



Los aportes de los SIG en la construcción de la historia ambiental

Juan Esteban Santa Zuluaga

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Medio Ambiente y Geoinformática

Asesor

Juan José García Duque, Especialista (Esp) en Medioambiente y Geoinformática.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Santa Zuluaga, 2022)
Referencia	Santa Zuluaga, J. E. (2022). Los aportes de los SIG en la construcción de la historia ambiental [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Medio Ambiente y Geoinformática, Cohorte XVII



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: Jhon Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Contenido

Contenido	2
Lista de figuras	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
1. Planteamiento del problema.....	7
2. Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
3. Marco teórico	9
4. Metodología	17
5. Resultados	19
Conclusiones	23
6. Referencias.....	25

Lista de figuras

Figura 1.- Mapa Topográfico de Medellín 1096	20
Figura 2.- Mapa Actual de Medellín	21

Resumen

La monografía es un análisis sobre la literatura de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su aplicabilidad para la historia ambiental y las ciencias sociales. De este modo, se sitúa la discusión a través de autores del ámbito internacional, regional y local para conducir el debate acerca de los alcances y limitaciones de este campo del saber entre los años 2000-2020. Posteriormente, se definen conceptos y se mencionan algunos de los aportes de los SIG como fuentes y herramientas para la investigación en historia ambiental. Todo esto, con el fin de encontrar nuevas explicaciones teóricas y metodológicas que contribuyan a la descripción de los fenómenos ambientales en diferentes espacios y temporalidades. Finalmente, se mencionan algunos “contextos de aplicación” relacionados con el recurso hídrico en los que se implementó el uso de herramientas SIG para la comprensión de las recientes problemáticas ambientales desde un enfoque histórico-ambiental.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfico (SIG), historia ambiental, medioambiente, agua.

Abstract

The monograph is an analysis of the literature on Geographic Information Systems (GIS) and their applicability to environmental history and social sciences. In this way, the discussion is situated through international, regional and local authors to lead the debate about the scope and limitations of this field of knowledge between the years 2000-2020. Subsequently, concepts are defined and some of the contributions of GIS as sources and tools for research in environmental history are mentioned. All this, in order to find new theoretical and methodological explanations that contribute to the description of environmental phenomena in different spaces and temporalities. Finally, some "application contexts" related to water resources in which the use of GIS tools was implemented for the understanding of recent environmental problems from a historical-environmental approach are mentioned.

Keywords: Geographical Information System (GIS), environmental history, environment, water.

Introducción

La investigación parte de la reflexión en torno a los alcances, fortalezas y limitaciones metodológicas del campo de la historia ambiental en relación con los sistemas de información geográfica (SIG). Basado en la literatura y en algunos aportes de estudios recientes de historia ambiental desde una perspectiva global, nacional, regional y local entre el año 2000 y 2020. Para este caso, se define la historia ambiental como un enfoque multidisciplinario que reconoce las problemáticas ambientales en retrospectiva, analizando el pasado y sus coyunturas, para sustentar desde el presente las causas y consecuencias de las dichas problemáticas.

Se construye un estado del arte con el propósito de ubicar el espectro conceptual de la disciplina, situar en debate las múltiples relaciones entre medio ambiente y sociedad, incitar a la abstracción en torno a las fuentes empleadas para éste tipo de investigaciones y la utilidad de las herramientas SIG para espacializar fenómenos socio-ecológicos, desde una perspectiva histórico-ambiental.

La primera parte, anuncia el problema de investigación, hace alusión a los aportes de los SIG para la construcción de la historia ambiental, definiendo conceptos, alcances y limitaciones. Además, señala la importancia de este enfoque multidisciplinario para la comprensión de los problemas ambientales y sobretodo, el futuro que posee para posteriores investigaciones relacionadas con este campo del saber.

En la segunda parte, se desarrolla el marco teórico, explorando sucintamente la literatura de la historia ambiental a nivel global, regional y local y su relación con los SIG, teniendo como referente algunos estudios de caso y los temas más comunes abordados en éste tipo de investigaciones.

Finalmente, partiendo de la metodología se darán algunas ideas basadas en “contextos de aplicación” para nuevas investigaciones relacionadas con la historia ambiental y los SIG. Por ende, esta revisión de la literatura es un aporte a la disciplina histórica y una invitación a la adopción de nuevas herramientas tecnológicas con el propósito de avanzar desde una mirada multidisciplinaria en estudios que relacionen el impacto de la sociedad sobre las problemáticas ambientales en diferentes espacios y tiempos.

1. Planteamiento del problema

La mayor fortaleza de la historia ambiental es que permite el diálogo permanente entre las ciencias sociales y naturales (incluso las artes). Su enfoque conceptual, teórico y analítico rompe con la dualidad naturaleza/sociedad para sustituirlo por una visión integradora, denominada “socio ambiental” o “socio ecológica”. Desde esta perspectiva, se descarta una concepción estrictamente “antropocentrista” que ubica al hombre en el centro de la discusión, para dar paso a un enfoque socio-ambiental que se desea explorar, el cual establece una relación mutualista entre comunidades y territorio.

Es por esta razón que la historia ambiental aplicada a los SIG posee un futuro prometedor puesto que ofrece la oportunidad de espacializar fenómenos ambientales, considerando amplios periodos de tiempo, reuniendo desde una perspectiva crítica, diferentes disciplinas entre ellas: geografía, biología, sociología, derecho, ingeniería y, desde luego, la historia.

Otra de sus fortalezas es que permite rastrear temas aún no lo suficientemente estudiados o que falta por explorar como, por ejemplo: la silvicultura urbana, la domesticación de los cuerpos de agua, la deforestación, el impacto de la minería en la geomorfología o incluso, la migración de especies animales. Sobre este último aspecto, vale la pena señalar la necesidad de implementar nuevas herramientas metodológicas como los SIG, con el fin de nutrir futuras investigaciones en el campo de la historiografía que puedan dar cuenta de las transformaciones del paisaje natural y los ecosistemas en el tiempo.

Ahora bien, es necesario saber que existen restricciones en la historia ambiental a la hora de ser propositiva, toda vez que expone de manera crítica las problemáticas ambientales: detonantes, causas y consecuencias. Sin embargo, en ningún momento formula soluciones a estas dificultades. Sobre este punto, surge la necesidad de construir un estado del arte que situé el debate, atendiendo el llamado de muchos estudiosos de la materia (Palacio, G. 2001; Gallini, S. 2009; Molano, F. 2015,) que buscan siempre encontrar nuevas herramientas para las explicaciones en el campo de la historia ambiental.

2. Objetivos

Objetivo general

Construir un estado del arte que conceptualice la historia ambiental teniendo en cuenta los aportes de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Objetivos específicos

Explorar la literatura reciente en historia ambiental a nivel regional y nacional, considerando su vínculo con los SIG.

Mencionar los aportes de los SIG como fuentes y herramientas para la investigación en historia ambiental.

Identificar cómo los SIG contribuyen a los “contextos de aplicación” para investigaciones en el campo de la historia ambiental en Colombia.

3. Marco teórico

En suma, la historia ambiental de América Latina ha avanzado considerablemente en los últimos años, como lo demuestra el número creciente de publicaciones de académicos involucrados en este campo y la expansión del alcance geográfico, temporal y temático de sus investigaciones. No obstante, aún son muchas las tareas y el esfuerzo empírico y conceptual que requieren.

Leal, C. S. (2019).

El marco teórico es para efectos de esta monografía, el objeto de estudio de esta investigación y gira en torno al campo de la historia ambiental y su relación con los SIG considerando la literatura reciente y teniendo como referente algunos contextos de aplicación a nivel local. No obstante, para justificar la importancia de este estudio, se esboza un “Estado del Arte” que sirve como guía para las conclusiones.

Para contextualizar, la historia ambiental se destaca recientemente en el mundo académico como un importante campo de investigación, el cual invita a analizar el pasado, identificando de forma particular, continuidades y transformaciones de los ecosistemas en periodos de mediana y larga duración a la luz de fenómenos ambientales susceptibles de percibir en la actualidad. En este sentido, esta disciplina describe y analiza la interacción entre los elementos bióticos y abióticos de la naturaleza en su relación con los seres humanos (Palacio, G. 2001).

Así pues, resulta interesante la oportunidad de observar, desde diferentes enfoques la naturaleza y los impactos que ha infringido el ser humano en ella a través del tiempo. Sin embargo, pese a que existen referentes importantes en este campo de investigación (Molano, 2015; Gallini, De la Rosa & Abello, 2015), algunos autores coinciden en que aún está en proceso de formación, tanteando su definición y fronteras en un terreno amplio con muchos lugares para encontrar inspiración (Sedrez, 2002), considerándolo un campo con legitimidad académica, pero aún no aplicado como componente clave para la ecología política y su espectro multidisciplinario (Gallini, 2009).

Gallini, (2009) reconoce que, en América Latina, el trabajo de Glico y Morillo, (1980) “Notas sobre la historia ecológica de América Latina”, es el estudio pionero de la historiografía ambiental, al mismo tiempo que, resultaba ambiguo o abierto el significado de “historia ecológica”

pues, en aquel entonces, no se había profundizado sobre su validez conceptual en el ámbito académico. Simultáneamente, cabe destacar los aportes iniciales de la historiografía brasileña a través de investigaciones como las de Capristano de Abrieu, Euclides da Cunha y Gilberto Freyre, los cuales desde el enfoque de las ciencias sociales fueron pioneros en incluir a la naturaleza en sus investigaciones. Gilberto Freyre, por ejemplo, describe en uno de sus artículos titulado: “Nordeste, Aspectos Da influencia Da Canna Sobre a Paizagem Do Nordeste Brasil”; cómo la caña de azúcar sustituyó el bosque en la zona pernambucana, refiriéndose a la forma en que los sistemas de plantación de caña alteraron no únicamente el paisaje, sino la relación de los hombres con los ríos, el conocimiento de la fauna y la flora locales y la vulnerabilidad de las comunidades a enfermedades ligadas al consumo de agua (Freyre, 1937) .

Por otro parte, el reconocido geógrafo Carl Sauer perteneciente a la “Escuela de Berkeley”, estimuló a muchos geógrafos latinoamericanos para que sus estudios dieran un vuelco y comenzaran a enfocarse en temas cercanos a la geografía histórica. Todo esto, propició el terreno para la exploración conceptual no sólo de las fuentes primarias de archivo, sino también del espacio y las cartografías en un dinamismo que rompió con el positivismo imperante de la época, el cual se apoyaba en su discurso en el determinismo geográfico. Estos avances fueron importantes al permitir que las investigaciones dieran paso a nuevas interpretaciones sobre el impacto del ser humano en su medio y las diferentes formas de apropiación y adaptación a los territorios que ocuparon y marcaron su vida cotidiana. Hasta ahora, sus ideas siguen siendo un referente importante para la geografía y un insumo más en la historia ambiental.

Una publicación reciente, elaborada por la Universidad de Los Andes: “Un pasado vivo: dos siglos de historia ambiental latinoamericana” (Leal, Soluri & Pádua, 2019) brinda una mirada más amplia de la región. En esta compilación de ensayos, se aborda desde un enfoque histórico-ambiental temas como: las ciudades sostenibles, la deforestación tropical, la minería, la conservación, la diversidad agrícola y el turismo; asuntos transversales al medioambiente vigentes en la agenda internacional y el mundo académico actual.

En el ámbito local Claudia Leal (2019), destaca la importancia de la geografía (física) en el desarrollo cultural a nivel regional y nacional, considerando la “Historia doble de la Costa” (1979-1987) trabajo pionero en este campo. En este estudio Orlando Fals Borda (1979), consiguió identificar y describir a profundidad, desde el enfoque de la sociología rural, los cambios de la

“cultura anfibia” del Caribe al referirse a aquellas comunidades pesqueras que se adaptaron, poco a poco, a formas de vida campesina.

Más tarde, Germán Palacio contribuiría con aportes esenciales al editar “Naturaleza en disputa, ensayos de historia ambiental de Colombia 1850—1995” (2001). En esta serie de ensayos, se logró pensar la historia de Colombia desde un ángulo que se centra sobre todo en la biodiversidad, dejando atrás los lugares comunes de análisis, es decir, las zonas más habitadas del país: los Andes y el Caribe. De igual manera, propone definiciones básicas en donde se interrelacionan conceptos como: tierra, territorio, biodiversidad y conflictos ambientales, con el fin de construir un enfoque más claro de la historia ambiental.

Otro referente para el caso local es el libro “Fragmentos de historia ambiental colombiana” (2020). Esta completa compilación de ensayos que examina las relaciones de la ciudad con su entorno –los cerros, los páramos, los ríos – y también aclara cómo el ambiente urbano – mediante los humedales, el acueducto y los desechos- ha modelado estilos y formas de vida específicos de comunidades a través del vínculo y las interacciones socio-ecológicas.

Sin embargo, las diferentes metodologías y formas de hacer historia para reconstruir nuestro pasado, es decir, narrar el orden de los acontecimientos, describiendo cómo estos marcan nuestra memoria colectiva y, por supuesto, nuestra identidad cultural; también, disciplinariamente, se han venido modificando, reinventando en los últimos años debido a los avances tecnológicos.

En la actualidad, un historiador o especialista en el área de las ciencias sociales, cuando se ocupa del análisis de un fenómeno ambiental enmarcado en un periodo de tiempo y espacio específico, no debe limitarse a libros, documentos, artículos o entrevistas a comunidades. Es necesario, ampliar su espectro conceptual y metodológico para profundizar el análisis, considerando las nuevas herramientas tecnológicas: softwares de análisis espacial, como es el caso de ArcGIS, QGIS, gvSIG, entre otros.

Los SIG entendidos como un conjunto de herramientas para almacenar, acceder, transformar y desplegar información del mundo real a un sistema de coordenadas son útiles para la historia ambiental. Se convierten en elementos funcionales para describir las relaciones de los seres humanos con el medio ambiente y su entorno. El resultado del análisis dependerá de la calidad de los “datos” recaudados con el fin de que éstos puedan ser transformados en “datos espaciales”.

Finalmente, la interpretación de estos se enriquece por medio de un enfoque que incluya una perspectiva multidisciplinaria, capaz de conciliar las ciencias sociales y ambientales.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante indagar sobre la forma en la que se articula la historia y los SIG. A continuación, se presentan algunos referentes bibliográficos que evidencian cómo se dan estas interrelaciones.

El grupo de investigación “Spatial Information Science for the Humanities and Social Science (SIG for HSS) sentó los pilares tras su búsqueda por relacionar las ciencias humanas y los Sistemas de Información Geográfico. Este proyecto, se materializó en el año 1998 por medio del “Center Information Science” (CSIS) perteneciente a la Universidad de Tokio.

Una Publicación que evidencia la trayectoria en este campo a través de algunos estudios de caso es: “GIS: -Based Studies in Humanity and the Social Science” (Atsuyuki, O (ed), 2006). Esta recopilación de artículos se encarga de poner en contexto algunos conceptos básicos comúnmente usados en el lenguaje GIS: base de datos espaciales, sistemas vectoriales, raster o la caja de herramientas. Además, examina como éstos, pueden ser aprovechados en el campo de la historia y las ciencias sociales.

En uno de los capítulos se anuncia los efectos de la expansión urbana, el aumento del valor de la vivienda residencial y, su incidencia en los problemas ambientales. Estos, representados en el decrecimiento de zonas verdes, obstrucción de la luz solar, aumento del transporte privado, insuficiencia en la ventilación, entre otros. Para ayudar a resolver esta problemática, este grupo de investigadores comenzaron a estudiar los efectos a un micro-nivel residencial el cual se encuentra ligado al valor de la vivienda (Yasushi, A. & Xiaoulo, C. 2006).

Por más de una década, este estudio ha arrojado datos importantes para manipular en un nivel geográfico más detallado la interfaz. Los resultados y análisis obtenidos por medio de los SIG, permiten entender que las políticas de planificación empleadas en el área metropolitana de Tokio han dado respuesta a las necesidades físicas de la ciudad en detrimento de las necesidades humanas; lo que hace necesario comprender el metabolismo urbano, las formas de progreso humano y el dinamismo de la naturaleza. Todo esto, evidencia la existencia de una fragmentación espacial, representadas en cartografías de desigualdades sociales, económicas y ambientales ligadas al precio de del suelo residencial.

Por otro lado, Yoshio, A & Shiro, K (2006), utiliza las herramientas SIG para la construcción de “Mapas Históricos”. Teniendo como estudio de caso “La Llanura de Kantō” (el valle más grande de Japón), este artículo examina los cambios estructurales y la distribución de la población en la región analizando las transformaciones del territorio a lo largo de 100 años. El trabajo versó en reconstruir el número de población, valiéndose de la comparación de mapas históricos de diferentes épocas. Sin embargo, resultó ser un ejercicio complejo tras encontrarse en las fuentes un número considerable de viviendas “no ocupadas”. Tras este hallazgo, los investigadores decidieron contrastar mapas de diferentes temporalidades que propiciaran información geográfica, sumado a los censos y documentos de la época para lograr levantar una “Base de Datos Espacial”, capaz de representar las variaciones en la morfología urbana y el crecimiento poblacional entre 1890-1930 y, posteriormente, entre 1970 y 2000. Un periodo de larga duración apto para un análisis más preciso.

En Norteamérica, el libro “Una guía para la enseñanza de la historia ambiental” (Wakild & Berry, 2019), de manera esplendida, nos adentra a los conceptos fundamentales de la historia ambiental, teniendo como referente el bagaje intelectual de las autoras, especialistas en estudios latinoamericanos y género con perspectiva en medioambiente. Allí, por medio de una serie de metáforas y un toque de humor, nos enseñan estrategias pedagógicas para el diseño metodológico de la historia ambiental: enfoques, caminos y aplicaciones.

Al respecto, dicen las autoras: “Una de las principales ventajas de la historia ambiental es que se trata de un pasado y presente tangibles, lo que lo convierte en una notable herramienta para comprender la sociedad” (Wakild & Berry, 2019). De éste modo, con ejemplos claros como el consumo diario de la banana en la dieta de la sociedad norteamericana, nos explican cómo se encuentra atravesada por una historia que participan diferentes factores económicos, políticos y sociales, representados en procesos de globalización, neocolonialismo e incluso esclavitud (si se tiene en cuenta la imprenta que ha dejado en la Historia Latinoamérica, una compañía como la United Fruit Company a finales del siglo XIX y principios del XX).

No obstante, más allá de ofrecer diferentes alternativas y enfoques para el análisis del medioambiente en perspectiva histórica, el capítulo titulado: “Las herramientas. Usar la tecnología para mejorar la historia ambiental”, nos sitúa específicamente en el tema de ésta monografía. Este apartado, menciona la necesidad de emplear nuevos dispositivos tecnológicos con el propósito de

renovar teórica y metodológicamente los trabajos en esta área. Tal y como se esperan avances en las plataformas web y los softwares contemporáneos; las ciencias sociales y la historia, deberían explorar aún más las herramientas tecnológicas de los SIG: Argis, Arcmap, Qgis, entre otros.

De este modo, se podrían renovar sus enfoques y contextualizar de manera más adecuada las problemáticas ambientales en el transcurso de un periodo de tiempo específico. El reto para los futuros investigadores sería ir más allá de las fuentes convencionales y analizar desde un enfoque multidisciplinario, cualquier “problemática ambiental” considerando las visiones de las ciencias sociales, la historia, la geografía y el medioambiente.

En la actualidad, la Universidad de Stanford, ha venido trabajando en un proyecto denominado “Digital History”, en el que la implementación de los SIG para los historiadores se ha vuelto en una habilidad a la hora de representar cambios geográficos e históricos, comparando espacios modernos y antiguos, sin dejar a un lado los mapas convencionales. Al respecto, White (2010) menciona que este enfoque no pretende extinguir el texto narrativo, por el contrario, busca ir más allá del archivo sin descartarlo, poniendo principal atención al lenguaje de la espacialidad y sus múltiples significados en el tiempo por medio del concepto “movimiento”.

Por otra parte, Miroglia (2019), advierte que los mapas antiguos en particular, actúan como registro de un espacio que ya no existe, construyéndose en valiosas fuentes de datos secundarios para la historia ambiental. Ante la situación planteada, sugiere la consideración de tres tipos de fuentes para el análisis conceptual: a) documentales: actas de cabildos, relatos de viaje, comisiones científicas, censos poblacionales, b) estadísticas: cartográficas: mapas básicos y temáticos, cartas, topografías, planos y; c) artísticas: literarias, poesía, prosa, pintura, escultura, música, entre otras.

En el contexto local, un estudio reciente de las transformaciones históricas de los humedales en el sector del Porvenir, Rionegro (Arcila Arbeláez, K. y.-A, 2022) conjuga perfectamente los estudios ambientales y la historia, para describir los cambios en los ecosistemas de humedales y ríos por medio de múltiples intervenciones antrópicas.

Esta investigación, analiza en tres fases dicho fenómeno. Un primer período, en el que cobra importancia el río como delineador de la vida cotidiana de las comunidades que subsistían al margen de actividades económicas como las minas de aluvión, ésta época se enmarca en la década de 1960. Un segundo periodo, entre la década de 1960 y 1970, caracterizado por la industrialización y la intervención de zonas antes dedicadas a la agricultura y ganadería, cambiando los usos del

suelo, para dar paso a un proceso de urbanización que permitió la creación de nuevos barrios en las cercanías al río. Y por último, un tercer período, que se da a partir de la década de 1980, denominado de expansión urbana, momento de construcción de vías, extracción de materiales (caolín y arcilla) y, la construcción del aeropuerto José María Córdoba, el cual ha dejado, irreversibles daños ecológicos en el río y su borde de inundación.

Este estudio de caso, pone en evidencia las tensiones entre lo social y lo ambiental, el cual podría ser profundizado teniendo en cuenta los SIG. Si bien contempla en su análisis, el rastreo de fuentes primarias (archivos, catastro, bibliotecas) y fuentes secundarias (entrevistas y testimonios de habitantes del sector); además, de análisis cartográficos de la época, no es un artículo que sea riguroso con el manejo de las fuentes históricas y podría ser más elaborado si se consideraran las nuevas herramientas tecnológicas que nos ofrecen los SIG para observar las permanencias y variaciones del territorio a través del tiempo.

Otro estudio reciente, enfocado específicamente en el recurso agua en la ciudad de Medellín, ofrece los elementos que se requieren para encontrar la sinergia que se busca entre historia y medioambiente (Vélez & Tamayo, 2022). Este artículo, parte del análisis y la comparación de varios momentos de ciudad, caracterizados por la construcción y consolidación de tipos específicos de urbanismo, todos ellos condicionados por el flujo y dinamismo del agua, comprendido entre los años 1967-2014.

En la historia de la urbanización de la ciudad, culturalmente pareciese que los antioqueños le han dado la espalda a las fuentes hídricas, tras la búsqueda de un ideal de progreso y desarrollo. Se destacan entonces: una época en la que se cubrió la quebrada Santa Elena y luego se canalizó el río Medellín, para permitir el tránsito de automotores. Posteriormente, otra de gran apertura urbana tras la construcción de la infraestructura de transporte masivo (Metro). Y finalmente, un periodo reciente de resignificación de los espacios verdes urbanos, con la integración de elementos naturales en la ciudad a través de proyectos como “Parques del río” (Vélez & Tamayo, 2022, p 28).

La historia ambiental, ha puesto en contexto la importancia de implementar la tecnología para hacer analizar las problemáticas ambientales y los conflictos territoriales que se presentan en diferentes épocas con el propósito de enriquecer la disciplina. Para ello, se tiene en cuenta aspectos teóricos y metodológicos, que integran elementos de otras disciplinas, en ocasiones olvidadas en

la historiografía contemporánea, la cual en ocasiones aísla la relación intrínseca de lo social con lo ambiental.

El reto tal y como se anuncia en los objetivos de ésta monografía, ha sido construir un Estado del Arte de la “historia ambiental” que ayude a determinar el período histórico en el que emerge la disciplina, cuáles son los temas más comunes en las investigaciones, qué tipo de fuentes se han utilizado hasta ahora y cómo se puede articular la historia ambiental a las tecnologías modernas de datos espaciales (SIG).

4. Metodología

“...la historia ambiental no es solo sobre la naturaleza; es un tema verdaderamente transdisciplinario que debería aumentar y complicar nuestra comprensión del capitalismo, el imperialismo y la industrialización”

Wakild, E. y Berry, M. (2020).

Para construir el estado del arte de la historia ambiental en relación con los SIG en Colombia, se llevó a cabo un rastreo de fuentes primarias y secundarias, relacionadas con el objeto de estudio.

Considerando la importancia de los programas utilizados para la construcción de bases de datos espaciales (ArcGIS, QGIS), los cuales finalmente son el motor mismo de investigaciones como las que se exponen en los “contextos de aplicación”. Es importante aclarar que éste estudio se limitó a aspectos de orden teórico. Para tal fin, se exploraron las siguientes bases de datos:

- Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (RedAlyC)
- Red de Bibliotecas del Banco de la República
- SINAB: Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Colombia
- OPAC UdeA: Catálogo Público Sistema de Bibliotecas
- Scopus

La búsqueda se basó utilizando palabras claves tales como: historia ambiental/SIG y environmental history/GIS. Posteriormente, se reunió un acervo documental de los textos más relevantes, considerando un periodo de tiempo entre 2000 -2020, contexto en el que se consolida la disciplina y sobresalen algunos referentes, los cuales se mencionan aquí para obtener una selección pertinente a la hora de construir el estado del arte.

También, es importante aclarar que algunas de las investigaciones de historia ambiental que exploran la relación con los sistemas de información geográfica (SIG), consideran la periodicidad del “objeto de estudio” y sus explicaciones sujetas a una -temporalidad- que fluctúa entre las

fuentes primarias y secundarias recaudadas por el investigador y la interpretación del paisaje como documento. Muchas veces se analizan en estas fuentes los cambios y transformaciones de los ecosistemas por factores tanto antrópicos como naturales a través del tiempo (larga duración). No obstante, por tratarse de una monografía, los alcances y la profundidad del análisis, están ceñidos únicamente a la exploración de artículos relacionados con el tema en los últimos años (Gallini, 2015, p.27).

Cabe aclarar que en las “ciencias sociales” se mencionan las “fuentes primarias” cuando nos referimos a evidencia empírica que guarda relación con el objeto de estudio (documentos oficiales conservados en un archivo); mientras que, en el caso de las “fuentes secundarias” son entendidas por los investigadores como estudios compilados por otros académicos referentes al tema que se está examinando en específico.

5. Resultados

A continuación, se desarrolla el “contexto de aplicación” basado en las transformaciones paisajísticas y la configuración urbana supeditada a la domesticación de los cuerpos de agua en Medellín.

Tal y como lo expresa Molina F. (2015) en los “Arboles se toman la ciudad”, “Al analizar la ciudad de Medellín no se debe olvidar que esta se encuentra asentada en el valle del río Aburrá (o río Medellín), por lo que hay que tomar en consideración algunas de sus características biofísicas, que se constituyen como elemento estructurador de Medellín. La naturaleza del valle es el escenario donde se despliega la historia de la ciudad”.

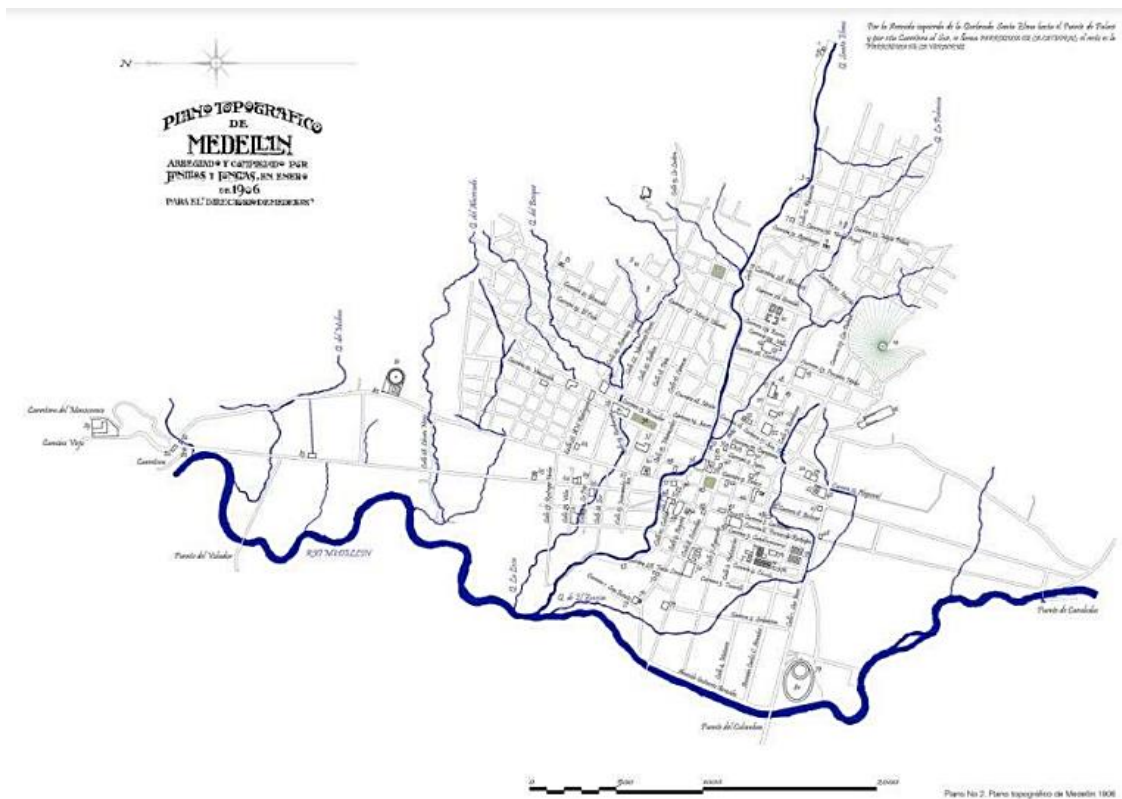
Por esta razón, el crecimiento acelerado del valle, el cual pasó de ser una aldea rural a una gran ciudad en pocos años debido al crecimiento urbano desde finales del siglo XIX y principios del XX, gracias a obras como la rectificación del río Medellín y el cubrimiento de la quebrada Santa Elena. Estas obras ingenieriles, permitieron la movilidad vehicular y un trazado urbano específico, dejando de lado las estructuras naturales, motivando una planeación moderna e industrializada que permitió la organización zonificada por barrios, la conexión vial metropolitana y la relación de los ciudadanos con los afluentes hídricos.

No obstante, pese a los avances urbanos de la época, la escasa provisión de agua seguía frenando la expansión de la ciudad. Los reformadores, entre ellos médicos e ingenieros, sabían que garantizar el acceso al agua era una condición para modernizar la ciudad (Márquez V. y Santa Z. (2013). Fue así como nació la necesidad del establecimiento de un “acueducto municipal” que cumpliera con las condiciones higiénicas para evitar la propagación de enfermedades derivadas del consumo de agua, tales como: gastrointestinales, fiebre tifoidea, malaria, entre otras. Estas iniciativas promovidas por la Sociedad de Mejoras Públicas (SMP) y el municipio, se dieron con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población y modernizar el sistema de acueducto y alcantarillado. Esto a su vez, generó conflictos de intereses entre lo público y lo privado en cuanto a la apropiación, distribución y acceso al recurso hídrico.

El plano de Medellín Futuro, propuesto por la Sociedad de Mejoras Públicas en 1913 fue un adelanto no previsto, pues no se había proyectado la ciudad que se iba convertir en los años

subsiguientes. EL plano de Medellín Futuro marcó una serie de derroteros y premisas importantes sobre el crecimiento de la ciudad, entre ellas, la delimitación del casco urbano con circunvalares. Según el censo de aquella época (1913), Medellín contaba con una población aproximada de 70.547 habitantes.

Figura 1.- Mapa Topográfico de Medellín 1096



Fuente: Sesión Plenaria Ordinaria 552, de noviembre del 2018

Figura 2.- Mapa Actual de Medellín



Fuente: elaboración propia

Actualmente la ciudad de Medellín es un Área Metropolitana que se mueve con los mismos intereses de la época de la industrialización y se desarrollaba con su espíritu “pujante” contando con la interacción de municipios que la conforman, los cuales se complementan unos a otros. Por lo tanto, la ciudad pensada desde las técnicas de información y comunicación, en su lógica tiene en cuenta las nuevas tecnologías para impulsar el desarrollo, además, actualmente la ciudad se enfrenta a realidades que exigen una nueva comprensión del territorio. En ese sentido, Medellín dentro de su metabolismo urbano, atraviesa por una serie de problemáticas ambientales, que ponen en riesgo los vestigios de un patrimonio natural (rural) ya olvidado, para dar paso a las lógicas de una ciudad innovadora.

En el año 2000, con el primer Plan de Ordenamiento Territorial, en la ciudad de Medellín aparece el concepto de “Plan Parcial” que se emplea para desarrollar porciones del suelo urbano y lograr grandes transformaciones, integrando elementos ambientales, sociales, económicos, culturales y políticos.

A grandes rasgos, este contexto de aplicación que abordamos tiene en cuenta los “mapas históricos” para profundizar acerca de las problemáticas ambientales contemporáneas que tienen vigencia en el presente.

Conclusiones

Evaluar en la literatura científica los aportes de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a la luz de la historia ambiental, permite ampliar las miradas acerca de las problemáticas ambientales, puesto que los avances en el mundo académico han permitido incluir en sus análisis contribuciones de otros campos del saber cómo: la biología, la ecología, la sociología, la ingeniería y, por supuesto, la historia y las ciencias sociales; permitiendo que los SIG, sean instrumentos para analizar los cambios en el paisaje, el crecimiento demográfico, los procesos de urbanización y las modificaciones fortuitas de las coberturas vegetales a través de diferentes temporalidades.

El vínculo existente entre los SIG y la historia ambiental a nivel internacional, regional y local es discontinuo. Si bien ya existen trabajos memorables en la historia ambiental en Colombia (Gallini, 2015; Leal, C. S. 2019; 2020;) los cuales evidencian una trayectoria investigativa en este campo (Molano, 2015; Gallini, De la Rosa & Abello, 2015). Varios autores concuerdan que aún es un campo que se encuentra en formación, examinando definiciones y fronteras en un terreno amplio con demasiados lugares de inspiración (Sedrez, 2002). En otras palabras, es considerado un campo con legitimidad académica, pero aún no aplicado como componente clave para la ecología política y su espectro multidisciplinario (Gallini, 2009).

Los aportes de los SIG como fuentes y herramientas para la investigación en historia ambiental son un insumo para renovar enfoques, análisis e interpretaciones por medio de la tecnología. La mayoría de las problemáticas ambientales que aborda la historia ambiental, entre ellas: las desigualdades de uso y consumo de agua, la urbanización caótica y desordenada, la deforestación, el clima; se convierten en objetos susceptibles de ser espacializados. No obstante, aquella discusión bizantina acerca de la separación entre “ciencias sociales” y “ciencias naturales” con este tipo de estudios pasa a ser obsoleta, ya que requiere la necesidad de reunir diferentes puntos de vista para trabajar en conjunto sobre las problemáticas ambientales.

Al Identificar los SIG en “contextos de aplicación” para investigaciones en el campo de la historia ambiental en Colombia, se puede entrever que los mapas históricos establecen escenarios comparativos que ofrecen la posibilidad de ahondar en el objeto de investigación, considerando los métodos convencionales: fuentes primarias y secundarias. Además, de los elementos cartográficos

que ofrecen nuevas herramientas para el análisis y ayudan a la explicación de los cambios ambientales a través del tiempo.

6. Referencias

- Arcila Arbeláez, K. y.-A. (2022). Capítulo 5 : paisaje en tránsito: un acercamiento a las transformaciones históricas de los humedales del sector de El porvenir en Rionegro. En M. A. Quijano Abril, Humedales de ciudad: activos y resilientes (págs. 117-137). Rionegro: Fondo Editorial Universidad Católica de Oriente.
- Fals Borda, O. (1979). Mompo y Loba Historia doble de la Costa (Vol. Tomo 1). Bogotá: Carlos Valencia Editores.
- Freyre, G. (1937). Nordeste, Aspectos Da Canna Sobre a Vida a Paizagem Do Nordeste Do Brasil. (L. J. Olympio, Ed.) Colecao Documentos Brasileiros, 4, 1951 - 297.
- Gallini, S. (2009). Historia, ambiente, política : el camino de la historia ambiental en América Latina. *Nomadas*(30), 92-102.
- Gallini, S., & de la Rosa, S. y. (2015). Colección de hojas de ruta: guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Leal, C. (enero - junio de 2019). Aguzar la mirada colectiva, el gran desafío de la historia ambiental latinoamericana. *Historia y sociedad*, 36, 243.
- Leal, C. (2020). Fragmentos de historia ambiental colombiana. Bogotá: Ediciones Uniandes. doi:<http://dx.doi.org/10.30778/2019.85>
- Leal, C. S. (2019). Un pasado vivo : dos siglos de historia ambiental latinoamericana. Bogotá: FCE, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales.
- Lukas, M. C. (2014). Cartographic reconstruction of historical environmental change. *Cartographic perspectives*(78), 5-24.
- Márquez Valderrama J. y Santa Zuluaga, J. (2013). Agua y salud en la configuración del espacio urbano de Medellín 1886-1913. *Trashumante, Revista americana de historia Social*. (02) 107-134.
- Miraglia, M. (2019). Aplicaciones de la cartografía histórica y las tecnologías de la Información Geográfica en la historia ambiental. *Revista de historia regional*, 24(1), 24-41.

- Molano Camargo, F. (enero - junio de 2016). La historia ambiental urbana: contexto de surgimiento y contribuciones para el análisis histórico de la ciudad. *Anuario colombiano de historia social y de la cultura*, 43(1), 375 - 402.
- Molina Franco, D. (2015). *Los árboles se toman la ciudad: el proceso de modernización y transformación del paisaje en Medellín, 1890-1950*. Medellín:Editorial Universidad de Antioquia.
- Nicolo, G. y Morello, J. (1980). Notas sobre la historia ecológica de América Latina. *Estudios internacionales* 13(49), 112 -148. Obtenido de <https://doi.org/10.5354/0719-3769.1980.16622>
- Okabe, A. (2006). *GIS-based studies in the humanities and social science*. Tokyo: University of Tokio.
- Palacio, G. G. (2001). *Naturaleza en disputa : ensayos de historia ambiental en Colombia 1850 - 1995*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sedrez, L. (2002). Historia ambiental de América Latina : origen, principales interrogantes y lagunas. *Repensando la naturaleza: reflexiones desde la historia ambiental*, 99 - 109.
- Vélez, S y Tamayo, O. (2022). Tres momentos del agua en la infraestructura y el espacio público de Medellín. *Dearq*(34), 27-36.
- Wakild, E. y Berry, M. (2020). *Una guía para la enseñanza de la historia ambiental :diez principios de diseño*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- White, R. (2010). What is the spacial history? *Spacial history lab*, 1 - 6.
- Yasushi, A. y Xialu, G. (2006). Effects of environmental factor son housing prices: Aplicacion of GIS to Urban-Police Analysis. . En O. Atsuyuki, *GIS-based studies in the humanities and social science* (págs. 211 - 229). Tokyo: University of Tokyo.
- Yoshiro, A. y Shiko, K. (2006). A method for constructing a historical popultation-grid Database from Old Maps and its applications. . En O. Atsuyuki, *GIS-based studies in the humanities and social science* (págs. 71 - 85). Tokyo: University of Tokyo.