Lapu	0,2884	0,0623	4,63	0,0000	0,1663	0,4106
Lapr	0,2388	0,0464	5,15	0,0000	0,1479	0,3298
Lpibp	0,7483	0,062	12,07	0,0000	0,6267	0,8698
Ppu	2,0104	0,1609	12,49	0,0000	1,6949	2,3258

Número de observaciones 456

Número de grupos 114

Fuente: Cálculos propios

Para observar con facilidad las diferencias de los coeficientes entre el modelo econométrico sin *dummy* e interacciones y el modelo que las incluye, los resultados de las estimaciones se presentan de la siguiente manera:

<sup>8</sup> En el anexo 6 ver las pruebas econométricas para el análisis del IC. Los anexos se pueden consultar a la autora vía email.

<sup>9</sup> La probabilidad asociada a la prueba de Breusch-Pagan es 0,0000, entonces se rechaza la hipótesis nula.

<sup>10</sup> La probabilidad asociada a la prueba de Hausman es 0,4118, entonces no se rechaza la hipótesis nula.

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

El modelo estimado de la ecuación [38] donde no se diferencia entre municipios industriales y no industriales se presenta en la ecuación [40]

$$\text{licap}_{it} = -12,38 + 0,75\text{lpibp}_{it} + 0,29\text{lapu}_{it} + 0,24\text{lapr}_{it} + 2,01\text{ppu}_{it} \quad [40]$$

Cuadro 4

Estimación de efectos aleatorios para el recaudo del impuesto de industria y comercio con *dummy* e interacciones

Variable dependiente: licap

Variables independientes	Coefficientes	Error estándar robusto	Z	p > z	Intervalos de confianza 95%	
Lapu	0,3461	0,0683	5,07	0,0000	0,2122	0,4800
Lapr	0,1793	0,0533	3,36	0,0010	0,0747	0,2838
Lpibp	0,7279	0,0664	10,96	0,0000	0,5978	0,8580
Ppu	2,4019	0,3172	7,57	0,0000	1,7802	3,0236
Dind	-3,2627	1,2631	-2,58	0,0100	-5,7383	-0,7871
Dlapu	-0,5198	0,1766	-2,94	0,0030	-0,8659	-0,1737
Dlapr	0,4174	0,0989	4,22	0,0000	0,2237	0,6112
Dlpibp	0,3332	0,2452	1,36	0,1740	-0,1473	0,8137
Dppu	-0,5313	0,7451	-0,71	0,4760	-1,9916	0,9291
Constante	-12,1608	0,3666	-33,2	0,0000	-12,8792	-11,4424

Número de observaciones 456

Número de grupos 114

Fuente: Cálculos propios

El modelo estimado de la ecuación [39] cuando la *dummy* es cero, esto es para los municipios no industriales, se presenta en la ecuación [41]

$$\text{licap}_{it} = -12,16 + 0,73\text{lpibp}_{it} + 0,35\text{lapu}_{it} + 0,18\text{lapr}_{it} + 2,4\text{ppu}_{it} \quad [41]$$

El modelo estimado de la ecuación [39] cuando la *dummy* es uno, esto es para los municipios industriales, se presenta en la ecuación [42]

$$\text{licap}_{it} = -15,42 + 1,06\text{lpibp}_{it} - 0,17\text{lapu}_{it} + 0,6\text{lapr}_{it} + 1,87\text{ppu}_{it} \quad [42]$$

Como se observa en el ecuación [41] cuando se estima el modelo econométrico sin incluir *dummy* de municipios industriales e interacciones, se obtiene que todas las variables explicativas son significativas. Se encuentra que el recaudo del IC es muy elástico a la proporción de la población urbana (2,01%) y semi-elástico al PIB per cápita municipal (0,75%), mientras que es inelástico a los avalúos de los predios urbanos (0,29%) y rurales (0,24%). Estos resultados son consistentes con las características del IC, pues el generador de este impuesto es la actividad comercial e industrial que está asociada al tamaño del mercado, lo que se captura con la participación de la población urbana en el municipio.

Ahora bien, de la estimación del modelo econométrico ecuación [42] en la que se identifica al grupo de municipios industriales, lo primero que se debe

anotar es que las interacciones y la *dummy*, en conjunto, son diferentes de cero. Segundo, la prueba conjunta entre la variable explicativa y la interacción para cada caso es significativa. De lo anterior se desprende que es necesario diferenciar entre el grupo de municipios industriales y no industriales para analizar los determinantes del recaudo del impuesto de industria y comercio en los municipios del departamento de Cundinamarca.

En lo que respecta al PIB per cápita municipal se encuentra que el recaudo del IC es más sensible a la actividad económica en el grupo de municipios industriales que en el grupo de municipios no industriales. Dichas elasticidades son del orden del 1,06% y 0,73%, respectivamente.

Como se anotó anteriormente se incluyó como variable explicativa la participación de la población urbana en el total de la población municipal en el modelo econométrico del IC para capturar el papel del tamaño del mercado en el recaudo del impuesto de industria y comercio, porque como es sabido a mayor tamaño de mercado mayor actividad económica. Los resultados del modelo muestran que esta variable no sólo es significativa sino que el recudo del IC es muy elástico a la participación de la población urbana tanto en los municipios industriales (1,87%) como no industriales (2,4%).

También se incluyeron en el modelo econométrico del recaudo del impuesto de industria y comercio los precios del suelo tanto del área urbana y rural como variables explicativas del recaudo, porque como es sabido mayores precios del suelo en algunos municipios se pueden asociar a menos empresas interesadas en localizarse en dichos municipios. Esto tiene efectos sobre la base gravable del impuesto en la medida que reduce la actividad económica que puede concentrar un municipio. Ahora bien, los resultados de la estimación de las elasticidades muestran que el recaudo del IC es inelástico con respecto a los avalúos de los predios del área urbana y rural.

En el caso de los avalúos de los predios del área rural se encuentra que la elasticidad del recaudo del IC con respecto a esta variable es del orden del 0,18% y 0,6% en los municipios no industriales e industriales respectivamente. Es decir que un incremento en el precio del suelo rural favorece más al grupo de los municipios industriales que al de los no industriales.

En lo que respecta a los avalúos de los predios urbanos, se observa que hay una relación negativa entre el avalúo de un predio urbano y el recaudo del IC en los municipios industriales, lo que se puede explicar con que un incremento en el precio del suelo urbano puede desincentivar la ubicación de nuevas industrias en municipios donde los precios del suelo ya son elevados. En el caso de los municipios no industriales dicha elasticidad es del 0,35%. Esto puede estar asociado a que en este grupo de municipios la principal actividad económica es el comercio.

## DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Si se analiza únicamente el caso de los municipios industriales, ecuación [42], se encuentra que un mayor recaudo del IC está asociado al incremento de la población urbana en el municipio y a una mayor actividad económica. Pero, además, a mayores precios del suelo rural que se explica porque los altos precios de este suelo en los municipios industriales están asociados a mejoras en infraestructura en el campo, lo que significa mejoras en productividad para las empresas y salarios para la población campesina que aumenta el tamaño de mercado de los municipios industriales.

A diferencia de los municipios industriales, se observa que en los municipios no industriales, ver ecuación [41], el recaudo del IC está asociado no sólo a una mayor proporción de población urbana en el total municipal y a la actividad económica, sino también a mayores precios del suelo tanto del área urbana como rural. Se encontró que el recaudo del IC es más sensible a los precios del suelo urbano que a los precios del suelo rural. Esto, no es de extrañar pues la principal actividad económica en el grupo de municipios no industriales está asociada con el comercio y, este a su vez, con altos precios del suelo debido a la aglomeración de las firmas que buscan beneficiarse de los menores costos de transporte y de una mayor demanda potencial.

### CONCLUSIONES

La teoría del federalismo fiscal establece que además de colocar en manos de los gobiernos descentralizados la responsabilidad de la provisión de los bienes públicos locales, también se les debe dejar la responsabilidad de financiarlos. Financiamiento que, como ya se anotó, está asociado a la tributación local. Esto es así porque los tributos locales como fuente de financiamiento de los gobiernos subnacionales poseen un rol clave en la vinculación entre los gastos y los ingresos locales, el cual consiste en generar conciencia en los ciudadanos de los costos de provisión de los bienes suministrados por las administraciones gubernamentales. De ahí la importancia del tema de la tributación local.

Después de revisar la bibliografía teórica sobre el tema de la tributación local se encontró que los estudiosos de las finanzas públicas se han interesado básicamente en tres temas: asignación tributaria entre niveles de gobierno, el impuesto a la propiedad residencial y la competencia tributaria. En lo que respecta al tema de los determinantes del recaudo tributario de los impuestos locales –impuesto a la propiedad y a los beneficios de las firmas– se encontró poca bibliografía relacionada al respecto, aparte de lo reseñado por Tiebout (1978) y Oates (1977) en sus escritos sobre las posibles fuentes del financiamiento del gasto público local.

En el caso colombiano el debate de la descentralización se ha centrado en las transferencias. En particular los temas de discusión sobre las transferen-

cias han girado en torno a los criterios de asignación, evaluación de la distribución, implicaciones macroeconómicas y eficiencia en la ejecución. Más recientemente, algunos estudiosos se han interesado en la determinación de los efectos de las transferencias sobre el crecimiento económico y las desigualdades regionales. Sin embargo, el tema recurrente ha sido la denominada pereza fiscal generada por dichos recursos. En el país nuevamente se evidencia que el tema de la tributación local, en particular lo relacionado a los factores explicativos del recaudo, no ha sido de interés para los estudiosos de la descentralización.

Debido a la escasa bibliografía sobre el tema de los determinantes del recaudo tributario en los gobiernos locales, tanto desde el punto de vista teórico como empírico, en este trabajo se propone un esquema analítico a partir de la teoría económica para identificar los determinantes del recaudo tributario local, en particular en lo relacionado a los impuestos predial y de industria y comercio. Con dicho esquema se aborda un estudio empírico de los factores explicativos del recaudo local para el caso de los municipios del departamento de Cundinamarca.

En el esquema analítico propuesto para estudiar el recaudo tributario de los gobiernos locales se utilizaron los fundamentos microeconómicos a la luz del modelo centro periferia propuesto por Fujita, Krugman y Venables (2000). Así pues, se supone una economía compuesta por dos regiones: una agrícola y otra industrial. En el primer caso, se supone competencia perfecta y una función de producción con rendimientos decrecientes a escala y, en el segundo, competencia monopolística y una función de producción con rendimientos crecientes a escala. A partir de los problemas de maximización de la utilidad y de los beneficios de las firmas, para los consumidores y las firmas respectivamente, se caracterizaron los mercados de vivienda, productos agrícolas y manufacturas. Esto para entender el funcionamiento de estos mercados en el corto plazo y determinar las bases tributarias del predial y del impuesto de industria y comercio.

Del esquema analítico se desprende, por un lado, que la actividad agrícola tiene unas características que la diferencian de forma clara de la industria y, por otro lado, que hay numerosas interacciones entre una región agrícola e industrial. Por ejemplo, de la agricultura procede el excedente de alimentos para la población trabajadora de la región industrial, y de la industria procede el suministro de productos manufacturados con los que se beneficia la población agrícola. Además del intercambio de productos de consumo, se transan factores productivos que en el caso de las firmas agrícolas les permite incrementar su productividad. Así pues, la población del municipio industrial se convierte en una fuente de demanda de productos agrícolas, y la población agrícola se convierte en una fuente de demanda de productos manufacturados. Teniendo en

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

cuenta lo anterior la presente investigación tiene como hipótesis que los factores explicativos del recaudo tributario de los impuestos locales depende de la estructura de mercado que se desarrolle en los respectivos gobiernos locales.

En la parte empírica del trabajo se realizó un análisis econométrico con datos panel. La serie de corte longitudinal consta de cuatro años y las unidades de corte transversal de ciento catorce ciudades. Es importante anotar que trabajar con ciudades implica enfrentarse al problema de variables omitidas. Dicho problema está asociado a factores no observados o a variables que no son susceptibles de medición, por ejemplo las características geográficas de las ciudades y las características demográficas de la población que ellas concentran. Adicional al problema de variables omitidas y de los efectos no observados está el problema de la disponibilidad de información de ciertas variables como costos de transporte, salarios de mano de obra calificada y no calificada, entre otros, que no se incluyen porque no es posible contar con dicha información. Se usa la metodología de datos panel principalmente para solucionar el problema de variables omitidas.

Para el análisis econométrico se compiló información para 114 municipios del departamento de Cundinamarca para los años 1985, 1993, 1999 y 2005. Los datos y las fuentes utilizadas fueron: a) la serie del recaudo de los impuestos predial e industria y comercio de la Contraloría General de la Nación (CGN) y del Departamento Nacional de Planeación (DNP); b) los datos sobre población del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); c) los valores del Producto Interno Bruto (PIB) para los años 1999 y 2005 de la Gobernación de Cundinamarca; d) la información sobre el número de establecimientos industriales para los años 1991 y 2005 del Censo Económico Multisectorial y del Censo de Población del DANE, la información sobre los establecimientos industriales para 1999 del Censo Económico de la Gobernación de Cundinamarca, y e) los datos de avalúos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Para demostrar la hipótesis del trabajo se estimaron primero los modelos econométricos para el predial e IC sin identificar entre municipios industriales y no industriales, y después se estimaron los mismos modelos pero se diferencian los municipios industriales de los no industriales incluyendo *dummy* e interacciones. De ser significativas estas últimas variables, se tendría que el recaudo de los impuestos (predial e IC) depende de las mismas variables pero las relaciones y las magnitudes en que lo hacen difieren entre municipios industriales y no industriales. Estos resultados evidenciarían que la estructura económica de un municipio se debe tener en cuenta en el estudio de los factores explicativos del recaudo de los impuestos locales.

Del esquema analítico se desprende que el recaudo de los ingresos tributarios por predial depende de la cantidad y tipo de población, del precio y de la

cantidad de viviendas en cada subregión. Pero, dado que no está disponible la información de los precios de mercado de las viviendas para todos los municipios de Cundinamarca, en el modelo econométrico se incluye como variable proxy los avalúos promedio de los predios diferenciando entre predios urbanos y rurales. Además, como las variables utilizadas para la estimación están en términos per cápita no es necesario incluir explícitamente la población y la cantidad de viviendas. Se incluye una variable adicional al modelo, el PIB per cápita municipal como variable control para capturar el efecto ingreso, que normalmente es captado por los precios cuando son de mercado. No obstante, este no es el caso de la información que se tiene, pues los precios de los avalúos catastrales se estiman, por norma, por debajo de los precios de mercado. Además, se debe tener en cuenta que en muchos municipios los avalúos se encuentran rezagados en más de cinco años.

Para el caso del impuesto de industria y comercio se identificaron como factores explicativos del recaudo, y dada la disponibilidad de información, el PIB per cápita municipal como variable proxy de la actividad económica, en particular del comercio asociado a la demanda de productos tanto agrícolas como manufacturas; la participación de la población urbana dentro del total municipal, como proxy del tamaño de mercado y, los avalúos promedio de los predios diferenciando entre urbanos y rurales como proxy de los precios de mercado del suelo urbano y rural.

Se encontró evidencia estadística para el caso del predial y del impuesto de industria y comercio que permite justificar que para el análisis de los determinantes del recaudo tributario local se requiere identificar entre municipios industriales y no industriales, pues se realizaron las respectivas pruebas de hipótesis para evaluar la significancia de las *dummies* e interacciones.

En lo que respecta al análisis del impuesto predial, se observa que de no discriminar a los municipios, el recaudo es igual de sensible a las variables explicativas, avalúo urbano y rural por predio y al PIB per cápita, pues un incremento del 1% de cada una de las variables, incrementa el recaudo en un 0,4%. Ahora bien, una vez se identifican a los municipios industriales con *dummy* e interacciones, los resultados son más consistentes. Para el caso de los municipios no industriales se observó que el recaudo del predial es más sensible a un incremento en el precio del suelo rural que al urbano. Esto no sucede en el caso de los municipios industriales pues el recaudo predial es más sensible al incremento del precio del suelo urbano que del rural. En relación a la variable PIB per cápita, se encontró que el recaudo es más sensible a la actividad económica en los municipios industriales que en los no industriales.

En el caso del análisis econométrico del impuesto de industria y comercio sin discriminar los municipios se observa que el recaudo de dicho impuesto

DETERMINANTES DEL RECAUDO TRIBUTARIO EN LOS MUNICIPIOS  
DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

es más sensible a la actividad económica que a las variaciones en el precio del suelo tanto urbano como rural. Entre estas dos variables el recaudo es más sensible al precio del suelo urbano que al rural. Después de diferenciar a los municipios no industriales de los industriales se encontró que en el primer caso se mantiene el comportamiento de las variables explicativas en relación al recaudo. No sucede lo mismo en el caso de los municipios industriales, pues se observa que hay una relación positiva con el precio del suelo rural pero negativa con el precio del suelo urbano. Esto se explica porque mayores precios del suelo implican mayores costos para la industria, que generalmente son espacio extensivas, lo que a su vez las incentiva a desplazarse a otras zonas con menores precios del suelo.

Del análisis empírico se concluye que es necesario que las administraciones locales en los municipios industriales tengan en cuenta que probablemente no es posible incrementar simultáneamente el recaudo del predial y del impuesto de industria y comercio. Mientras que en el caso de las administraciones de los municipios agrícolas es posible que un incremento de los precios del suelo tanto urbano como rural lleve a un aumento del recaudo simultaneo del predial y del impuesto de industria y comercio.

En el presente trabajo se evidenció de forma teórica y empírica (caso municipios de Cundinamarca) que gracias a la estructura de mercado asociado a la actividad industrial se desprende una base tributaria que, para los municipios que desarrollan dicha actividad, incrementa sus posibilidades de generar recursos propios para la administración pública. Esto no sucede en los municipios agrícolas donde, por las razones ya mencionadas sobre la estructura de mercado de esta actividad, las posibilidades de generar recursos propios vía impuestos locales es menor no solo en el corto plazo sino también en el largo plazo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anderson, F. y R. Forslid. "Tax competition an economic geography", *Journal of Public Economic Theory* 5, 2, 2003, pp. 279-303.
2. Baldwin, R. E. y P. Krugman. "Agglomeration, integration and tax harmonization", *European Economic Review* 48, 1, 2004, pp. 1-23.
3. Banco de la República. *Finanzas públicas regionales de Colombia 1980-1987*, Bogotá, 1990.
4. Borck, R. y M. Pflüger. "Agglomeration and tax competition", *Discussion Paper Series* 1033, 2004.
5. Fujita, M., P. Krugman, y A. Venables. *Economía espacial: las ciudades, las regiones y el comercio internacional*, A. Alcaraz Guijarro, trad., Barcelona, Ariel, 2000.
6. Hamilton, B. "Zoning and property taxation in a system of local governments", *Urban Studies* 12, 1, 1975.
7. Hamilton, B. F. "Capitalization of intrajurisdictional differences in local tax prices", *The American Economic Review* 66, 5, 1976, pp. 743-753.

8. Musgrave, R. A. “Devolutions, grants, and fiscal competition”, *Journal of Economic Perspectives* 11, 4, 1997, pp. 65-72.
9. Musgrave, R. y P. Musgrave. *Hacienda pública teórica y aplicada*, Madrid, McGraw-Hill, 1994.
10. Netzer, D. *Economic of property tax*, Washington, The Brookings Institution, 1966.
11. Oates, W. “An essay on fiscal federalism”, *Journal of Economic Literature* 37, 3, 1999, pp. 1120-1149.
12. Oates, W. “Local property taxation: an assessment”, *Assessment Journal* 6, 5, 1999, pp. 67-69.
13. Oates, W. “Toward a Second-Generation Theory of Fiscal Federalism”, *International Tax and Public Finance*, 2005, pp. 349-373.
14. Oates, W. *Federalismo fiscal*, Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, 1977.
15. Tiebout, C. “Una teoría pura del gasto público local”, *Hacienda Pública Española* 50, 1978, pp. 324-331.
16. Zodrow, G. “Who pays the property tax?”, *Land Lines Article* 18, 2, 2006.
17. Zodrow, G. y P. Mieszkowski. “Pigou, Tiebout, property taxation, and the under provision of local public goods”, *Journal of Urban Economics* 19, 3, 1986, pp. 356-369.

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

No.	Autor	Título	Año
1	Juan Santiago Correa	Urbanismo y transporte: el tranvía de Medellín (1919-1950)	2002
2	Álvaro H. Chaves C. y Helmuth Y. Arias G.	Cálculo de la tasa interna de retornos educativos en Colombia	2002
3	Fernando Bernal C.	Gobernanza pública, violencia y políticas de alivio a la pobreza. La ampliación del marco conceptual del Programa Familias en Acción	2003
4	Sandra L. Guerrero S.	Evaluación de la racionalidad del plan de descontaminación del río Bogotá a partir del análisis de costo mínimo y tasa retributiva	2003
5	Humberto Bernal Castro y Byron Ortega	¿Se ha desarrollado el mercado secundario de acciones colombiano durante el período 1988-2002?	2004
6	Liliana Chicaíza	Valoración de primas de reaseguro para enfermedades catastróficas utilizando el modelo de Black-Scholes	2005
7	Rosaura Arrieta, Aura García y Elsa Doria	Movilidad social en el asentamiento subnormal de Ranchos del Inat 2004	2005
8	Álvaro H. Chaves C.	Evolución de la productividad multifactorial, ciclos y comportamiento de la actividad económica en Cundinamarca	2005
9	Liliana López C. y Fabio F. Moscoso	La eficiencia portuaria colombiana en el contexto latinoamericano y sus efectos en el proceso de negociación con Estados Unidos	2005
10	Andrés F. Giraldo P.	La neutralidad del dinero y la dicotomía clásica en la macroeconomía	2005
11	Diego Baracaldo, Paola Garzón y Hernando Vásquez	Crecimiento económico y flujos de inversión extranjera directa	2005
12	Mauricio Pérez Salazar	Mill on Slavery, Property Rights and Paternalism	2006

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

No.	Autor	Título	Año
13	Fabio F. Moscoso y Hernando E. Vásquez	Determinantes del comercio intraindustrial en el grupo de los tres	2006
14	Álvaro H. Chaves C.	Desestacionalización de la producción industrial con la metodología X-12 ARIMA	2006
15	Omar Fernando Arias	El proceso de fluctuación dinámica de la economía colombiana: reconsideraciones teóricas sobre un fenómeno empírico	2006
16	Homero Cuevas	La empresa y los empresarios en la teoría económica	2007
17	Álvaro H. Chaves C.	Ventajas comparativas del sector agropecuario colombiano en el marco de los recientes acuerdos comerciales	2007
18	William Lizarazo M.	La controversia del capital y las comunidades científicas	2007
19	Mario García y Edna Carolina Sastoque	Pasiones e intereses: la guerra civil de 1876-1877 en el Estado Soberano de Santander	2007
20	José Gil-Díaz	Ministerio de Finanzas: funciones, organización y reforma	2007
21	Mauricio Pérez Salazar	Economía y fallos constitucionales: la experiencia colombiana desde la vigencia de la carta política de 1991 hasta 2003	2007
22	Mauricio Rubio y Daniel Vaughan	Análisis de series de tiempo del secuestro en Colombia	2007
23	Luis Felipe Camacho	Reflexiones de economía política: la justicia social en la obra de León Walras	2008
24	Óscar A. Alfonso R.	Economía institucional de la intervención urbanística estatal	2008
25	Mauricio Rubio	Palomas y Sankis. Prostitución adolescente en República Dominicana	2008

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

No.	Autor	Título	Año
26	Helmuth Yesid Arias Gómez	La descentralización en Colombia y las autonomías en España	2009
27	Andrés Mauricio Vargas P. y Camilo Rivera Pérez	Controles a la entrada de capitales y volatilidad de la tasa de cambio: ¿daño colateral? La experiencia colombiana	2009
28	Óscar A. Alfonso R.	Economía institucional de la ocupación del suelo en la región metropolitana de Bogotá	2009
29	Álvaro Hernando Chaves Castro	Dinámica de la inflación en Colombia: un análisis empírico a partir de la curva de Phillips neokeynesiana (NKPC)	2010
30	Diliana Vanessa Cediél Sánchez	Determinantes del recaudo tributario en los municipios del departamento de Cundinamarca	2010