

La información Catastral, una revisión de literatura y su aporte en la generación de conocimiento

Julián Andrés Castillo Grisales

Correo: jandres.castillo@udea.edu.co

Ingeniero de Sistemas, Magíster en Ingeniería
Grupo de Investigación Ingeniería & Sociedad
Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia

1. Introducción

El Catastro es un sistema de información importante para la administración de tierras, el desarrollo sostenible y las políticas de planificación del territorio. Según la declaración de la ONU en Bogor Indonesia en 1996 (Williamson, 1998) concibe el catastro como un “Sistema de información basado en la parcela, que contiene un registro de derechos, obligaciones e intereses sobre la tierra. Usualmente incluye una descripción geométrica de las mismas unida a otros archivos que describen la naturaleza de los intereses de propiedad o dominio y a menudo, el valor de la parcela y de las construcciones que existen sobre ella. Puede establecerse con propósitos fiscales (por ejemplo, la valoración y la imposición de contribuciones justas), con propósitos legales, como apoyo en la gestión y uso de la tierra (por ejemplo, para planificar el territorio y otros propósitos administrativos) y facilita el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente”.

En Colombia el catastro se define en la Resolución 70 de 2011 (IGAC, 2011) como “El inventario o censo, debidamente actualizado y clasificado, de los bienes inmuebles pertenecientes al Estado y a los particulares, con el objeto de lograr su correcta identificación física, jurídica, fiscal y económica”, adicionalmente dicha resolución establece unos objetivos que todas las oficinas catastrales de Colombia deben cumplir y entre estos se define la elaboración y administración del inventario de inmuebles, mediante los procesos de formación, actualización y conservación de la información catastral (IGAC, 2011), de estos procesos, la conservación garantiza mantener la información catastral actualizada, en la resolución del IGAC reza: “Conformar y mantener actualizado un sistema único nacional de información que integre las bases de datos de las diferentes autoridades catastrales”.

Los procesos catastrales tienen cuatro aspectos para lograr sus objetivos, descritos a continuación:

- Aspecto físico. - Consiste en la identificación, descripción y clasificación del terreno y de las edificaciones del predio, sobre documentos gráficos, tales como cartas, planos, mapas, fotografías aéreas, ortofotografías, espaciomapas, imágenes de radar o satélite u otro producto que cumpla con la misma función.
- Aspecto jurídico. - El aspecto jurídico consiste en indicar y anotar en los documentos catastrales la relación entre el sujeto activo del derecho, o sea el propietario o poseedor, y el objeto o bien inmueble, mediante la identificación ciudadana o tributaria del propietario o poseedor, y de la escritura y registro o matrícula inmobiliaria del predio respectivo.

- Aspecto económico. - El aspecto económico consiste en la determinación del avalúo catastral del predio, obtenido por la adición de los avalúos parciales practicados independientemente para los terrenos y para las edificaciones en él comprendidos.
- Aspecto fiscal. - El aspecto fiscal consiste en la preparación y entrega a los Tesoreros Municipales o quien haga sus veces y a las Administraciones de Impuestos Nacionales respectivas, de los listados de los avalúos sobre los cuales ha de aplicarse la tasa correspondiente al impuesto predial unificado y demás gravámenes que tengan como base el avalúo catastral, de conformidad con las disposiciones legales vigentes.

El aspecto físico catastral ha tenido como función o uso principal la identificación de los predios con un enfoque en la información geográfica, la cual es administrada por Sistemas de Información Geográfica (SIG) en inglés GIS (Geographic Information System), no obstante, esta información presenta una gran cantidad de usos, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la gestión del territorio, generación de conocimiento y fuente de información para estudios en otras áreas.

En el este artículo se presenta un breve estudio de la literatura en cuanto al uso de los datos catastrales en la ciencia, en especial para Colombia; se muestra el uso de la información catastral en el ámbito internacional y se describe como utilizar en investigaciones científicas los principales componentes de la información catastral y como obtener la información desde la web, para facilitar el trabajo de los investigadores.

2. **Ámbito Internacional¹**

La información catastral en el ámbito internacional no es comúnmente utilizada y se ve rezagada ante otras fuentes u orígenes de datos para la actividad científica; en la Ilustración 1 se muestra una búsqueda realizada en SCOPUS en noviembre de 2018, en donde los datos catastrales presentan menores resultados de artículos científicos contra los datos consultados de “demographic”, “healthcare”, “census data” y “transportation” (demografía, salud, datos censo y transporte respectivamente). Estas actividades en su mayoría son realizadas por entes gubernamentales, por lo tanto, son datos comparables.

Las búsquedas utilizadas se pueden ver en la Tabla 1, donde los resultados de los datos utilizados para salud, censo y transporte son superiores con respecto a los datos catastrales; aunque se observa un crecimiento de éstos en los últimos años.

En la Ilustración 2 se puede observar la relación de los artículos científicos catastrales frente a otros artículos, donde se citan fuentes gubernamentales, en la mayoría de estos casos la relación es de 100 a 1, es decir, se produce un artículo con base en información catastral cada 100 artículos de otras fuentes de información. Las búsquedas fueron restringidas exclusivamente a artículos científicos en inglés y la palabra catastro se buscó con sus dos adaptaciones en inglés, “cadaster” y “cadastre”, siendo el primero más usado en territorio americano y el segundo más utilizado en Europa, Asia, África y Oceanía.

¹ La fuente bibliografía usada para el estudio es SCOPUS

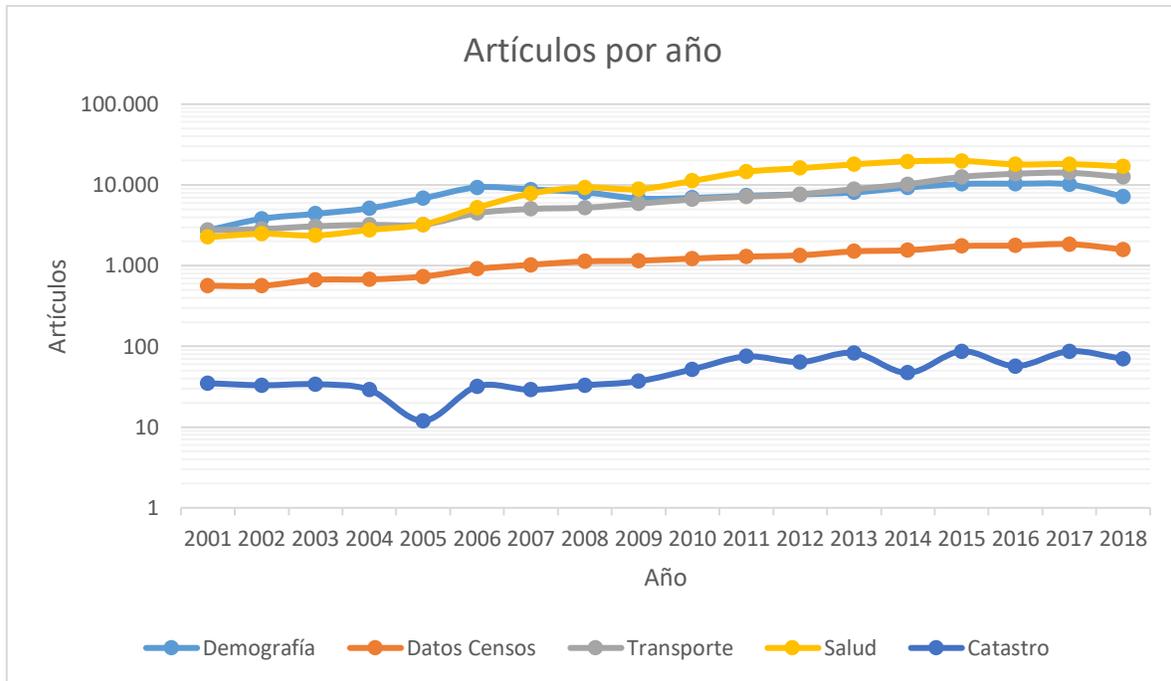


Ilustración 1 - Artículos por año (Creación propia)

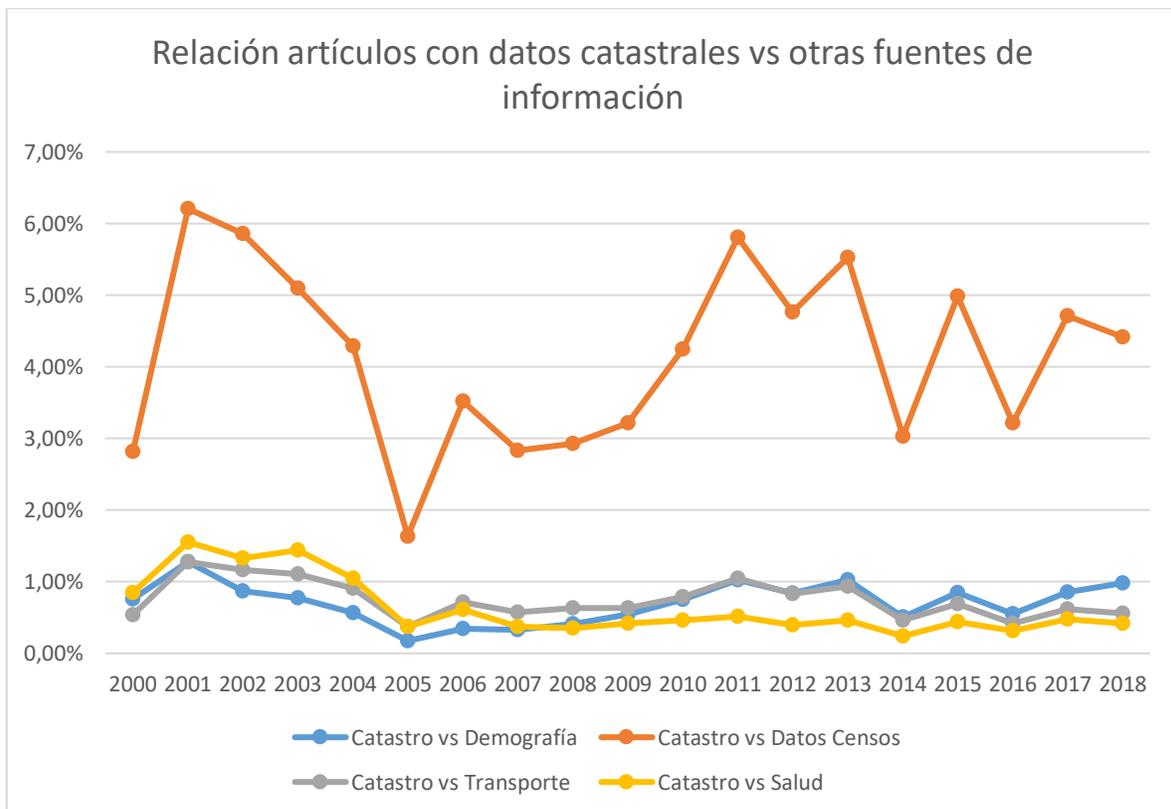


Ilustración 2 - Relación entre artículos catastrales y otros datos (Creación propia)

Consulta	Cadena de Búsqueda (noviembre 2018)	Artículos
Demografía	(TITLE-ABS-KEY(DEMOGRAPHY)) AND(LIMIT-TO(DOCTYPE,"AR")) AND(LIMIT-TO(LANGUAGE,"ENGLISH"))	170.800
Datos Censo	(TITLE-ABS-KEY(CENSUS AND DATA)) AND(LIMIT-TO(DOCTYPE,"AR")) AND(LIMIT-TO(LANGUAGE,"ENGLISH"))	29.874
Transporte	(TITLE-ABS-KEY(TRANSPORTATION)) AND(LIMIT-TO(DOCTYPE,"AR")) AND(LIMIT-TO(LANGUAGE,"ENGLISH"))	171.127
Salud	(TITLE-ABS-KEY(HEALTHCARE)) AND(LIMIT-TO(DOCTYPE,"AR")) AND(LIMIT-TO(LANGUAGE,"ENGLISH"))	214.644
Catastro	(TITLE-ABS-KEY(CADASTER)OR TITLE-ABS-KEY(CADASTRE)) AND(LIMIT-TO(DOCTYPE,"AR")) AND(LIMIT-TO(LANGUAGE,"ENGLISH"))	1.158

Tabla 1 - Cadena de búsqueda (Creación propia)

La información catastral está relacionada con los GIS en cuanto a la utilización de la cartografía², la cual en su mayoría es de origen catastral, es decir, los catastros de cada ciudad o región realizan la formación de la cartografía y sobre ella se realizan o se superponen capas de información, dependiendo; de las necesidades de las entidades catastrales o estatales; a continuación, se listan las capas o submapas más utilizados en la información catastral:

- Código postal.
- Construcciones.
- División política.
- División por lote o parcela.
- División por manzana.
- Equipamientos.
- Espacio público.
- Estrato.
- Infraestructura.
- Medio Ambiente.
- Nomenclatura.
- Ortofoto.
- Polígonos de tratamiento territorial.
- Polígonos de Zonas homogéneas físicas.
- Polígonos de Zonas homogéneas geoeconómicas.
- Predios.
- Recursos hídricos.
- Salud.
- Servicios públicos.
- Suelo Rural.
- Suelo Urbano.
- Toponimia.
- Transporte.
- Usos del suelo.
- Vías.

Los sistemas de información geográfica (GIS) son muy utilizados para la investigación científica, esto se debe a la facilidad de los GIS para ubicar en un mapa las necesidades de los investigadores y para realizar operaciones matriciales o aritméticas sobre las diferentes capas o datos puestos sobre ellos.

En la Ilustración 3 se muestra el crecimiento de la utilización de los GIS a lo largo de los años y su crecimiento acelerado con la implementación de GIS en la computación con varios software, como el popular ArcGIS (Esri, 2011), utilizado por la mayoría de los entes gubernamentales y de pago; también están gvSIG (GvSIG, 2017) y QGIS (QGIS.ORG Association, 2018), que son de software libre

² La Cartografía, de los términos griegos khartēs (mapa) y graphein (escribir), es el estudio y la práctica de la elaboración de mapas. La International Cartographic Association (Asociación Cartográfica Internacional) define a la Cartografía como el arte, la ciencia y la tecnología de la elaboración de mapas y el estudio de estos como documentos científicos y obras de arte. Porque, aunque los mapas son objetos de innegable utilidad, también pueden constituir auténticos ejercicios artísticos. Fuente: GeoEnciclopedia

y son utilizados frecuentemente en comunidades académicas debido a las licencias de utilización GNU/GPL³.

La comunidad científica ha utilizado alrededor del mundo la información geográfica mediante el uso de GIS, como se puede ver en la Ilustración 4, casi todos los países del mundo tienen participación en la ciencia utilizando GIS y Estados Unidos de América proporciona la mayor parte de las publicaciones. La información de la Ilustración 3 e Ilustración 4 fue obtenida con base en los resultados de la cadena de búsqueda detallada en la Tabla 2.

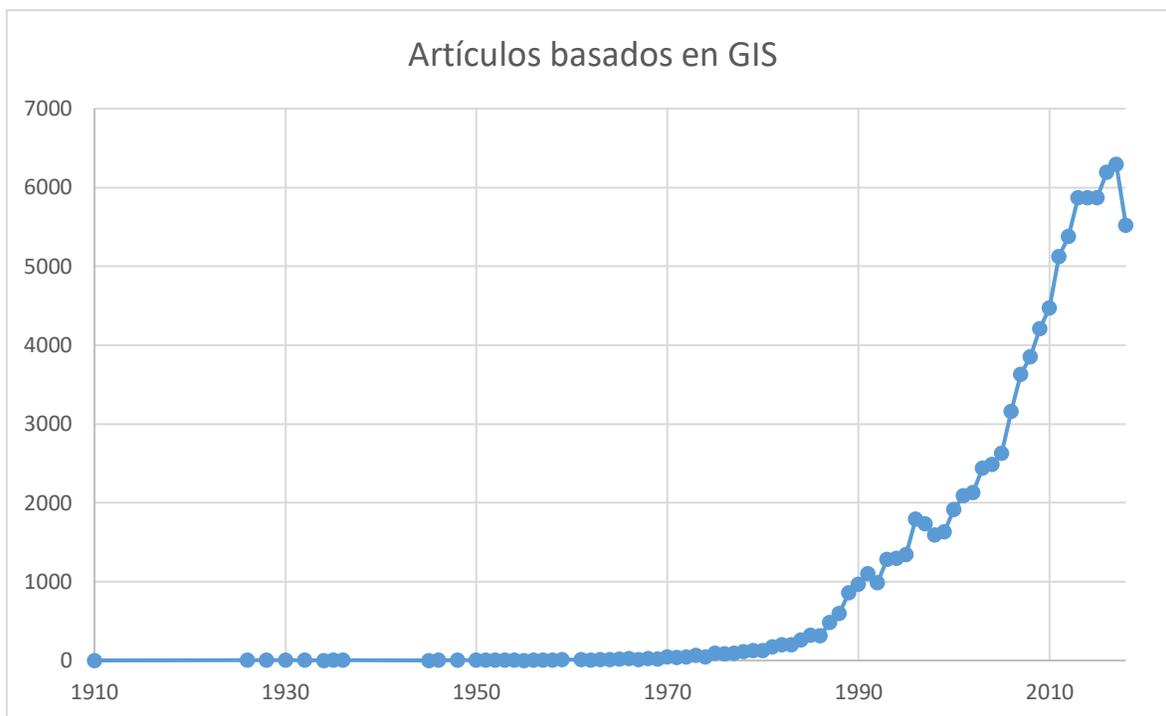


Ilustración 3 - Artículos basados en GIS por año

Consulta	Cadena de Búsqueda (noviembre 2018)	Artículos
GIS	(TITLE-ABS-KEY (GIS)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))	97.456

Tabla 2 - Cadena de búsqueda artículos GIS (Creación propia)

La información catastral en el ámbito internacional tiene presencia en diferentes áreas de la investigación, las temáticas más representativas son las ciencias de la tierra y planetarias, con participación en más de un cuarto de los artículos que corresponden con la información de origen cartográfico; las demás participaciones se relacionan con las ciencias sociales, en más de la quinta parte de las publicaciones, en las cuales muchas de ellas corresponden con la identificación de ilegalidad en la tenencia de la tierra, es decir, con asentamientos informales; en igual proporción se presenta la temática de la ciencia medioambiental, en cuanto a la administración forestal e hídrica para la prevención de desastres, y en el ámbito ingenieril, con modelos estadísticos con una representación del 11% como se puede observar en la Ilustración 5.

³ La Licencia Pública General de GNU en inglés GNU General Public License es una licencia de derecho de autor ampliamente usada en el mundo del software libre y código abierto, y garantiza a los usuarios finales (personas, organizaciones, compañías) la libertad de usar, estudiar, compartir (copiar) y modificar el software. Fuente Wikipedia y gnu.org

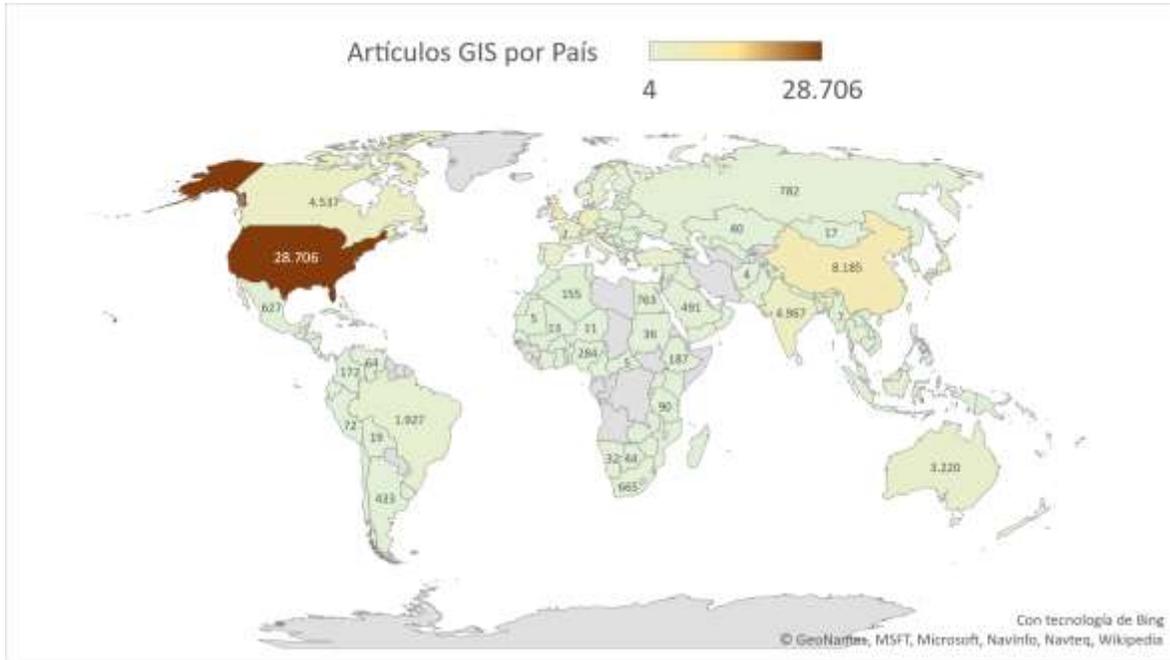


Ilustración 4 - Artículos científicos usando GIS en el mundo

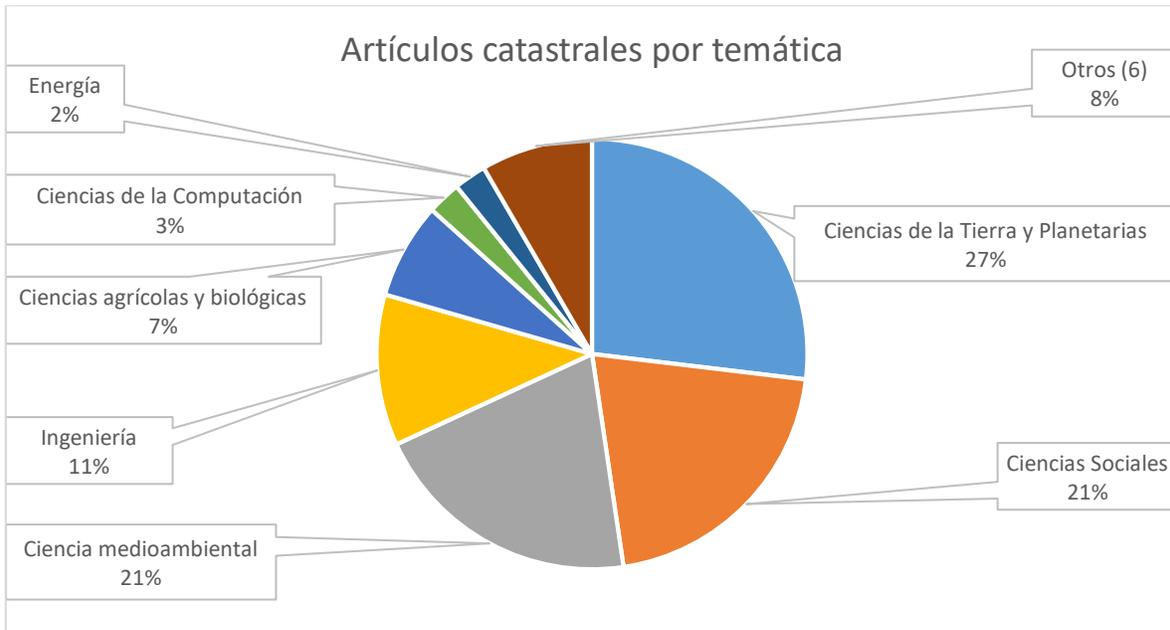


Ilustración 5 - Artículos catastrales por temática

3. **Ámbito Local**

La consulta de resultados catastrales en la ciencia en el ámbito local se realiza con Latindex y el ranking SAPIENS 2018, en la cual se identifican las revistas de ingeniería y afines de las universidades mejor clasificadas de Colombia y se define una búsqueda para los temas catastrales y de GIS. Las consultas se realizan con base en los criterios de búsqueda descritos en la Tabla 3, la cual muestra 31 artículos en donde mencionan la palabra catastro y 98 en donde mencionan los sistemas de información geográfica. En la Tabla 4 se puede ver la cantidad de artículos por revista, en los cuales

se utiliza la información catastral y los GIS. En el ámbito local mejora la relación de artículos catastrales con respecto a los GIS, siendo la relación superior al 30%, la cual en el ámbito internacional supera brevemente el 1%.

Consulta	Cadena de Búsqueda (noviembre 2018)	Artículos
Catastro	(TITLE-ABS-KEY(CATASTRO)OR TITLE-ABS-KEY(CADASTRE)OR TITLE-ABS-KEY(CADASTER))	31
GIS ó SIG	(TITLE-ABS-KEY(GIS)OR TITLE-ABS-KEY(SIG))	98

Tabla 3 - Cadena de búsqueda artículos Catastrales o GIS (Creación propia)

Revista	Universidad	Artículos Catastro	Artículos GIS
Editorial Pontificia Universidad Javeriana	Pontificia Universidad Javeriana Bogotá	0	4
Revista Facultad de Ingeniería (redin)	Universidad de Antioquia	0	4
Revista de Ingeniería	Universidad de los Andes	11	0
Revista Ingenierías	Universidad de Medellín	0	9
Revista de Ingenierías USBMED	Universidad de San Buenaventura Medellín	1	7
Intropica	Universidad del Magdalena	0	4
Revista Científica Ingeniería y Desarrollo	Universidad del Norte	1	4
Territorios	Universidad del Rosario	8	16
Ingeniería y Competitividad	Universidad del Valle	0	3
Ingeniería	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	2	9
Ingeniería y Ciencia	Universidad EAFIT	0	1
Revista EIA	Universidad EIA	4	13
Revista UIS Ingenierías	Universidad Industrial de Santander	1	1
Ingeniería e Investigación	Universidad Nacional	2	20
Revista Facultad de Ingeniería	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	0	1
Scientia et technica	Universidad Tecnológica de Pereira	1	2

Tabla 4 - Artículos catastrales y GIS por revista en Colombia

En Colombia la temática catastral ha tomado mayor relevancia, gracias al proceso de paz desarrollado entre el estado y las FARC EP⁴, presentando gran énfasis en el desarrollo rural, lo cual coincide con el primer tópico tratado en dichos acuerdos (Aya Smitmans, 2017). Estos acontecimientos han fortalecido el desarrollo de la investigación científica entorno a la información catastral, un ejemplo de esto corresponde con la publicación “Revista de Ingeniería 46 Catastro en la construcción de paz” de la Universidad de los Andes, esta edición se enfoca en el entorno catastral

⁴ Las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército del Pueblo FARC-EP somos un movimiento revolucionario de carácter político militar nacido en el año de 1964 en las montañas del sur del departamento del Tolima. Fuente: <https://www.farc-ep.co/nosotros.html>

y su aporte en la construcción de paz, incluyendo temas sobre política de tierras y sobre el catastro multipropósito⁵.

Las temáticas tratadas en las publicaciones científicas de Colombia se encuentran distribuidas de manera similar en las áreas de investigación, donde sobresalen la planificación territorial, el medio ambiente y las aplicaciones de ingeniería con un 17% cada una y el proceso de paz en Colombia y las telecomunicaciones sobresalen con un 14% y 11%, respectivamente.

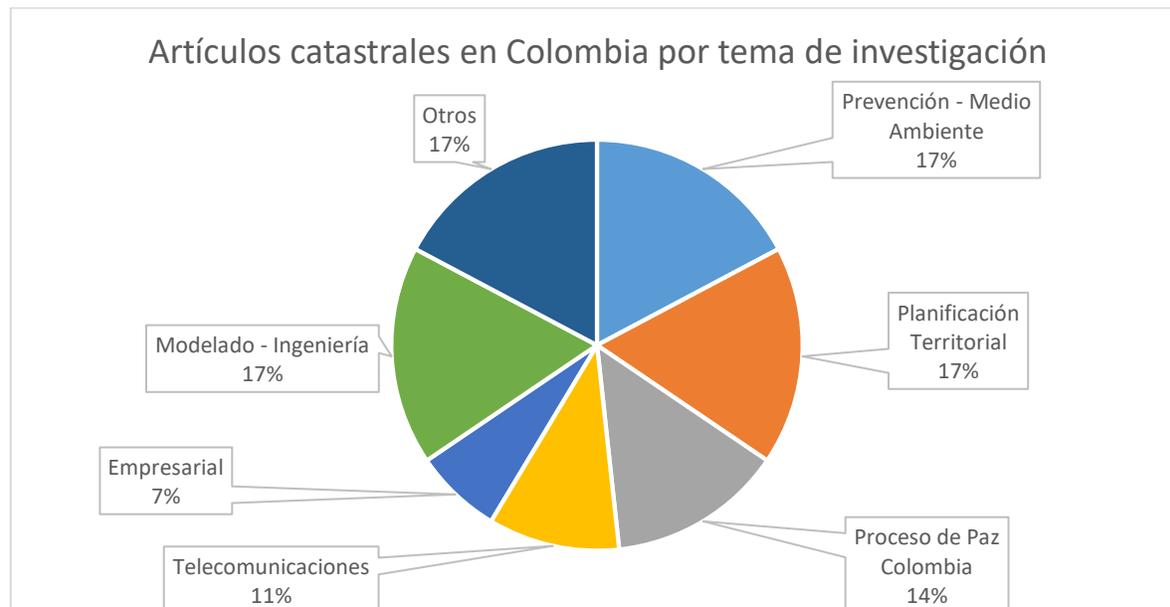


Ilustración 6 - Artículos basados en Catastro revistas Universidades de Colombia

4. La información catastral en Colombia

La mayoría de los catastros del país se encuentran centralizados y administrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), excepto los catastros de Bogotá, el departamento de Antioquia, Medellín y Cali, que son catastros descentralizados y autónomos. La información catastral es diversa y comprende muchos aspectos. En la Tabla 5 se presenta en detalle la información catastral que es pública y que sirve de fuente de información para la comunidad científica para realizar investigaciones; esta información se encuentra disponible en la web y es de fácil acceso, no requiere permisos ni solicitudes a las entidades administradoras del catastro para su uso.

Información Catastral Disponible	Detalle
Polígonos de Zonas homogéneas geoeconómicas	Son los espacios geográficos determinados a partir de Zonas Homogéneas Físicas con valores unitarios similares en cuanto a su precio, según las condiciones del mercado inmobiliario.

⁵ El Catastro Multipropósito es un sistema de información que registra datos actualizados de la tierra, basado en predios formales e informales. La información obtenida contiene especificaciones sobre derechos, responsabilidades, restricciones, descripciones geométricas, valores y otros datos; y registra intereses sobre los predios, en términos de ocupación, valor, uso y urbanización.

Información Catastral Disponible	Detalle
Polígonos de Zonas homogéneas físicas	Son espacios geográficos con características similares en cuanto a vías, topografía, servicios públicos, uso actual del suelo, norma de uso del suelo, tipificación de las construcciones y/o edificaciones, áreas homogéneas de tierra, disponibilidad de aguas superficiales permanentes u otras variables que permitan diferenciar estas áreas de las adyacentes.
División política	Subdivisión del mapa en componentes administradores independientes o locales del territorio.
Polígonos de tratamiento territorial	Es la indicación normativa sobre la actividad que se puede desarrollar en un determinado espacio geográfico de conformidad con lo planificado y reglamentado por la respectiva autoridad de la unidad orgánica catastral. Se constituye en una variable del estudio de zonas homogéneas físicas para la determinación de valores unitarios del terreno.
División por manzana	Subdivisión física existente en los sectores catastrales, separadas entre sí por vías de tránsito vehicular o peatonal y/o limitadas por accidentes naturales como cerros, acequias, ríos, etc., las que deben estar georeferenciadas para su identificación catastral. Contiene información de loteo, acotamientos, nomenclatura vial y domiciliaria, construcción, número de pisos y sectorización.
División por lote o parcela	Terreno. Es la porción de tierra con una extensión geográfica definida en metros cuadrados.
Construcciones	Mapa en el cual se detallan las construcciones y niveles de piso de cada lote.
Nomenclatura	Es la nomenclatura domiciliaria asignada al acceso principal de un predio identificado de acuerdo con las características físicas observadas en terreno.
Transporte	Mapa con puntos y líneas que describen el flujo de tránsito, el servicio público de transporte.
Ortofoto	La ortofotografía es la presentación fotográfica de una zona de la superficie terrestre, en la que todos los elementos están en la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico.
Predios	Es un inmueble no separado por otro predio público o privado, con o sin construcciones y/o edificaciones, perteneciente a personas naturales o jurídicas. El predio mantiene su unidad, aunque esté atravesado por corrientes de agua pública. Se incluyen en esta definición los baldíos, los ejidos, los vacantes, los resguardos indígenas, las reservas naturales, las tierras de las comunidades negras, la propiedad horizontal, los condominios (unidades inmobiliarias cerradas), las multipropiedades, las parcelaciones, los parques cementerios, los bienes de uso público y todos aquellos otros que se encuentren individualizados con una matrícula inmobiliaria, así como las mejoras por edificaciones en terreno ajeno.

Información Catastral Disponible	Detalle
Vías	Es la zona de uso público o privado destinada al tránsito de vehículos y/o peatones.
Equipamientos	El equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas
Medio Ambiente	Mapas donde se encuentran clasificados los componentes ambientales de un territorio tales como los componentes de flora y fauna.
Recursos hídricos	Mapas donde se encuentran clasificados los componentes hídricos de un territorio, ya sean, ríos, quebradas, riachuelos o cuerpos de agua.
Código postal	Mapa de división por grupos o sectores de códigos postales.
Espacio público	Es el conjunto de inmuebles públicos y elementos espaciales naturales y arquitectónicos, de las propiedades privadas, que por su destinación están destinadas a usos para la satisfacción de necesidades colectivas que superen los intereses individuales
Usos del suelo	Corresponde a la actividad económica potencial de explotación de un predio (la finalidad propuesta). En el área urbana, el uso potencial del terreno es ser usado para ser construido, cuando ya está construido, el suelo pasa a un segundo plano y la determinante de su uso es la construcción, por lo que el destino económico está asociado tanto al uso de la construcción como a la norma urbanística definida para el terreno.
Servicios públicos	Mapa donde se registra la cobertura general o particular de los servicios públicos prestados en un territorio.
Infraestructura	Mapa donde se registran los proyectos pasados, actuales y futuros de infraestructura estatal en un determinado territorio.
Salud	Localización de un predio proyecto u obra y que responde a actividades correspondientes al sector de la salud o afines.
Estrato	En Colombia, es una clasificación de los domicilios o viviendas a partir de sus características físicas y de su entorno, en seis grupos o estratos. Es un instrumento de clasificación de los usuarios y una herramienta de asignación de subsidios y contribuciones a los servicios públicos domiciliarios.
Toponimia	Mapa con los nombres o identificación de los predios.
Suelo Rural	Constituido por los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

Información Catastral Disponible	Detalle
Suelo Urbano	Constituido por las áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos POT, que cuentan con infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Pertenecen a esta categoría, aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidas en áreas consolidadas con edificación, al igual que las áreas del suelo de expansión que sean incorporadas.

Tabla 5 - Información Catastral

La información catastral puede ser obtenida desde el IGAC o desde los catastros descentralizados, como se muestra a continuación:

- Colombia (IGAC, 2018), la información puede ser descargada en los siguientes formatos: Descarga Interactiva, Shapefile, File Geodatabase, PostGis, GeoPackage y Metadato.
- Bogotá (Catastro Distrital, 2018b, 2018a; IDECA, 2018), la información puede ser descargada desde Mapas Bogotá en formato para texto plano y desde IDECA en formato Shapefile, File Geodatabase, PostGis, GeoPackage y Metadato.
- Medellín (GeoMedellín, 2018; Municipio de Medellín, 2018), la información puede ser descargada en los siguientes formatos: Descarga Interactiva, Shapefile, File Geodatabase, PostGis, y Metadato.
- Departamento de Antioquia (Catastro Antioquia, 2018), la información puede ser descargada en los siguientes formatos: Shapefile y Metadato. Adicionalmente se debe registrar en el portal de catastro de la Gobernación de Antioquia para poder descargar la información.
- Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2018), la información puede ser descargada en los siguientes formatos: Shapefile, qGIS y Metadato.

5. Conclusiones

De acuerdo con los resultados encontrados en las revistas científicas colombianas, se muestra que la información catastral mediante el uso de los GIS ha tomado mayor protagonismo como fuente de información en las investigaciones científicas, esto ha sido impulsado en gran parte por el acuerdo de paz, que generó un enfoque en el territorio rural en cuanto a los temas sobre política de tierras y el catastro multipropósito.

En el ámbito internacional la información catastral se ve relegada por otros tópicos gubernamentales que presentan mayor participación en la ciencia; como el transporte, la salud, la demografía, el censo e incluso las investigaciones con GIS; por lo que a la información catastral no se le ha dado la relevancia que tiene en la generación de conocimiento y como fuente de información para estudios en otras áreas.

Conocer en detalle las principales características de la información catastral y la forma como se puede acceder a esta información, constituye una herramienta importante que puede generar grandes aportes a la comunidad científica.

Referencias

- Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). Geoportal IDESC (Cali). Retrieved December 1, 2018, from <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/3560/idesc/>
- Aya Smitmans, M. T. (2017). El Proceso de Paz en Colombia : dos pasos adelante, un paso atrás, 163–179.
- Catastro Antioquia. (2018). Catastro Antioquia. Retrieved December 1, 2018, from Catastro Antioquia
- Catastro Distrital. (2018a). Datos Abiertos Bogotá. Retrieved November 28, 2018, from <https://www.catastrobogota.gov.co/es/Datos-Abiertos-UAECD>
- Catastro Distrital. (2018b). Mapas Bogota. Retrieved November 27, 2018, from <https://mapas.bogota.gov.co/>
- Esri. (2011). ArcGIS Desktop: Release 10. *Redlands CA*. Redlands, California: ESRI.
- GeoMedellín. (2018). Alcaldía de Medellín Open Data. Retrieved December 1, 2018, from <https://geomedellin-m-medellin.opendata.arcgis.com/>
- GvSIG, A. (2017). gvSIG. Valencia, España. Retrieved from <http://www.gvsig.com/>
- IDECA. (2018). Metadatos Geográficos ideca. Retrieved November 28, 2018, from <http://metadatos.ideca.gov.co/geoportal/catalog/search/browse/browse.page>
- IGAC. Resolución 070 De 2011, 2011 § (2011). IGAC.
- IGAC. (2018). Datos Abiertos IGAC. Retrieved November 28, 2018, from <https://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-igac>
- Municipio de Medellín. (2018). GEOMEDELLÍN. Retrieved November 29, 2018, from <https://www.medellin.gov.co/geomedellin/>
- QGIS.ORG Association. (2018). QGIS. Switerland: QGIS.ORG Association. Retrieved from <https://www.qgis.org/en/site/index.html>
- Williamson, I. (1998). The Bogor Declaration for Cadastral Reform And The Global Workshop On Land Tenure And Cadastral Infrastructures To Support Sustainable Development. Brighton, Great Britain: FIG XXIst International Congress of Surveyors : Developing the Profession in a Developing World. Retrieved from <https://www.oicrf.org/documents/40950/43224/The+Bogor+declaration+for+cadastral+reform+and+the+global+workshop+on+land+tenure+and+cadastral+infrastructures+to+support+sustainable+development.pdf/4a268467-1ba9-643d-8816-ce1a72835985>