

La actualización catastral y las capacidades institucionales locales: impuesto predial y servicios públicos domiciliarios^[1]

Cadastral updating and local institutional capacities:
property tax and public utilities

Atualização cadastral e capacidades institucionais locais:
imposto predial e serviços públicos domésticos

Mise à jour cadastrale et capacités institutionnelles locales :
taxe foncière et services publics domestiques

Fuente: Autoría propia

Autores

John-Alejandro Pulgarín-Franco

Escuela Superior de Administración Pública ESAP - Universidad de Guadalajara
john.pulgarin@esap.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-0504-2301>

Recibido: 21/10/2023
Aprobado: 26/12/2023

Cómo citar este artículo:

Pulgarín-Franco, J.-A. (2024). La actualización catastral y las capacidades institucionales locales: impuesto predial y servicios públicos domiciliarios. *Bitácora Urbano Territorial*, 34(1): 97-114.
<https://doi.org/10.15446/bitacora.v34n1.111741>

[1] Este artículo es derivado del proyecto ID 2020-50 "Catastro multipropósito orientado a la toma de decisiones para el desarrollo social desde los servicios públicos domiciliarios", financiado por la ESAP.

Resumen

Este artículo analiza la actualización catastral y su impacto en el fortalecimiento de las capacidades institucionales locales, a partir de la visión del recaudo del impuesto predial para la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Se muestran los cambios producidos observables en un estudio estadístico en 53 municipios por un periodo de diez años; los resultados exponen que la actualización catastral, aisladamente, no genera un aumento en la recaudación del impuesto predial. Asimismo, aunque en gran parte de los municipios se presentaron cambios significativos en las coberturas de alcantarillado, no se presentan cambios representativos en la cobertura de acueducto o calidad del agua. Únicamente en algunos casos se evidencian efectos positivos, lo cual tiene implicaciones en la implementación del instrumento de catastro con enfoque multipropósito, así como en la información detallada sobre la prestación de servicios públicos domiciliarios.

Palabras clave: desarrollo de la capacidad, administración local, servicio de utilidad pública, hacienda local

Autores

John-Alejandro Pulgarín-Franco

Ph.D. en Políticas Públicas y Desarrollo de la Universidad de Guadalajara UdG (México).

Abstract

This paper analyzes cadastral updating and its impact on the strengthening of local institutional capacities, from the point of view of property tax collection for the provision of home public utilities of water and sewerage. It shows the observable changes produced in a statistical study in 53 municipalities over a ten-year period; the results show that cadastral updating, in isolation, does not generate an increase in property tax collection. Likewise, although in most of the municipalities there were significant changes in sewerage coverage, there were no representative changes in aqueduct coverage or water quality. Only in some cases are there positive effects, which has implications in the implementation of the cadastre instrument with a multi-purpose approach, as well as in the detailed information on the provision of home public utilities.

Keywords: capacity building, municipal government, public utilities, local finance

Résumé

Cet article analyse la mise à jour cadastrale et son impact sur le renforcement des capacités institutionnelles locales, du point de vue de la perception de l'impôt foncier pour la fourniture de services publics d'eau et d'assainissement. Il montre les changements observés dans une étude statistique menée dans 53 municipalités sur une période de dix ans ; les résultats montrent que la mise à jour cadastrale, prise isolément, ne génère pas d'augmentation de la perception de l'impôt foncier. De même, bien que dans la plupart des municipalités il y ait eu des changements significatifs dans la couverture des égouts, il n'y a pas eu de changements représentatifs dans la couverture des aqueducs ou dans la qualité de l'eau. Ce n'est que dans certains cas qu'il y a des effets positifs, ce qui a des implications pour la mise en œuvre de l'instrument cadastral avec une approche polyvalente, ainsi que pour des informations détaillées sur la fourniture de services publics.

Resumo

Este artigo analisa a atualização cadastral e o seu impacto no reforço das capacidades institucionais locais, do ponto de vista da cobrança do imposto predial para a prestação de serviços públicos de água e saneamento. Apresenta as mudanças observadas num estudo estatístico em 53 municípios durante um período de dez anos; os resultados mostram que a atualização cadastral, isoladamente, não gera um aumento da cobrança do imposto predial. Da mesma forma, embora na maioria dos municípios se tenham registado alterações significativas na cobertura de saneamento, não se registaram alterações representativas na cobertura de aquedutos ou na qualidade da água. Apenas em alguns casos se registam efeitos positivos, o que tem implicações na implementação do instrumento de cadastro com uma abordagem polivalente, bem como na informação detalhada sobre a prestação de serviços públicos.

Palavras-chave: desenvolvimento de capacidades, administração local, serviços de utilidade pública, tesouro local

La actualización catastral y las capacidades institucionales locales:
impuesto predial y servicios públicos domiciliarios

Mots-clés : renforcement des capacités, administration municipale, utilités publiques, finances locales

Introducción

Este artículo analiza la actualización catastral, entendida como una herramienta encaminada a fortalecer la capacidad institucional local a partir de la generación de información para la toma de decisiones. Se tiene en cuenta, primero, una visión tradicional de la capacidad estatal, que consiste en la extracción de recursos, y, luego, visiones más recientes sobre los Estados benefactores, prestadores de bienes y servicios públicos, o reguladores, garantes de la prestación de bienes y servicios públicos. Se considera, además, la existencia de una relación dialéctica entre las capacidades institucionales para implementar políticas públicas y viceversa.

El presente estudio se realizó teniendo en cuenta los siguientes cuestionamientos: ¿Hay cambios en la extracción de rentas a través del impuesto predial con la actualización del catastro en los municipios de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda? ¿Hay cambios en las transferencias provenientes del Sistema General de Participaciones - SGP de agua potable y saneamiento básico con la actualización del catastro en los municipios estudiados? ¿Hay diferencias en el número de suscriptores de los servicios de acueducto y alcantarillado con la actualización del catastro? ¿Hay cambios en la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado con la actualización catastral? ¿Hay diferencias en el Índice de Riesgo de Calidad del Agua IRCA con la actualización del catastro?

Para responder a estas preguntas el artículo se estructura en cinco secciones: en esta, la primera, se hace una introducción general, se presentan los objetivos y preguntas de investigación; en la segunda se hace referencia al desarrollo teórico del tema; en la tercera, se presenta la metodología; en la cuarta, se muestran los resultados, y, finalmente, en la quinta, se señalan las conclusiones.

Las Capacidades Institucionales Locales

Comprender la construcción de capacidades institucionales locales ha sido uno de los intereses de los estudiosos de las áreas de gobierno, administración pública y políticas públicas. Para efectos de este estudio, se consideran las capacidades institucionales según la definición propuesta por Mann, quien las entiende como las capacidades “del Estado de penetrar la sociedad civil e implementar sus acciones en todos sus territorios” (Mann, 2015, p. 107).

Esta definición ha sido retomada por autores como Zibblatt (2008), García & Revelo (2011) y Otero (2022), con la finalidad de mostrar la capacidad del Estado y cómo este se encuentra presente en la vida de los ciudadanos. En ella, los servicios públicos domiciliarios son una manifestación de la relación Estado-sociedad-ciudadano, pues suplen necesidades vitales como el servicio de acueducto y las condiciones de calidad a través de la potabilización. Lo mismo ocurre con las condiciones de salubridad a través de una disposición adecuada de aguas residuales encaminadas a reducir las afectaciones en la salud y mejorar la calidad de vida.

En el caso colombiano, la capacidad estatal se ha comprendido en términos de orden público y estabilidad institucional, considerando que las instituciones tienen capacidad para incidir en la sociedad y generar cambios deseables si se fortalecen la burocracia y los recursos del Estado en lo local, aunque esto no es suficiente si no existen condiciones de tipo político, social y económico (García & Revelo, 2011).

En el caso colombiano, la capacidad estatal se ha comprendido en términos de orden público y estabilidad institucional, considerando que las instituciones tienen capacidad para incidir en la sociedad y generar cambios deseables si se fortalecen la burocracia y los recursos del Estado en lo local, aunque esto no es suficiente si no existen condiciones de tipo político, social y económico (García & Revelo, 2011).

Servicios Públicos Domiciliarios

Los estudios que se han encargado de revisar las capacidades institucionales locales siempre se han centrado en aspectos de extracción de rentas y control territorial a través de fuerza, burocracia pública y provisión de bienes públicos –public goods– como salud, educación y justicia. En algunos casos, no es claro si dentro de estos bienes públicos son incluidos los servicios públicos domiciliarios –public utilities–. En este sentido, se cuenta con un cuerpo de literatura que involucra elementos de los servicios públicos domiciliarios como una variable de capacidad institucional. Acemoglu, García-Jimeno & Robinson (2015) incluyen en su análisis como variable el promedio de la cobertura de servicios públicos para el año 2002. Del mismo modo, el estudio de Otero (2022) involucra en su estudio el porcentaje de personas con acceso a alcantarillado para el año 2000, bajo el argumento de que son las autoridades locales las que deben proporcionar este servicio, y así indicar cómo el Estado está presente en la vida de las personas, retomando la concepción de poder infraestructural de Mann (2015).

Las metodologías diseñadas por el Departamento Nacional de Planeación - DNP (2005, 2017) incorporaron también los servicios públicos domiciliarios como una variable de capacidades institucionales, lo cual se evidencia en los reportes del Índice de Desarrollo Municipal y Departamental - INDEMUN, que incluyó variables como el porcentaje de viviendas con acueducto y alcantarillado; y el Índice de Desempeño Integral municipal - IDI, que se estableció en 2005 y que, en su componente de eficiencia, involucró variables relacionadas con producción y calidad de agua. En 2017, hubo una actualización que llevó a generar la Medición del Desempeño Municipal - MDM y a añadir entre los resultados la cobertura de acueducto y alcantarillado.

Acemoglu et al. (2015) señalan que las variaciones geográficas de capacidad estatal y la descentralización de algunos servicios públicos desde los años 80, así como la Constitución de 1991, hacen que sea relevante el estudio de la capacidad estatal local y su implicación en la provisión de servicios públicos y desarrollo económico. A esto se suman las explicaciones de Ziblatt (2008) sobre la provisión de bienes públicos, como los servicios de salud de los

gobiernos locales, cuya provisión depende de “las opciones políticas, las capacidades y las prioridades” (p. 128).

Impuesto Predial

Sin embargo, una de las variables tradicionalmente asociada a capacidad institucional local y más presente en investigaciones de este tipo es el impuesto predial; al respecto, Otero (2022) considera el grado en que el Estado puede gravar a su población. Por su parte, García & Espinosa (2011) ven el índice de desempeño fiscal que elabora el DNP como un indicador de capacidad institucional, dentro del cual miden aspectos referentes a la recaudación del impuesto predial y la dependencia de los recursos que transfiere la nación. Varios autores mencionan que el impuesto predial constituye una de las fuentes de ingresos más importantes que tienen los municipios para la oferta de bienes públicos locales (Iregui et al., 2005; Camacho, Hurtado, Navarro, Hurtado, & Nieves, 2017), además de ser considerado un gravamen real de acuerdo con la Ley 1430 de 2010.

Iregui, Melo & Ramos (2005) afirman que la recaudación del impuesto predial es el segundo ingreso más importante que poseen los municipios después del impuesto de industria y comercio. En este mismo sentido, Bonet-Morón, Pérez-Valbuena & Ricciulli-Marín (2018) señalan que el impuesto de industria y comercio sigue teniendo un porcentaje importante, pese a que ha ido disminuyendo, mientras el impuesto predial sigue siendo el segundo más importante, con un aumento de casi tres puntos porcentuales para el periodo de 1996 a 2015.

Autores como Tobón & Muñoz-Mora (2013) sostienen que el impuesto predial aporta en el proceso descentralizador; aunque no hay relación entre el recaudo del predial y la inversión autónoma en educación, existe una relación negativa respecto de la inversión en salud y una positiva respecto de la inversión en vías e infraestructura. En un mismo sentido, Castro-Hernández & Carvajal (2019) argumentan que los municipios con mayor Valor Agregado Municipal no siempre coinciden con un mejor ingreso por impuesto predial, es decir, que dicho impuesto afecta los indicadores de crecimiento económico municipal.

Ahora bien, existe un planteamiento importante esbozado por Buchanan (1950), quien señala que la existencia de Estados con la misma capacidad fiscal en ingresos y riqueza per cápita no implica una distribución equivalente de servicios públicos. Es ahí donde el gobierno central toma un rol equitativo en la redistribución de los recursos públicos. Esto puede reflejarse en la actualidad en lo referente al cálculo para la destinación de recursos del SGP en el caso colombiano.

Catastro y SGP

De acuerdo con lo anterior, la actualización catastral se convierte en un insumo necesario para la distribución y redistribución de los recursos recaudados, ya sea por impuesto predial o por las transferencias que hace el Estado central. Esto es contemplado por D'Arcy & Nistotskaya (2016), quienes consideran el catastro como un insumo para identificar la capacidad estatal, debido a que permite que el Estado pueda cumplir su misión en áreas como impuestos, derechos de propiedad y administración de la tierra; además, este estudio relaciona el catastro y los servicios públicos.

La actualización del catastro y sus beneficios en la tributación tienen sustento empírico en investigaciones como la de Iregui et al. (2005), quienes señalan que los municipios en los que el catastro se actualizó tienen un aumento per cápita en la recaudación del impuesto predial, a diferencia de aquellos municipios en los que no se actualizó. En ese mismo sentido, Bonet-Morón et al. (2018) mencionan que, si bien en Colombia no hay pereza fiscal territorial, esto no quiere decir que se esté aprovechando el potencial recaudatorio de manera óptima. Así, se reconoce que en los últimos años se han dado esfuerzos en las actualizaciones catastrales que han redundado en el aumento de los avalúos catastrales y, en consecuencia, se ha permitido el aumento de ingresos tributarios.

No obstante, hay factores a considerar que afectan la recaudación del predial: Iregui et al. (2005) señalan que es posible que la dependencia de los municipios de las transferencias pueda tener como resultado un menor recaudo de impuesto predial. También, señalan que la falta de actualización de los avalúos catastrales conlleva que el impuesto predial esté por debajo del potencial de recaudación de los municipios. Sin embargo, es necesario resaltar que la actualización catastral y el aumento de los avalúos por sí solos no generan incrementos en la recaudación (EAFIT & Gobernación de Antioquia, 2011). Asimismo, Bonet-Morón et al. (2018) señalan que la dependencia del SGP, en especial en municipios básicos, ha sido considerada como algo que afecta la autonomía fiscal; entonces, aunque se sostenga que no es causante de pereza fiscal territorial, lo cierto es que no se está explotando el potencial recaudatorio.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD (2010) señala que el aumento de las coberturas se da según el crecimiento en viviendas y, aunque la entidad mencionada hace el cálculo de estas, son las autoridades catastrales las que poseen la información oficial de los predios del país. Es por eso por lo que se hacen necesarias la gestión del apoyo para el número único de identificación y la actualización del censo predial cada

cinco años, con el propósito de identificar las coberturas reales de servicios públicos domiciliarios.

Un sistema central como el SGP, que se encarga de distribuir o redistribuir los recursos que la nación transfiere a las entidades territoriales, se constituye como un generador de dependencia que podría afectar el potencial recaudatorio. Es importante recordar que, en Colombia, los Artículos 356 y 357 de la Constitución establecen que el SGP debe proveer recursos para la atención de servicios a cargo de las entidades territoriales. Estos artículos se encuentran desarrollados en la Ley 715 de 2011, que dicta las normas orgánicas referentes al SGP, y señala que los municipios deberán estar certificados en la prestación de los servicios de salud, educación, agua potable y saneamiento básico –al cual se destina un 5.4%–, de manera que puedan administrar directamente los recursos transferidos. Por otra parte, corresponde a la SSPD, por mandato del Decreto 416 de 2007 y de la Ley 1176 de 2007, la certificación de coberturas de servicios públicos domiciliarios con el fin de destinar las inversiones por concepto del Sistema General de Regalías SGR y del SGP.

Metodología y Datos

Para analizar la relación entre el catastro y los servicios públicos para el fortalecimiento de las capacidades institucionales, se consideraron una serie de variables en un marco temporal que permita evidenciar qué comportamiento pueden tener antes y después de una actualización catastral.

La variable actualización catastral se obtuvo de la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (2020), referente al año de actualización del catastro, predios urbanos y rurales, área predios urbanos y rurales. La variable predial fue obtenida de las Operaciones Efectivas de Caja OEC 2000-2020 que publica el DNP (2022a), sólo se tomó la cuenta 1.1.1. predial. La variable predial per cápita se obtuvo de TerriData que administra el DNP (2022b), elaborada a partir de las OEC y población del DANE. La variable de transferencias fue obtenida del Sistema de Información y Consulta de Distribuciones de recursos territoriales SICODIS del DNP (2022c). La variable de suscriptores acueducto y alcantarillado se obtuvo de la información reportada en la plataforma SUI de la SSPD (2022) para el periodo 2005-2018. La variable coberturas^[2] de acueducto y alcantarillado fue obtenida por un cálculo propio del número

[2] La cobertura de acueducto y de alcantarillado es calculada de manera distinta por Minvivienda (2020), a partir de la población de zonas urbanas y rurales, sectores de desarrollo informal y soluciones alternativas e individuales para cubrir la necesidad.

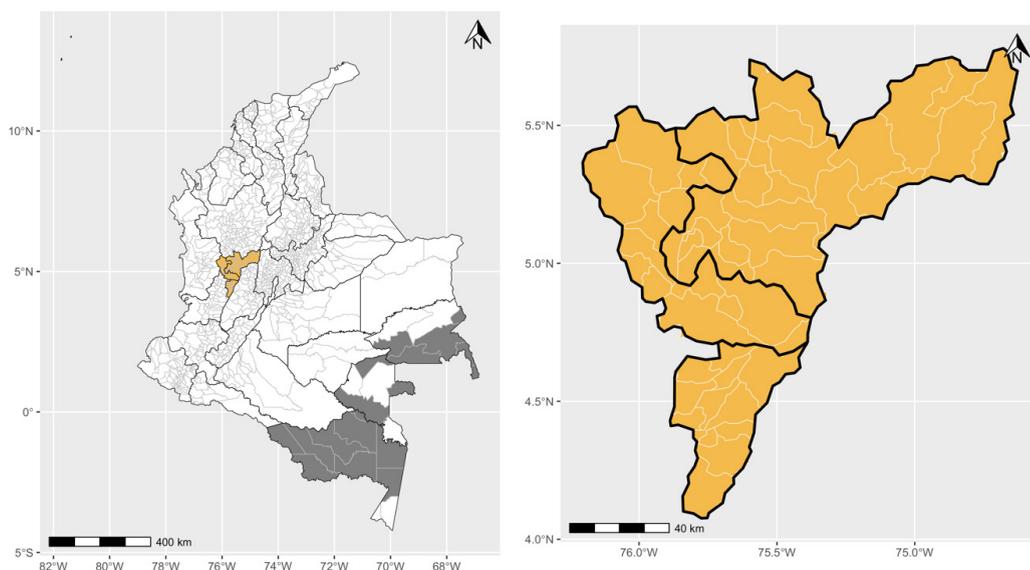


Figura 1. Municipios estudiados
Fuente: Elaboración propia con base al Marco Geoestadístico Nacional (DANE).

de suscriptores y predios reportados por la actualización catastral, esto debido a que en las bases de datos oficiales esta variable data de 2008 y en algunos casos no está completa, por lo que concibo esta variable *proxy* de cobertura como lo muestro en la Fórmula 1. La variable calidad del agua se obtuvo de la información reportada en los informes del estado de la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano que reporta el Instituto Nacional de Salud INS (2022), referente al IRCA.

$$\text{Cobertura}_i = \frac{\sum \text{suscriptores del servicio público domiciliario}}{\sum \text{predios reportados en la actualización catastral}} * 100$$

Fórmula 1. Cobertura de servicios públicos domiciliarios (*proxy*)

La unidad de análisis comprende los 53 municipios de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, como se muestra en la Figura 1; las observaciones se realizan en dos períodos que abarcan cinco años para cada periodo, divididos a partir del año de la actualización catastral. La selección de los cinco años obedece a lo señalado por la Ley 1450 de 2011, que en su artículo 24 hace referencia a que la actualización del catastro debe ser “dentro de periodos máximos de cinco (5) años”.

No todos los análisis se pueden hacer para el rango de 2000 a 2020 y únicamente es posible abarcar dicho rango para la variable predial, mientras que para las demás variables se toman rangos distintos: por ejemplo, para las de suscriptores y coberturas se toman solamente los municipios que realizaron su actualización catastral en 2008, debido a que los datos se tienen desde el 2005. Por su parte, la calidad del agua se analiza para los municipios cuya actualización catastral fue en 2011, debido a que los datos están desde 2007. Los periodos analizados pueden ser observados en la Tabla 1.

Para los análisis, en primer lugar, se aplicó una prueba de Shapiro Wilk, la cual permitió observar que la distribución de los datos de cada una de las muestras es heterogénea; es decir, algunas muestras cuentan con una distribución normal y otras con una no normal, razón por la cual se consideró aplicar una prueba paramétrica, tomando en cuenta que el comportamiento de datos atípicos se expresa mejor a través de la media. Es importante señalar que, debido al tamaño de las muestras para las pruebas de normalidad, estas podrían carecer de potencia. En ese sentido, la aplicación de una prueba no paramétrica es adecuada, ya que es una muestra pequeña, además de permitir tomar la mediana para expresar los datos sin generar distorsiones con los datos atípicos de las muestras (Gómez-Gómez, Danglot-Banck & Vega-Franco, 2013).

En línea con lo anterior se seleccionó un método robusto que, de acuerdo con Ramalle-Gómara & de Llano (2003), aunque es menos potente que los paramétricos, tiene mayor representatividad estadística que los no paramétricos, y no requiere la depuración de datos atípicos sin que estos afecten la inferencia estadística. De acuerdo con García-Pérez (2005), aunque tradicionalmente se opta por la eliminación de datos atípicos a través de una limpieza de datos, estos no siempre son erróneos, sino que expresan el comportamiento de una muestra, tal como sucede con los datos utilizados en este estudio.

Para realizar el cálculo estadístico, se utilizó el programa JAMOVI con la librería Walrus – Robust Statistical Methods, basada en el trabajo de Mair & Wilcox (2020), y se aplicó la prueba Robust Paired Samples T-Test. El método robusto, a diferencia de los métodos no paramétricos, permite comparar puntajes y no rangos (Leppink, 2019). Se genera, así, mayor potencia estadística, sin que los datos atípicos afecten la muestra, pues lo que se manifiesta es su comportamiento (Ramalle-Gómara & de Llano, 2003; García-Pérez, 2005).

Departamento/municipios	Año actualización catastral	Periodo 1	Periodo 2
Caldas: Aranzazu	2004	2000-2004	2005-2009
Quindío: La Tebaida (urbana)	2005	2001-2005	2006-2010
Caldas: La Merced, Marulanda, Risaralda y Viterbo; Risaralda: Apía, Balboa, Belén de Umbría, Guática, La Celia, Marsella, Mistrató y Santuario	2006	2002-2006	2007-2011
Caldas: Pácora	2007	2003-2007	2008-2012
Caldas: Filadelfia, Marmato, Marquetalia, Norcasia, Pensilvania, Riosucio y Supía; Quindío: Circasia (urbana); Risaralda: Pueblo Rico (rural)	2008	2004-2008	2009-2013
Caldas: La Dorada, Neira, Palestina, Salamina, San José y Villamaría; Quindío: Montenegro (urbana)	2009	2005-2009	2010-2014
Caldas: Belalcázar, Chinchiná y Manzanares	2010	2006-2010	2011-2015
Quindío: Córdoba y Quimbaya; Risaralda: Dosquebradas y Quinchía	2011	2007-2011	2012-2016
Caldas: Samaná; Quindío: Buenavista y Génova (urbana); Risaralda: Santa Rosa de Cabal	2012	2008-2012	2013-2017
Caldas: Anserma; Quindío: Filandia y Salento; Risaralda: Pereira	2013	2009-2013	2014-2018
Caldas: Aguadas y Manizales; Quindío: Armenia, Calarcá y Pijao (urbana); Risaralda: La Virginia	2014	2010-2014	2015-2019
Caldas: Victoria	2015	2011-2015	2016-2020

Tabla 1. Municipios y periodos analizados de recaudación de predial

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2020).

Resultados

En primer lugar, en la actualización catastral de los 53 municipios observados, se encontró que el catastro en la zona rural únicamente fue actualizado por dos de estos en los últimos seis años; mientras en los otros 51 municipios, que corresponden al 96%, no se ha actualizado en los últimos 17 años. El catastro urbano solamente fue actualizado por uno de los municipios en los últimos seis años, mientras que en el 98% de estos no ha sido actualizado en los últimos 17 años. Lo anterior indica que en seis de los municipios esta actualización no fue sincrónica, es decir, no se hicieron en el mismo año las actualizaciones de la zona rural y de la urbana.

Cabe señalar que en 49 de los 53 municipios analizados para el periodo 2000-2020 el impuesto predial es el más importante, lo que refuta parcialmente a Iregui et al. (2005), quienes señalan que el predial es el segundo ingreso más importante que tienen los municipios, des-

pués del impuesto de industria y comercio. Respecto de los municipios de Aranzazu, Norcasia, Balboa y Pueblo Rico, en los que el impuesto de industria y comercio es el más importante, se encuentra relación con lo sostenido por Bonet-Morón et al. (2018), quienes señalan que el predial es menos dinámico que el impuesto de industria y comercio, probablemente como consecuencia de un mejor desempeño económico como la explotación minera.

En segundo lugar, en la variable impuesto predial, se observa que este mide la capacidad recaudatoria de un municipio y representa un probable aumento producto de la actualización catastral que determina los avalúos catastrales. Así, aunque una parte de los recursos podría ser invertida para mejorar la prestación de los servicios públicos domiciliarios, la probabilidad de que el recaudo se utilice o no en mejorar o desarrollar esta infraestructura da lugar a la hipótesis de que existen diferencias en la recaudación de impuesto predial después de la actualización catastral.

		t	df	p	Cohen's d
1 Aranzazu	2 Aranzazu	-0,458	2,00	0,692	0,628
1 La Tebaida	2 La Tebaida	-4,248	2,00	0,051	0,971
1 La Merced	2 La Merced	-3,780	2,00	0,063	0,964
1 Marulanda	2 Marulanda	-1,186	2,00	0,358	0,468
1 Risaralda	2 Risaralda	-3,140	2,00	0,088	0,894
1 Viterbo	2 Viterbo	-3,358	2,00	0,078	0,917
1 Apía	2 Apía	-3,084	2,00	0,091	0,814
1 Balboa	2 Balboa	-6,410	2,00	0.023*	0,898
1 Belén de Umbría	2 Belén de Umbría	-2,334	2,00	0,145	0,632
1 Guática	2 Guática	-2,562	2,00	0,125	0,566
1 La Celia	2 La Celia	-8,248	2,00	0.014*	0,845
1 Marsella	2 Marsella	-2,259	2,00	0,152	0,786
1 Mistrató	2 Mistrató	-2,654	2,00	0,117	0,803
1 Santuario	2 Santuario	-6,302	2,00	0.024*	0,937
1 Pácora	2 Pácora	-1,932	2,00	0,193	0,708
1 Filadelfia	2 Filadelfia	-4,466	2,00	0.047*	0,931
1 Marmato	2 Marmato	-3,812	2,00	0,062	0,926
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-5,727	2,00	0.029*	0,950
1 Norcasia	2 Norcasia	-8,106	2,00	0.015*	0,936
1 Pensilvania	2 Pensilvania	-3,147	2,00	0,088	0,865
1 Riosucio	2 Riosucio	-7,412	2,00	0.018*	0,868
1 Supía	2 Supía	-2,424	2,00	0,136	0,983
1 Circasia	2 Circasia	-5,437	2,00	0.032*	0,991
1 Pueblo Rico	2 Pueblo Rico	-4,468	2,00	0.047*	0,877
1 La Dorada	2 La Dorada	-9,840	2,00	0.010*	0,921
1 Neira	2 Neira	-20,111	2,00	0.002*	0,969
1 Palestina	2 Palestina	-2,256	2,00	0,153	0,693
1 Salamina	2 Salamina	-13,821	2,00	0.005*	0,925
1 San José	2 San José	-63,732	2,00	< .001*	0,946
1 Villamaría	2 Villamaría	-5,252	2,00	0.034*	0,924
1 Montenegro	2 Montenegro	-7,086	2,00	0.019*	0,895
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-0,949	2,00	0,443	0,562
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-16,804	2,00	0.004*	0,917
1 Manzanares	2 Manzanares	-1,539	2,00	0,264	0,926
1 Córdoba	2 Córdoba	-4,086	2,00	0,055	0,711
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-4,003	2,00	0,057	0,771
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	-17,852	2,00	0.003*	0,959
1 Quinchía	2 Quinchía	-3,263	2,00	0,082	0,936
1 Samaná	2 Samaná	-7,216	2,00	0.019*	0,948
1 Buenavista	2 Buenavista	-1,667	2,00	0,237	0,665
1 Génova	2 Génova	-0,500	2,00	0,667	0,320
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	-4,029	2,00	0,056	0,885

Tabla 2. Prueba T robusta muestras pareadas recaudo impuesto predial

Fuente: Análisis propio a partir de DNP (2022a).

		t	df	p	Cohen's d
1 Aranzazu	2 Aranzazu	-1,32	2,00	0,319	0,275
1 La Tebaida	2 La Tebaida	-4,61	2,00	0,044*	0,980
1 La Merced	2 La Merced	-3,40	2,00	0,077	0,964
1 Marulanda	2 Marulanda	-1,26	2,00	0,335	0,484
1 Risaralda	2 Risaralda	-3,62	2,00	0,069	0,904
1 Viterbo	2 Viterbo	-3,53	2,00	0,072	0,934
1 Apía	2 Apía	-3,09	2,00	0,091	0,802
1 Balboa	2 Balboa	-6,43	2,00	0,023*	0,898
1 Belén de Umbría	2 Belén de Umbría	-2,34	2,00	0,144	0,633
1 Guática	2 Guática	-2,69	2,00	0,115	0,577
1 La Celia	2 La Celia	-8,69	2,00	0,013*	0,847
1 Marsella	2 Marsella	-1,91	2,00	0,196	0,730
1 Mistrató	2 Mistrató	-2,49	2,00	0,130	0,776
1 Santuario	2 Santuario	-6,27	2,00	0,024*	0,940
1 Pácora	2 Pácora	-3,23	2,00	0,084	0,793
1 Filadelfia	2 Filadelfia	-4,52	2,00	0,046*	0,785
1 Marmato	2 Marmato	-3,79	2,00	0,063	0,921
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-5,77	2,00	0,029*	0,948
1 Norcasia	2 Norcasia	-8,48	2,00	0,014*	0,941
1 Pensilvania	2 Pensilvania	-3,13	2,00	0,089	0,865
1 Riosucio	2 Riosucio	-4,77	2,00	0,041*	0,692
1 Supía	2 Supía	-2,31	2,00	0,147	0,975
1 Circasia	2 Circasia	-4,96	2,00	0,038*	0,991
1 Pueblo Rico	2 Pueblo Rico	-4,45	2,00	0,047*	0,902
1 La Dorada	2 La Dorada	-7,13	2,00	0,019*	0,968
1 Neira	2 Neira	-19,86	2,00	0,003*	0,946
1 Palestina	2 Palestina	-2,32	2,00	0,146	0,702
1 Salamina	2 Salamina	-13,66	2,00	0,005*	0,915
1 San José	2 San José	-56,75	2,00	<.001*	0,945
1 Villamaría	2 Villamaría	-5,52	2,00	0,031*	0,925
1 Montenegro	2 Montenegro	-6,92	2,00	0,020*	0,889
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-1,24	2,00	0,341	0,760
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-6,17	2,00	0,025*	0,901
1 Manzanares	2 Manzanares	-1,72	2,00	0,228	0,975
1 Córdoba	2 Córdoba	-4,33	2,00	0,049*	0,727
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-3,90	2,00	0,060	0,771
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	-23,23	2,00	0,002*	0,961
1 Quinchía	2 Quinchía	-3,18	2,00	0,086	0,931
1 Samaná	2 Samaná	-7,30	2,00	0,018*	0,949
1 Buenavista	2 Buenavista	-1,83	2,00	0,209	0,716
1 Génova	2 Génova	-1,16	2,00	0,364	0,680
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	-3,97	2,00	0,058	0,890

Tabla 3. Prueba T robusta muestras pareadas recaudo impuesto predial per cápita

Fuente: Análisis propio a partir de DNP (2022b).

Los resultados de la Tabla 2 ($p=0.05$) permiten rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.80 que indica un efecto de magnitud alto— en 27 de los 53 municipios; es decir, en estos existen diferencias significativas en la recaudación de impuesto predial en el 50.94% de la muestra, que aumentó posterior a la actualización catastral. Mientras tanto, se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios, que equivale al 49.06% de la muestra, es decir, no hay diferencias significativas.

No obstante, se debe señalar que esto no se presentó sólo por la actualización del catastro o de los avalúos, sino también por la existencia de otras estrategias, como el ajuste de los códigos de rentas municipales de acuerdo con la Ley 1450 de 2011, el cobro de carteras morosas, los incentivos por pronto pago y los descuentos para morosos del impuesto predial. Si bien es cierto que el impuesto predial no se causa necesariamente por la inscripción catastral, sino por la existencia real del predio, como lo expresan Vides & Arias (2017) y Álvarez (2019), la actualización catastral permite extrapolar otros elementos para determinar la condición económica y física del predio a través de instrumentos cartográficos y la caracterización de su ubicación geográfica.

En tercer lugar, se analizó la variable predial per cápita, considerando la capacidad recaudatoria por habitante que puede tener un municipio, pues estos recursos deben ser distribuidos entre la población bajo la concepción de que los ciudadanos pagan impuestos para la financiación de bienes y servicios públicos. Se estableció, entonces, la hipótesis de que existen diferencias en la recaudación de impuesto predial per cápita después de la actualización catastral.

Los resultados de la prueba en la Tabla 3 permiten, con una significancia ($p=0.05$), rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.69 que indica un efecto de magnitud medio— en 29 de los 53 municipios; es decir, en estos hay diferencias significativas en la recaudación de impuesto predial per cápita, que aumentó después de la actualización catastral. Esto quiere decir que en el 54.72% de los municipios en los que se actualizó el catastro se presentó un aumento en la recaudación del impuesto predial per cápita. A su vez, se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios que son el 45.28% de la muestra; es decir, no hay diferencias significativas. Cabe señalar que aplican las mismas consideraciones mencionadas en el apartado anterior, aunque medir el recaudo per cápita implica una proporción de cuánto es recaudado en predial por cada habitante, lo que muestra un mayor número de municipios en los que aumentó el recaudo por cada habitante.

En cuarto lugar, se realizó un análisis en 52 municipios —no se incluyó el municipio de Aranzazu, ya que actualizó su catastro en 2004 y los datos se tomaron del 2002,

lo que reduciría la muestra a 3 años— referente al SGP de agua potable y saneamiento básico, teniendo en cuenta que para su distribución existe una metodología de cálculo en el Artículo 11 de la Ley 1176 de 2007 que establece los criterios de distribución de los recursos del SGP para los distritos y municipios. Esos criterios son el déficit de coberturas; la población atendida; el esquema solidario, esfuerzo de la entidad territorial en la ampliación de coberturas; el nivel de pobreza de la entidad territorial, a través del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI, y el cumplimiento de criterios de eficiencia fiscal y administrativa para cada entidad territorial.

Se propone, entonces, otra hipótesis, según la cual existen diferencias en las transferencias del SGP de agua potable y saneamiento básico después de la actualización catastral.

Los resultados de la Tabla 4 permiten rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.81 que indica un efecto de magnitud alto— en 13 de los 52 municipios examinados; es decir, existen diferencias significativas en las transferencias de SGP de agua potable y saneamiento básico en el 25% de los municipios, en los que aumentaron después de la actualización catastral. Se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios que corresponden al 75% de la muestra; es decir, no hay diferencias significativas.

Los resultados anteriores se explican por las asignaciones de resguardos indígenas en el caso de los municipios de Marsella, Riosucio, Supía y Pueblo Rico. Además, las transferencias actúan como catalizadores de la capacidad institucional, pues ayudan a los municipios, a partir de unos criterios de distribución, a ampliar las coberturas de acueducto o alcantarillado; no obstante, se debe fomentar que los municipios avancen en el potencial recaudatorio debido a la dependencia de las transferencias del SGR o SGP, como lo sostienen Bonet-Morón et al. (2018).

En quinto lugar, se tomó una muestra de 33 de los 38 municipios; Marmato, Norcasia, Pensilvania, Pueblo Rico y Córdoba no pudieron ser analizados por falta de datos. Se contrastó la información del número de suscriptores y la cobertura del servicio de acueducto antes y después de la actualización; en algunos casos las muestras tomaron únicamente cuatro años, debido a la ausencia de información. Se estableció como hipótesis que existen diferencias en el número de suscriptores y cobertura del servicio público domiciliario de acueducto después de la actualización catastral.

Los resultados de la Tabla 5 permiten, con una significancia ($p=0.05$), rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.77 que indica un efecto de magnitud

		t	df	p	Cohen's d
1 La Tebaida	2 La Tebaida	-0,3706	2,00	0,736	0,1600
1 La Merced	2 La Merced	0,8374	2,00	0,491	0,4141
1 Marulanda	2 Marulanda	0,4665	2,00	0,687	0,2193
1 Risaralda	2 Risaralda	0,4848	2,00	0,676	0,4200
1 Viterbo	2 Viterbo	0,9348	2,00	0,449	0,5713
1 Apía	2 Apía	-5,7866	2,00	0.029*	0,9237
1 Balboa	2 Balboa	-1,4488	2,00	0,284	0,6372
1 Belén de Umbría	2 Belén de Umbría	-2,3249	2,00	0,146	0,6881
1 Guática	2 Guática	-2,1253	2,00	0,167	0,7773
1 La Celia	2 La Celia	-0,0595	2,00	0,958	0,0489
1 Marsella	2 Marsella	-4,5475	2,00	0.045*	0,8680
1 Mistrató	2 Mistrató	-4,0953	2,00	0,055	0,9370
1 Santuario	2 Santuario	-2,9581	2,00	0,098	0,7999
1 Pácora	2 Pácora	-2,4968	2,00	0,130	0,5737
1 Filadelfia	2 Filadelfia	0,3992	2,00	0,728	0,5250
1 Marmato	2 Marmato	-3,9588	2,00	0,058	0,8610
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-3,6306	2,00	0,068	0,9092
1 Norcasia	2 Norcasia	2,6078	2,00	0,121	0,8664
1 Pensilvania	2 Pensilvania	-3,0688	2,00	0,092	0,8753
1 Riosucio	2 Riosucio	-7,4628	2,00	0.017*	0,9323
1 Supía	2 Supía	-7,7201	2,00	0.016*	0,9384
1 Circasia	2 Circasia	-3,4791	2,00	0,074	0,8265
1 Pueblo Rico	2 Pueblo Rico	-4,8070	2,00	0.041*	0,8797
1 La Dorada	2 La Dorada	-3,9853	2,00	0,058	0,9216
1 Neira	2 Neira	-3,5098	2,00	0,072	0,8993
1 Palestina	2 Palestina	3,0403	2,00	0,093	0,9322
1 Salamina	2 Salamina	1,2203	2,00	0,347	0,4631
1 San José	2 San José	-1,9226	2,00	0,194	0,8422
1 Villamaría	2 Villamaría	-2,1816	2,00	0,161	0,9226
1 Montenegro	2 Montenegro	-4,2006	2,00	0,052	0,9278
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-2,0788	2,00	0,173	0,9317
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-0,3918	2,00	0,733	0,3556
1 Manzanares	2 Manzanares	-4,6440	2,00	0.043*	0,9288
1 Córdoba	2 Córdoba	-0,4646	2,00	0,688	0,2435
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-8,8308	2,00	0.013*	0,9166
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	-3,0610	2,00	0,092	0,8873
1 Quinchía	2 Quinchía	-9,1607	2,00	0.012*	0,9073
1 Samaná	2 Samaná	-11,8963	2,00	0.007*	0,9408
1 Buenavista	2 Buenavista	-0,1949	2,00	0,864	0,1722
1 Génova	2 Génova	0,6846	2,00	0,564	0,4530
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	-1,7219	2,00	0,227	0,7259
1 Anserma	2 Anserma	-7,6987	2,00	0.016*	0,8173

Tabla 4. Prueba T robusta muestras pareadas transferencias SGP agua potable y saneamiento básico

Fuente: Análisis propio a partir de DNP (2022c).

		Suscriptores acueducto				Cobertura acueducto			
		t	df	p	Cohen's d	t	df	p	Cohen's d
1 Filadelfia	2 Filadelfia	-1,7546	3,00	0,178	0,77647	-1,702	3,00	0,187	0,7892
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-1,9726	3,00	0,143	0,80371	-1,913	3,00	0,152	0,7983
1 Riosucio	2 Riosucio	-2,1645	3,00	0,119	0,80794	-2,185	3,00	0,117	0,8264
1 Supía	2 Supía	-1,9622	3,00	0,145	0,74383	-2,001	3,00	0,139	0,7317
1 Circasia	2 Circasia	-1,1933	3,00	0,319	0,85920	-1,206	3,00	0,314	0,9045
1 La Dorada	2 La Dorada	-3,5179	2,00	0,072	0,99921	-3,465	2,00	0,074	0,9947
1 Neira	2 Neira	-1,5648	2,00	0,258	0,76408	-1,594	2,00	0,252	0,7667
1 Palestina	2 Palestina	-8,7856	2,00	0,013*	0,97195	-8,572	2,00	0,013*	0,9777
1 Salamina	2 Salamina	-0,8890	2,00	0,468	0,73049	-0,817	2,00	0,500	0,6547
1 San José	2 San José	-2,7224	2,00	0,113	0,92864	-2,712	2,00	0,113	0,9492
1 Villamaría	2 Villamaría	-4,3798	2,00	0,048*	0,77577	-3,429	2,00	0,076	0,7699
1 Montenegro	2 Montenegro	-11,6283	2,00	0,007*	0,90981	-11,867	2,00	0,007*	0,8856
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-1,2541	2,00	0,337	0,84400	-1,304	2,00	0,322	0,8294
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-1,5961	2,00	0,252	0,89671	-1,585	2,00	0,254	0,8918
1 Manzanares	2 Manzanares	-0,8893	2,00	0,468	0,63223	-0,826	2,00	0,496	0,6336
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-9,3962	2,00	0,011*	0,86582	-11,926	2,00	0,007*	0,8879
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	-1,7837	2,00	0,216	0,82125	-1,761	2,00	0,220	0,8149
1 Quinchía	2 Quinchía	-2,4419	2,00	0,135	0,98161	-2,602	2,00	0,121	0,7079
1 Samaná	2 Samaná	-1,2959	2,00	0,324	0,91149	-1,481	2,00	0,277	0,8772
1 Buenavista	2 Buenavista	-2,8805	2,00	0,102	0,66484	-2,681	2,00	0,115	0,6485
1 Génova	2 Génova	-5,6618	2,00	0,030*	0,80730	-3,464	2,00	0,074	0,7177
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	-1,9707	3,00	0,143	0,88062	-1,977	3,00	0,143	0,8781
1 Anserma	2 Anserma	0,0110	2,00	0,992	0,00550	-0,060	2,00	0,957	0,0309
1 Filandia	2 Filandia	-4,3076	2,00	0,050	0,80538	-3,666	2,00	0,067	0,7972
1 Salento	2 Salento	-1,1672	2,00	0,363	0,56548	-1,273	2,00	0,331	0,5940
1 Pereira	2 Pereira	-1,7959	2,00	0,214	0,73404	-1,773	2,00	0,218	0,7336
1 Aguadas	2 Aguadas	-1,4736	2,00	0,279	0,63937	-1,418	2,00	0,292	0,6290
1 Manizales	2 Manizales	-5,8051	2,00	0,028*	0,99328	-7,004	2,00	0,020*	0,9629
1 Armenia	2 Armenia	-5,9111	2,00	0,027*	0,83250	-5,678	2,00	0,030*	0,8244
1 Calarcá	2 Calarcá	-0,9861	2,00	0,428	0,49052	-0,977	2,00	0,432	0,4806
1 Pijao	2 Pijao	-4,9405	2,00	0,039*	0,85278	-1,952	2,00	0,190	0,6912
1 La Virginia	2 La Virginia	0,6081	2,00	0,605	0,02211	0,610	2,00	0,604	0,0348
1 Victoria	2 Victoria	0,1938	2,00	0,864	0,24885	0,206	2,00	0,856	0,2626

* p<0.05

Tabla 5. Prueba T robusta muestras pareadas suscriptores y cobertura de acueducto

Fuente: Análisis propio a partir de SSPD (2022).

		Suscriptores alcantarillado				Cobertura alcantarillado			
		t	df	p	Cohen's d	t	df	p	Cohen's d
1 Filadelfia	2 Filadelfia	-42,600	3,00	< .001*	0,912	-5,196	3,00	0.014*	1,000
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-10,386	3,00	0.002*	0,859	-5,196	3,00	0.014*	0,816
1 Riosucio	2 Riosucio	-3,558	3,00	0.038*	0,569	-3,806	3,00	0.032*	0,563
1 Supía	2 Supía	-37,950	3,00	< .001*	0,877	-9,000	3,00	0.003*	0,797
1 Circasia	2 Circasia	-2,205	3,00	0,115	0,663	-2,887	3,00	0,063	0,731
1 La Dorada	2 La Dorada	-17,006	2,00	0.003*	0,947	-14,162	2,00	0.005*	0,931
1 Neira	2 Neira	-2,951	2,00	0,098	0,894	-2,692	2,00	0,115	0,833
1 Palestina	2 Palestina	-7,425	2,00	0.018*	0,967	-6,751	2,00	0.021*	0,959
1 Salamina	2 Salamina	-11,070	2,00	0.008*	0,896	-Inf	2,00	< .001*	0,940
1 San José	2 San José	-22,120	2,00	0.002*	0,895	-Inf	2,00	< .001*	0,957
1 Villamaría	2 Villamaría	-0,581	2,00	0,620	0,255	-0,355	2,00	0,757	0,167
1 Montenegro	2 Montenegro	-1,680	2,00	0,235	0,932	-1,711	2,00	0,229	0,840
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-13,423	2,00	0.006*	0,913	-Inf	2,00	< .001*	0,867
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-9,540	2,00	0.011*	0,908	-12,124	2,00	0.007*	0,899
1 Manzanares	2 Manzanares	-2,535	2,00	0,127	0,795	-1,732	2,00	0,225	0,940
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-15,825	2,00	0.004*	0,939	-15,519	2,00	0.004*	0,920
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	-2,500	2,00	0,130	0,783	-2,448	2,00	0,134	0,788
1 Quinchía	2 Quinchía	-0,397	2,00	0,730	0,309	-0,199	2,00	0,861	0,165
1 Samaná	2 Samaná	-11,356	2,00	0.008*	0,915	-4,564	2,00	0.045*	0,816
1 Buenavista	2 Buenavista	-3,019	2,00	0,094	0,913	-4,564	2,00	0.045*	1,000
1 Génova	2 Génova	-4,920	2,00	0.039*	0,819	-3,727	2,00	0,065	0,802
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	-8,351	2,00	0.014*	0,954	-9,152	2,00	0.012*	0,950
1 Anserma	2 Anserma	-8,065	2,00	0.015*	0,977	-9,690	2,00	0.010*	0,793
1 Filandia	2 Filandia	-2,844	2,00	0,105	0,846	-2,166	2,00	0,163	0,977
1 Salento	2 Salento	-8,652	2,00	0.013*	0,788	-10,435	2,00	0.009*	0,976
1 Pereira	2 Pereira	-52,436	2,00	< .001*	0,883	-29,212	2,00	0.001*	0,906
1 Aguadas	2 Aguadas	-3,740	2,00	0,065	0,847	-4,108	2,00	0,054	0,894
1 Manizales	2 Manizales	-12,266	2,00	0.007*	0,909	-19,379	2,00	0.003*	0,892
1 Armenia	2 Armenia	-7,099	2,00	0.019*	0,921	-8,345	2,00	0.014*	0,918
1 Calarcá	2 Calarcá	-4,737	2,00	0.042*	0,871	-6,124	2,00	0.026*	0,896
1 Pijao	2 Pijao	-0,509	2,00	0,661	0,579	-0,745	2,00	0,534	NaN
1 La Virginia	2 La Virginia	-23,970	2,00	0.002*	0,927	-26,087	2,00	0.001*	0,947
1 Victoria	2 Victoria	-7,874	2,00	0.016*	0,919	-7,454	2,00	0.018*	0,905

* p<0.05

Tabla 6. Prueba T robusta muestras pareadas suscriptores y cobertura de alcantarillado

Fuente: Análisis propio a partir de SSPD (2022).

		t	df	p	Cohen's d
1 La Merced	2 La Merced	-21,343	2,00	0.002*	0,9478
1 Marulanda	2 Marulanda	-19,637	2,00	0.003*	0,9359
1 Risaralda	2 Risaralda	-14,052	2,00	0.005*	0,8772
1 Viterbo	2 Viterbo	-100,678	2,00	<.001*	0,8930
1 Pácora	2 Pácora	-11,860	2,00	0.007*	0,9040
1 Filadelfia	2 Filadelfia	-94,638	2,00	<.001*	0,8981
1 Marmato	2 Marmato	-17,362	2,00	0.003*	0,9096
1 Marquetalia	2 Marquetalia	-48,089	2,00	<.001*	0,9195
1 Norcasia	2 Norcasia	-1,136	2,00	0,374	0,6088
1 Pensilvania	2 Pensilvania	-9,642	2,00	0.011*	0,9069
1 Riosucio	2 Riosucio	-9,274	2,00	0.011*	0,9037
1 Supía	2 Supía	-82,432	2,00	<.001*	0,9008
1 Circasia	2 Circasia	0,591	3,00	0,596	0,7665
1 La Dorada	2 La Dorada	-1,461	2,00	0,282	0,6171
1 Neira	2 Neira	-2,001	2,00	0,183	0,7353
1 Palestina	2 Palestina	-4,722	2,00	0,042	0,9664
1 Salamina	2 Salamina	-2,172	2,00	0,162	0,7300
1 San José	2 San José	-1,827	2,00	0,209	0,8486
1 Villamaría	2 Villamaría	-1,778	2,00	0,217	0,7598
1 Montenegro	2 Montenegro	0,124	2,00	0,912	0,0530
1 Belalcázar	2 Belalcázar	-1,424	2,00	0,290	0,9245
1 Chinchiná	2 Chinchiná	-0,241	2,00	0,832	0,2787
1 Manizales	2 Manizales	-1,262	2,00	0,334	0,7049
1 Córdoba	2 Córdoba	-1,834	2,00	0,208	0,9308
1 Quimbaya	2 Quimbaya	-0,767	2,00	0,523	0,3772
1 Dosquebradas	2 Dosquebradas	3,975	2,00	0,058	0,7596
1 Quinchía	2 Quinchía	4,637	2,00	0.043*	0,9988
1 Samaná	2 Samaná	3,084	2,00	0,091	0,9500
1 Buenavista	2 Buenavista	-1,025	2,00	0,413	0,4891
1 Génova	2 Génova	-1,376	2,00	0,303	0,4680
1 Santa Rosa de Cabal	2 Santa Rosa de Cabal	3,001	2,00	0,095	0,8948
1 Anserma	2 Anserma	-0,331	2,00	0,772	0,2092
1 Filandia	2 Filandia	-0,448	2,00	0,698	0,2203
1 Salento	2 Salento	-0,177	2,00	0,876	0,1033
1 Pereira	2 Pereira	0,952	2,00	0,441	0,2875
1 Aguadas	2 Aguadas	2,651	2,00	0,118	0,6899
1 Manizales	2 Manizales	2,522	2,00	0,128	0,8756
1 Armenia	2 Armenia	-1,865	2,00	0,203	0,9369
1 Calarcá	2 Calarcá	-1,043	2,00	0,407	0,4375
1 Pijao	2 Pijao	-0,562	2,00	0,630	0,2623
1 La Virginia	2 La Virginia	3,278	2,00	0,082	0,9971

Tabla 7. Prueba T robusta muestras pareadas nivel de riesgo de calidad del agua

Fuente: Análisis propio a partir del INS (2022).

medio— en ocho de los 33 municipios estudiados, es decir, en estos hay un aumento significativo en el número de suscriptores de acueducto posterior a la actualización catastral, lo cual corresponde al 24.24% de los municipios. mientras se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios, es decir, no existen diferencias significativas en el 75.76% de la muestra.

Por otra parte, los resultados de la prueba en la Tabla 5 permiten, con una significancia ($p=0.05$), rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.82 que indica un efecto de magnitud alto— en cinco de los 33 municipios analizados; es decir, en estos existe un aumento significativo en la cobertura de acueducto posterior a la actualización catastral, lo que corresponde al 15.15% de los municipios; mientras se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios, es decir, no existen diferencias significativas en el 84.85%.

Lo anterior indica que, si bien un municipio aumenta en el número de suscriptores, no necesariamente aumenta en cobertura; por ejemplo, en los municipios en donde aumentan los suscriptores esto se debe a las dinámicas urbanísticas. En lo referente a cobertura, existe un cierre de brechas significativo a través del cubrimiento del servicio de acueducto sobre el número de predios.

En sexto lugar, se realizaron los mismos análisis anteriores pero esta vez para la variable suscriptores y cobertura del servicio de alcantarillado; se tomaron muestras antes y después de la actualización, con el fin de contrastar la información a partir de la hipótesis de que existen diferencias en el número de suscriptores y de cobertura del servicio público domiciliario de alcantarillado después de la actualización catastral.

Los resultados de la Tabla 6 permiten, con una significancia ($p=0.05$) rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.56 que indica un efecto de magnitud medio— en 22 de los 33 municipios analizados, es decir, en estos se presenta un aumento significativo en el número de suscriptores de alcantarillado posterior a la actualización catastral, que corresponde al 66.67% de los municipios. Asimismo, se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios, es decir, no se presentan diferencias significativas en el 33.33%.

Por otro lado, los resultados de la prueba en la Tabla 6 permiten, con una significancia ($p=0.05$), rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.56 que indica un efecto de magnitud medio— en 22 de los 33 municipios examinados. Es decir, en estos hay un aumento significativo en la cobertura de alcantarillado posterior a la actualización catastral. Se acepta la hipótesis nula en el resto de los municipios, es decir, no hay diferencias

significativas, y se mantienen los porcentajes del párrafo precedente.

A diferencia de lo señalado en el apartado anterior, en el servicio de alcantarillado presenta un aumento tanto en el número de suscriptores como de cobertura, excepto en los municipios de Génova, en donde solo fue de suscriptores, y de Buenavista, en donde solo fue de cobertura.

En séptimo lugar, se realizó el análisis para los 42 de los 52 municipios —los municipios de La Tebaida, Apía, Balboa, Belén de Umbría, Guática, La Celia, Marsella, Mistató, Santuario y Pueblo Rico no pudieron ser analizados por falta de datos en las muestras— que actualizaron su catastro a partir de 2006, en lo referente a la variable IRCA. Se tomaron muestras antes y después de la actualización catastral, con el fin de contrastar la información y se tuvo como hipótesis la existencia de diferencias en el nivel de riesgo de la calidad del agua para consumo humano después de la actualización catastral

Los resultados de la Tabla 7 permiten, con una significancia ($p=0.05$), rechazar la hipótesis nula —con una d de Cohen superior al 0.87 que indica un efecto de magnitud alta— en 12 de los 42 municipios. Es decir, en el 28.57% de los municipios existe un aumento significativo en el IRCA, posterior a la actualización catastral. Se acepta la hipótesis nula en los demás municipios; es decir, no existen diferencias significativas en el 71.43%.

A diferencia de aquellos de los apartados anteriores, los resultados según los cuales el IRCA ha aumentado posiblemente tienen relación con el mayor número de muestras realizadas por parte de las autoridades sanitarias, o con el aumento en los grados de contaminación del agua. La explicación para los municipios en los que se acepta la hipótesis nula es que los resultados del IRCA se mantuvieron o que disminuyeron los grados de riesgo de calidad del agua. En otras palabras, la actualización catastral no tuvo un impacto en las condiciones del IRCA, lo que debería ser uno de los enfoques del catastro multipropósito en relación con el mejoramiento de las condiciones del tratamiento para la potabilización y el tratamiento de las aguas residuales.

Conclusiones

En este artículo se analizó el impacto de la actualización catastral en el fortalecimiento de las capacidades institucionales locales a partir de la óptica de la recaudación del impuesto predial para la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en los municipios de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Los resul-

tados permiten corroborar la premisa de la capacidad de extracción de rentas vía impuestos como algo importante, pero no supeditado exclusivamente al instrumento de actualización catastral, sino también a otro conjunto de instrumentos como lo son la modificación de los estatutos de rentas municipales, las estrategias de cobro a deudores morosos y de incentivos a los contribuyentes.

La mezcla de un Estado benefactor y uno regulador está presente en los municipios en la forma de empresas industriales y comerciales del Estado, sociedades empresariales de servicios públicos, prestación directa a través del municipio u organizaciones de la sociedad civil autorizadas. Por eso, los municipios tienen una alta dependencia de los recursos que les transfiere la Nación a través del SGP.

En lo referente al servicio de acueducto en los municipios, son pocos en los que se ha dado un aumento significativo de los suscriptores y cobertura posterior a la actualización catastral. En el servicio de alcantarillado, el aumento ha sido significativo en suscriptores y cobertura después de la actualización catastral en cerca del 67% de los municipios. El IRCA en el 69% de los municipios se mantiene sin cambios significativos, mientras que en el resto de municipios aumentó; no obstante, esto se debe tanto al aumento en el número de pruebas realizadas como al aumento de contaminación de los afluentes hídricos. Cabe señalar que lo anterior tiene limitaciones metodológicas frente a las muestras seleccionadas.

Los resultados producto de los análisis estadísticos permiten inferir la importancia del catastro con un enfoque multipropósito, pues en los periodos analizados —2000 a 2018, predial; 2002 a 2020, SGP; 2005 a 2020, servicios públicos, y 2002 a 2019, IRCA— todavía no existían catastros bajo este parámetro en los municipios objeto de estudio. Si bien las actualizaciones catastrales no implicaron cambios en algunas de las variables analizadas, sí están estrechamente relacionadas, y proporcionaron información a nivel de predio que sirvió de insumo en los procesos de catastro de usuarios que adelantan los prestadores de servicios públicos y en la posible formulación de políticas públicas para contrarrestar problemáticas asociadas con la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Como se mencionó anteriormente, para el reporte de estratificación y coberturas que hacen los prestadores de servicios y municipios al SUI, la SSPD debe certificar las coberturas para la distribución de los recursos del SGR y SGP. Es necesario, pues, mantener actualizado el catastro como insumo para la toma de decisiones respecto a estrato, cobertura y soluciones de abastecimiento de agua, calidad del recurso y disposición de las aguas residuales. Sumado a esto, es fundamental fortalecer las finanzas pú-

blicas municipales, y aprovechar el potencial recaudatorio del predial es una condición necesaria que permitiría al municipio, en conjunto con el SGP, realizar las inversiones para construir y desplegar la infraestructura de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Esta investigación presenta resultados relevantes en cuanto al rol que el catastro deberá asumir de cara a un enfoque multipropósito, pues este ha de ser lo suficientemente integral para la mejora de servicios públicos domiciliarios, tanto en las coberturas como en la calidad de la prestación. Se consideró especialmente la potabilización del servicio de acueducto y el saneamiento, así como del servicio de alcantarillado y el tratamiento de aguas residuales. Se destaca, además, la relación dialéctica entre las capacidades institucionales para la implementación de políticas públicas y viceversa; es decir, se reconoció la existencia de un círculo virtuoso.

Las limitaciones se centran en que la información obtenida en algunas plataformas pudo presentar inconsistencias, como se evidencian en valores atípicos en los reportes de suscriptores cargados en el SUI^[3], así como en los vacíos de información producto de las muestras del IRCA que varían entre años. También, existieron limitaciones como información a detalle donde se explicó el porqué algunos municipios, posterior a su actualización, no presentaron un aumento significativo en la recaudación del impuesto predial, el número de suscriptores y las coberturas de los servicios de acueducto y alcantarillado, aunque esta última se subsanó con la decisión metodológica de construir una variable proxy de cobertura. Otra de las limitaciones fue la incapacidad de desagregar los suscriptores urbanos y rurales en la escala temporal estudiada con el fin de distinguir en qué zonas se estaban presentando los cambios posteriores a la actualización catastral.

[3] Presentaron valores atípicos en acueducto y alcantarillado: La Dorada, Neira, Palestina, Villamaría, Chinchiná, Dosquebradas, Montenegro, San José, Manzanares, Samaná, Anserma, Aguadas, Quimbaya, Buenavista, Génova, Filandia, Salento, Manizales, Armenia y Pijao.

Referencias

- ÁLVAREZ, L.F. (2019). *El impuesto predial unificado en Colombia bajo la figura del desenglobe o roloteo*. [Trabajo de Maestría. ICESI]. Biblioteca Digital ICESI. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87811/1/T02180.pdf
- ACEMOGLU, D. GARCÍA-JIMENO, C. & ROBINSON, J. A. (2015). State Capacity and Economic Development: A Network Approach. *American Economic Review*, 105(8), 2364–2409. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.20140044>
- BONET-MORÓN, J. PÉREZ-VALBUENA, G. J. & RICCIULLI-MARÍN, D. (2018). ¿Hay pereza fiscal territorial en Colombia? *Revista de Economía del Rosario*, 21(2), 247–307. <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.7196>
- BUCHANAN, J. M. (1950). Federalism and Fiscal Equity. *The American Economic Review*, 40, (4), 583–599. <http://www.jstor.org/stable/1808426?origin=JSTOR-pdf>
- CAMACHO, C. HURTADO, K. NAVARRO, E. HURTADO, J. & NIEVES, S. (2017). Factores que inciden en el recaudo del Impuesto Predial Unificado en el distrito de Barranquilla. *Prospect*, 15(1), 64–73. <https://doi.org/10.15665/rp.v15i1.591>
- CASTRO-HERNÁNDEZ, P. & CARVAJAL, A. (2020). Influencia del impuesto predial e ingresos corrientes en la eficiencia fiscal y la actividad económica en Boyacá. *Económicas CUC*, 41(1), 99–120. <https://doi.org/10.17981/econuc.41.1.2020.Econ.5>
- LEY 1176 DE 2007 (2007, 27 DE DICIEMBRE). Congreso de la República. Diario Oficial 46854. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1176_2007.html
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. (2005). *Metodología para la Medición y Análisis del Desempeño Municipal*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/1aMetod_de-sem_mpal.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. (2017). *Guía orientaciones para realizar la Medición del Desempeño Integral Municipal*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/DNP/EI-G01%20Gu%c3%a-da%20orientaciones%20para%20realizar%20la%20medici%c3%b3n%20de%20desempe%c3%b1o%20municipal.Pu.pdf>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. (2022A). *Sisfut Operaciones Efectivas de Caja Departamentos y Municipios 2000-2020*. <http://sisfut.dnp.gov.co/app/descargas/visor-excel>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. (2022B). *Sistema de Estadísticas Territoriales Terri-Data*. <https://terridata.dnp.gov.co/>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP. (2022C). *Sistema de Información y Consulta de Distribuciones de Recursos Territoriales (SICODIS)*. <https://sicodis.dnp.gov.co/logon.aspx?ReturnUrl=%2f>
- EAFIT & GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. (2011). *El impuesto predial en Antioquia: hacia un recaudo óptimo*. https://cmunozmora.github.io/assets/pdf/Informe_Predial_antioquia.pdf
- GARCÍA, M. & REVELO, J. (2011). INSTITUCIONES, CONFLICTO ARMADO Y PODER POLÍTICO EN EL MUNICIPIO COLOMBIANO (2001-2011). En M. García, M. García, J. Rodríguez, J. Revelo & J. Espinosa (eds.). *Los Estados del país, instituciones municipales y realidades locales*. (pp. 12-51). DeJusticia.
- GARCÍA, M. & ESPINOSA, J. (2011). Estado, municipio y geografía. En M. García, M. García, J. Rodríguez, J. Revelo & J. Espinosa (eds.). *Los Estados del país: instituciones municipales y realidades locales*. (pp. 52-107). DeJusticia.
- GARCÍA-PÉREZ, A. (2005). *Métodos avanzados de estadística aplicada: métodos robustos y de muestreo*. UNED.
- GÓMEZ-GÓMEZ, M. DANGLLOT-BANCK, C. & VEGA-FRANCO, L. (2013). Cómo seleccionar una prueba estadística (primera de dos partes). *Revista Mexicana de Pediatría*, 80(1), 30–34. <https://www.mediagraphic.com/pdfs/pediat/sp-2013/sp131g.pdf>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI IGAC. (2020). *Actualización catastral por municipio*. <https://catastromultiproposito.dnp.gov.co/desarrollo-de-la-politica/Paginas/diagnostico-municipal.aspx>
- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD INS. (2022). *Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano-SIVICAP*. <https://www.ins.gov.co/sivicap/paginas/sivicap.aspx>
- IREGUI, A. MELO, L. & RAMOS, J. (2004). El impuesto predial en Colombia: factores explicativos del recaudo. *Revista de Economía del Rosario*, 8(1), 25–58. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1027>
- LEPPINK, J. (2019). *Statistical Methods for Experimental Research in Education and Psychology*. Springer.
- MAIR, P. & WILCOX, R. (2020). Robust Statistical Methods in R Using the WRS2 Package. *Behavior Research Methods*, 52, 464–488. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01246-w>
- OTERO-BAHAMÓN, S. (2022). ¿En dónde combaten los actores armados? Desigualdad de tierras y capacidad estatal en el conflicto armado colombiano. *Desafíos*, 34(1), 1–45. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.8818>
- RAMALLE-GÓMARA, E. & DE LLANO, J. A. (2003). Utilización de métodos robustos en la estadística inferencial. *Atención Primaria*, 32(3), 177–182. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-utilizacion-metodos-robustos-estadistica-inferencial-13049898>
- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS SSPD. (2010). *Reporte de Estratificación y Coberturas al Sistema Único de Información SUI*. <http://www.sui.gov.co/suibase/formatosEstratificacion/normatividad/Instructivo.pdf>
- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS SSPD. (2022). *Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios*. <http://www.sui.gov.co/web/>
- TOBÓN, S. & MUÑOZ-ZAPATA, J.C. (2013). Impuesto predial y desarrollo económico. Aproximación a la relación entre el impuesto predial y la inversión de los municipios de Antioquia. *Ecos de Economía*, 17(36), 173–199. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n36/v17n36a8.pdf>
- VIDES, Á. & ARIAS, H. (2017). Impacto económico y social de la recaudación e inversión del impuesto predial en el municipio de Pijiño del Carmen Magdalena en los años 2013 y 2014. *Gerencia Libre*, 3, 95–107. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gerencia_libre/article/view/3198
- ZIBLATT, D. (2008). Why some cities provide more public goods than others: A subnational comparison of the provision of public goods in German cities in 1912. *Studies in Comparative International Development*, 43(3), 273–289. <https://doi.org/10.1007/s12116-008-9031-y>