

¿Hacia una IDE para fuentes geohistóricas?

Towards an SDI for geohistorical sources?

Laura García Juan, Alejandro Vallina Rodríguez, Ángel Ignacio Aguilar Cuesta

REVISTA **MAPPING**
Vol. 27, 191, 38-47
septiembre-octubre 2018
ISSN: 1131-9100

Resumen

A lo largo de las siguientes líneas se busca hacer eco sobre los avances presentados en el trabajo de integración de fuentes geohistóricas como herramienta clave de estudio y análisis, tanto dentro del panorama nacional como a nivel internacional. Las fuentes geohistóricas forman un conjunto heterogéneo de distintas tipologías documentales, cuyo empleo, tanto en estudios propios como base para otros, está viviendo un momento de gran auge. Son muchos los investigadores que se acercan a ellas como punto de partida para los trabajos más variados. En las últimas décadas, siguiendo esta estela y, desde una vertiente técnica, se han desarrollado servicios WMS, distintos geoportales, la creación de un grupo específico de patrimonio cartográfico, y hasta la aparición de una IDE Histórica. Dentro de este panorama, surge la iniciativa SIGECAH (Sistema de Gestión de Catastros Históricos). Detrás de SIGECAH se encuentra un nutrido y variado equipo interdisciplinar que considera que aún se requiere homogeneizar toda la variabilidad existente dentro de este grupo heterogéneo y específico de fuentes. La iniciativa SIGECAH se presenta como un punto de partida, buscando generar una comunidad de voluntarios sobre la que construir un Sistema de Información, un geoportal específico para conocer las posibilidades que ofrecen estas fuentes y potenciar su utilidad para la investigación.

Abstract

Along the following lines, we seek to echo the advances in the work and the integration of geohistorical sources as a key tool for study and analysis, both within the national and international levels. The geohistorical sources form a heterogeneous set of different documentary typologies, whose use, both in the own studies and in the base for others, is living a moment of great boom. There are many researchers who come to them as a starting point for the most varied jobs. In the latest trends, following this wake, from a technical publication, WMS services have been developed, different geoportals, the creation of a specific group of cartographic heritage, and until the appearance of a Historical IDE. Within this panorama, the initiative SIGECAH (System of Management of Historical Cadastres) arises. Behind SIGECAH is in a heterogeneous and specific group of sources. The SIGECAH initiative is presented as a starting point, looking for a community of volunteers on the construction of an information system, a specific geoportal to know the possibilities offered by these sources and enhance their usefulness for research.

Palabras clave: SIGECAH, plataformas colaborativas, IDE, geoportales.

Keywords: SIGECAH, collaborative platforms, SDI, geoportals.

*Profesora Ayudante Doctor. Dto de Geografía.
Universidad Autónoma de Madrid
laura.garciaj@uam.es*

*Personal Investigador en Formación. Dto de Geografía.
Universidad Autónoma de Madrid
alejandro.vallina@predoc.uam.es
Universidad Internacional de Valencia
aaguilarc@universidadviu.com*

*Recepción 03/10/2018
Aprobación 20/10/2018*

1. LAS FUENTES GEOHISTÓRICAS: LA NECESIDAD DEL TRABAJO COLABORATIVO

Actualmente puede afirmarse que las fuentes geohistóricas se encuentran «de moda», pues su uso está experimentando un continuo crecimiento. Son numerosos los congresos, jornadas y seminarios en los que el eje principal de los mismos versa sobre este conjunto documental, cada vez más útil por la cantidad y variedad de los datos que contienen. Inicialmente, los trabajos con ellas realizados tenían como objetivo fundamental trabajar sobre temas muy variados y presentar los resultados obtenidos a partir del manejo de una importante cantidad de información obtenida de dicho tipo de fuentes. Sin abandonar esa línea de trabajo, es reseñable apreciar cómo, en los últimos años, los trabajos de investigación han optado por centrarse en las características de las fuentes en sí mismas y en cómo y con qué herramientas se investiga con su información. No es pretensión del equipo investigador hacer aquí un estudio exhaustivo de los congresos y seminarios en los que se ha trabajado en esta línea, aunque a título de muestra se mencionen los lineamientos de los dos últimos *International Conference of Historical Geographers*, celebrados en Londres (2016) y Varsovia (2018). En el primero, se plantearon debates entre investigadores venidos del mundo anglosajón e italiano y, en menor medida, español y francés, acerca de la problemática de este tipo de fuentes como consecuencia de sus especiales características, del gran volumen de datos que ofrecen, de su variedad y sobre la necesidad de generar herramientas que permitan manejar grandes volúmenes de información adaptadas a este tipo de información. En el congreso de este año, celebrado en 15-20 de julio de 2018, se ha dado un paso más y, además de aquello en lo que se estaba trabajando, se ha puesto sobre la mesa el ir hacia formas de trabajo colaborativas. Buenos representantes de este planteamiento han sido los trabajos presentados desde la academia rusa, polaca, italiana, anglosajona y española, entre los que cabe destacar la clara orientación de trabajo del estudio presentado por D. Khitrov "The Territorial Coverage of the Overall Land Description (Valovoe Pis'mo) of the 1620s-1640s in Russia".

De menor enjundia, pero muy significativos, han sido los Seminarios Internacionales: *Conocer y medir el territorio, inventariar la riqueza: De los catastros textuales borbónicos a los planimétricos (siglos XVIII-XIX)*, organizado por investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, celebrado en la Villa y Corte en abril de 2017; *Cartografía histórica: fondos, métodos, retos*, organizado desde la Universidad de Jaén y celebrado en Madrid, en junio de este año, ambos con una importante participación de investigadores italianos y españoles que

trabajan en esta línea y el *XVI Congreso Internacional de Historia Agraria*, celebrado en Santiago de Compostela en julio de este año, en el que, además de los trabajos realizados con fuentes de tipo catastral, especialmente con el catastro de Ensenada, se organizó una sesión específica sobre el tema, presidida por M.A. Bringas. En esta perspectiva es en la que se incardina SIGECAH, proyecto en el que este equipo trabaja desde hace una década.

2. POTENCIALIDADES Y RETOS DE LAS FUENTES GEOHISTÓRICAS

Para conocer y entender el surgimiento de una iniciativa como SIGECAH se hace imprescindible comenzar este artículo caracterizando las «fuentes geohistóricas», elemento protagonista de la investigación que estamos llevando a cabo.

Bajo la terminología fuente geohistórica encontramos un conjunto de fuentes que contienen datos geográficos e históricos susceptibles de ser espacializados. Por lo tanto, no hablamos de un único documento o tipo de documento, sino de un grupo documental heterogéneo, dentro del cual podemos asumir una división que tradicionalmente se ha venido realizando en torno a dos grandes tipos: fuentes textuales y fuentes cartográficas. En relación con el tratamiento técnico que se les ha aplicado, ambos grupos han tenido un desarrollo dispar, estando usualmente en las investigaciones relegadas a un segundo plano las textuales respecto a las cartográficas.

En cuanto al ámbito geográfico que abarcan, en todo el mundo podemos encontrar magníficos ejemplos. Sirvan como ejemplo, los *terrieres*, *compoix* y *stimes franceses* o los *murameisaichō japoneses*, todos ellos con particularidades propias, pero también con una importante base común.

En nuestro caso particular, SIGECAH como punto de partida se centra inicialmente, en las fuentes catastrales de tipo textual. Dentro de este grupo encontramos fuentes de diversa naturaleza, las cuales atesoran importantes datos geográficos relacionados con el territorio, aunque gran parte de ellas no cuentan con cartografía asociada, y en los casos en los que se acompaña, se trata de bocetos o representaciones que, salvo alguna excepción, no pueden ser catalogadas como cartografía técnica (Figura 1).

Potencialidades

Con la finalidad de construir un prototipo que sirva de primera aproximación, y sobre el que comenzar a elaborar una herramienta colaborativa, se ha seleccionado una fuente considerada por diversos autores como la más genuina y de extraordinario valor por la cantidad, variedad y calidad de la información que contiene, nos estamos refiriendo al *Catastro de Ensenada* (Camarero, 2002). La metodología propuesta



Figura 1. Respuestas generales del Catastro de Ensenada de Palazuelos (ADBU).

dentro de la iniciativa SIGECAH, que desarrollaremos más adelante, obliga a seleccionar, además de la fuente principal indicada, al menos otra fuente complementaria. En esta línea, se ha empleado un amplio abanico de fuentes auxiliares de diversa tipología: hojas kilométricas, minutas y cédulas catastrales del catastro topográfico-parcelario levantado por la Junta General de Estadística (1850-1870) (Muro et alii, 1996), planimetrías del Mapa Topográfico Nacional o fotografía aérea proveniente de varios vuelos, así como la cartografía del catastro actual (Urtega y Nadal, 2001 y Moreno Bueno, 2008).



Figura 2. Detalle del núcleo urbano Griñón (Madrid) de la hoja kilométrica 286132 de dicho municipio, levantada por la Junta General de Estadística (Archivo Topográfico del IGN). Actualmente trabajamos en el binomio de fuentes textuales-cartográficas. La información aportada por esta cartografía la hemos cruzado con la textual aportada por el Diccionario Geográfico de Madoz. Los primeros resultados obtenidos son muy interesantes y validan la continuidad de la investigación

Retos

Hemos señalado las grandes oportunidades que ofrece el conjunto de las fuentes geohistóricas, pero también debemos marcar los retos a los que se enfrentan. Día a día surgen nuevas publicaciones, para las cuales se han tratado un gran volumen de información proveniente de distintos orígenes. En esta línea, cada vez surgen más voces que abogan por la necesidad de generar grandes bases de datos interoperables. Para alcanzar esta meta se hace imprescindible que existan estándares que permitan compartir datos y establecer estudios comparados. En encuentros como el reciente *International Conference of Historical Geographers*, este ha sido un tema relevante, como hemos avanzado.

2.1 IDEE y la cartografía histórica, un estado de la cuestión

En la última década, la geografía ha vivido una etapa de revolución, hablando algunos autores de la aparición de una «neogeografía» (Capel, 2010: 1). La gran transformación vivida se entiende sólo analizando el contexto en el que se ha ido generando y, que se resume a partir del indiscutible papel que tienen la tecnología y la Red como elementos potenciadores de los grandes cambios acaecidos. Poco a poco se ha ido forjando lo que se conoce como sociedad de la información o de la geoinformación, y que actualmente se encuentra plenamente consolidada. Es común por parte de la sociedad en general, y no sólo por especialistas, acudir a la red buscando geodatos y se han extendido las aplicaciones basadas en geolocalización.

Otro hito fundamental ha sido el surgimiento de las IDE (Infraestructura de Datos Espaciales), conformándose como el resultado de vincular la neogeografía con la sociedad de la información. Autores como Rodríguez Pascual et al. (2006) planteaban esta tecnología como una evolución desde los Sistemas de Información Geográfica, siendo su objetivo fundamental tender a la máxima difusión, compartiendo recursos fácilmente. «Ya no tiene sentido atesorar datos geográficos como algo novedoso, de uso restringido». Aunque hoy en día el concepto de la IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España) ya es muy conocido, nos detendremos brevemente en analizarlo, pues es clave para entender qué ocurre con las fuentes geohistóricas. Para ello, acudiremos a la definición que se nos ofrece desde su propia web: www.idee.es. La definición nos marca tanto el qué es, como los elementos fundamentales que debe tener.

«un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web...) que permite el acceso y la gestión de conjuntos de datos y servicios geográficos (descritos a través de sus metadatos), disponibles en Internet, que cumple una serie normas, estándares y especificaciones que regulan y garantizan la interoperabilidad

de la información geográfica. Así mismo es necesario establecer un marco legal que asegure que los datos producidos por las instituciones serán compartidos por toda la administración y que promueva su uso entre los ciudadanos». (www.idee.es).

La IDEE nace como respuesta a la directiva europea INSPIRE, que tiene como objetivo crear una infraestructura de datos espaciales en Europa⁽¹⁾, ofreciendo dentro de su marco normativo estándares, protocolos, aspectos organizativos y de coordinación. La transposición a la legislación española de la Directiva se hace a través de LISIGE (Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España), y de su correcta aplicación se encarga el Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España (CODIIGE). Dentro de esta estructura organizativa, los GTT (grupos de trabajo) serán quienes definirán los conjuntos de datos espaciales y servicios. En la figura 3 podemos observar un esquema con la composición de los distintos organismos que gestionan la IDEE, y en el que se sitúan los mencionados grupos GTT-PAH y GTI PC.

Dentro de este contexto se están creando grupos de colaboración mediante la generación de comunidades formadas por voluntarios que trabajan por un fin común, y todo ello avalado por iniciativas políticas, como la ya citada europea INSPIRE, OGC (<http://www.opengeospatial.org/>) o OS-GEO (<http://www.osgeo.org>). Como ejemplo, y por su gran relevancia, citaremos dos de las muchas comunidades que existen: OpenStreetmap (<http://www.openstreetmap.org>), y CartoCiudad (<http://www.cartociudad.es>). En la mayor parte de estos proyectos se trabaja con software libre permitiendo compartir el código fuente, pero pudiendo proteger el trabajo con otras iniciativas similares, como CreativeCommons (<http://creativecommons.org>).

2.2 Cartotecas virtuales e IDE's históricas. Una forma de preservar el patrimonio cartográfico

Hasta este punto se ha buscado realizar un breve estado de la cuestión, base necesaria para adentrarnos en el tema

que nos ocupa. ¿Qué ocurre con las fuentes geohistóricas? De manera muy sucinta, se puede afirmar que el recorrido que ha seguido la aparición de soluciones tecnológicas para abrir estas fuentes y mejorar su investigación no ha sido tan explosivo, en comparación con lo que denominaremos datos actuales. A día de hoy, pese algunas iniciativas, el recorrido por realizar aún es largo, existiendo una brecha importante entre los datos actuales y los históricos, aunque ambos compartan una misma naturaleza y un mismo fin, ponernos a disposición del público interesado.

Como punto de inicio, comenzaremos hablando de las cartotecas virtuales, y cómo su generalización ha permitido que la cartografía histórica se haya ido abriendo y se expanda desde los archivos hasta convertirla en una fuente de conocimiento universal, permitiendo que su uso se extienda. Estas tecnologías se han ido desarrollando a partir de iniciativas promovidas por proyectos de ámbito europeo, como Europeaana, con su aplicación al ámbito español mediante Hispania, contando con algunos ejemplos de gran calado, como DIGMAP, cuyo aspecto más destacado es su intento de integración de distintas cartotecas virtuales, proveyendo de un espacio libre y gratuito a los grupos de investigación interesados, basado en servicios OGC; o CartoVIRTUAL, cartoteca nacional histórica virtual, cuyo objetivo central es promover el desarrollo de soluciones para el acceso vía Internet a los fondos distribuidos de las cartotecas hispano-lusas, siguiendo estándares IDE (Wyttenbach et al., 2010).

En esta línea debemos resaltar también la aparición de un geoportal denominado IDE histórica de Madrid. Una iniciativa que pone una vez más en relieve la importancia y el gran valor documental que atesoran estas fuentes.

Tanto cartotecas, como geoportales, o la mencionada IDE histórica, cuentan con algunas características comunes como son la especialización en una tipología de fuentes, y en la mayoría de los casos en un área geográfica concreta. Son soluciones desarrolladas por distintos proyectos siguiendo estándares OGC, pero sin uno específico y común para fuentes geohistóricas. En general nos ayudan a visualizar y descargar datos en formato ráster, comparar diferentes fuentes cartográficas y en algunos casos se vinculan con una base de datos en la que se han volcado datos textuales.

3. SOLUCIÓN PROPUESTA: SIGECAH Y SU COMUNIDAD DE VOLUNTARIOS

Desde SIGECAH partimos de la premisa que las fuentes geohistóricas, y dentro de estas tanto la cartografía histórica como las fuentes textuales, son de manera indiscutible datos



Figura 3. Organigrama de la IDEE. Fuente: www.idee.es

⁽¹⁾Más información: www.idee.es y <http://inspire.ec.europa.eu>.



Figura 4. IDE demográfica histórica de Madrid. El proyecto HISDI-MAD es un geoportal que permite visualizar y descargar datos cartográficos y demográficos del Madrid decimonónico (<http://idehistoricamadrid.org>), Bosque González et alii, 2010

geográficos. Pese a esta afirmación, y por las particularidades propias de estas fuentes, entendemos que es necesario poner en común las distintas iniciativas que se están desarrollando, y en donde datos vectoriales e información textual deben tomar mayor protagonismo. La primera piedra ya se ha situado con los mencionados grupos GTT-PAH y GTI PC.

En esta puesta en común es necesario comenzar desde la base antes de llegar a la visualización y puesta en red de los datos. Actualmente las fuentes geohistóricas se encuentran «de moda». Son muchas las investigaciones desarrolladas o basadas en estas fuentes, y sobre todo centradas en la cartografía histórica. Como punto en común podemos observar un interés por reconstruir el pasado a través de la impronta dejada en la cartografía histórica. Sin embargo, y pese a esta línea en común, las investigaciones analizadas muestran una falta de unión de datos y de procedimientos de análisis. Entendemos que, si se continúa en la misma línea individualista seguida hasta el momento, se llegará a los mismos problemas que han presentado otras áreas y que se han concretado sobre todo en los problemas de interoperabilidad. Sería el caso de dos disciplinas como la geografía o la ingeniería de software, ambas muy presentes en el desarrollo de SIGECAH. Y es que, para poder alcanzar esta meta, la iniciativa SIGECAH desde su inicio ha buscado acercar métodos y tecnologías ampliamente empleadas en áreas afines al campo de las fuentes geohistóricas, siempre buscando una respuesta unitaria a las necesidades detectadas.

Por todo ello, la base de la iniciativa SIGECAH parte de la necesidad de poner en común resultados individuales a través de los cuales se establezca un procedimiento común. Como ya hemos anunciado, se está trabajando en establecer una comunidad de investigadores interesados en este grupo de fuentes, para sobre ella construir un sistema de información que abarque todas las necesidades de este grupo de fuentes con la finalidad de mejorar la investigación. Desde SIGECAH no centramos el foco principalmente en la representación de datos primarios, sino de información procesada, partiendo de la necesidad de generar estándares. Todos

los procedimientos descritos se hacen sobre la base de la citada comunidad de voluntarios, poniendo a disposición de investigadores y de personal interesados los avances que se van realizando, utilizando a esta comunidad no sólo como demandantes sino también como probadores de los resultados. Estos resultados en ningún caso se dan por definitivo, sino que se modificarán hasta adaptarse a las necesidades reales.

Para poder ejecutar este ambicioso objetivo, además de centrarnos en los aspectos meramente geográficos, la iniciativa SIGECAH de manera auxiliar también ha tenido en cuenta otra disciplina en permanente crecimiento: la Informática, área en una continua evolución con diversas ramificaciones que se ha convertido en un soporte auxiliar fundamental para múltiples áreas de conocimiento. La iniciativa se está desarrollando siguiendo los paradigmas propuestos por esta disciplina. Dentro de esta se enmarcan los modelos de ciclo de vida del software, que ayudan al control y a la coordinación del proyecto, elegir uno u otro dependerá del tipo de proyecto, siendo necesario analizar el contexto, el cliente, los requerimientos⁽²⁾ y el riesgo. De ella se ha tomado sus lenguajes y sus metodologías con la finalidad, como ya se indicó, de iniciar un proceso de reflexión que culmine con la generación de un procedimiento propio orientado a fuentes geohistóricas. En definitiva, buscamos desarrollar un proyecto de desarrollo de software siguiendo los mismos estándares que están marcados para cualquier otro producto. Por lo tanto, la fase de análisis y elaboración de un proyecto en el que queden muy marcados los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, es una parte vital y la que marcará la calidad de los resultados obtenidos.

4. SIGECAH, UN SISTEMA MODULAR ADAPTADO A FUENTES GEOHISTÓRICAS

SIGECAH se ha concebido como una iniciativa viva, en continua transformación y adaptación a las necesidades que se vayan detectando, así como también al resultado de la evaluación por parte de los usuarios del sistema. Para ello se ha desarrollado un prototipo inicial al que se le han integrado una serie de funcionalidades básicas abiertas a cualquier persona que quiera probarlas, teniendo estos usuarios también la posibilidad de incluirse en el desarrollo o promover la introducción de mejoras.

⁽²⁾ Se define como «una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo». (Std10.12-1900, IEEE: 62)

El desarrollo técnico del proyecto, por lo complejo del objetivo, y motivado sobre todo por la falta de antecedentes, tras un primer análisis, los problemas detectados se han descompuesto dentro de varios subsistemas: textual, cartográfico y de didáctica. En cada uno de ellos se están utilizando conjuntamente tanto datos textuales como cartográficos, buscando de manera prioritaria su vinculación.

Actualmente dentro de SIGECAH encontramos un módulo de gestión que permite la entrada, procesamiento y análisis conjunto de diversas fuentes geohistóricas. Con este módulo se solventa el problema de gestión de grandes volúmenes de datos, y se busca ir generando con tecnología Big Data una macro base de datos con información textual procedente de fuentes textuales de diversos siglos. Esta información, como ya se ha indicado es información geográfica, por lo que el sistema permite su geolocalización automática. Sin embargo, la mayor novedad la encontramos en el módulo cartográfico, cuyo objetivo es pasar del texto al mapa, paliando la falta de cartografía asociada que de manera general presentan estas fuentes. En esta línea, se encuentra en desarrollo un módulo de simulación cartográfica basado en Inteligencia Artificial. Por lo novedoso, complejo y falta de antecedentes del procedimiento, es el que se encuentra en una fase más inicial. Todo el conocimiento adquirido está siendo también puesto en red a través del módulo de didáctica, que busca concentrar recursos adaptados a diversos niveles, desde el público en general hasta especialistas. Una página web es el elemento de unión y la parte pública de todo este entramado modular. En ella el contacto con la comunidad de usuarios es un punto muy importante ofreciéndose distintas formas de contacto que van desde un foro a la generación de una intranet para usuarios registrados.

A continuación, realizaremos un recorrido por cada uno de los principales componentes de SIGECAH.

4.1 Portal Web

Desde el mismo se vertebran el resto de elementos y se ofertan las funcionalidades desarrolladas al público. En esta línea debemos matizar que algunas de las funcionalidades de SIGECAH están protegidas mediante una gestión de usuarios.

El portal web se ha desarrollado en software libre, empleando un CMS muy popular por su fácil empleo y su gran comunidad de usuarios, Joomla.

La información pública de la web muestra las claves principales de la iniciativa, y la parte privada protege aquellos elementos más susceptibles, como es la gestión de la información textual. La comunidad SIGECAH representa el punto de encuentro de aquellos investigadores interesados en sumarse como voluntarios.

El CMS elegido además sirve para vertebrar todos los componentes, otorgando una unión a todo el sistema de in-

formación. Al ser desarrollado de manera modular, se puede ampliar o desactivar partes sin que afecte a la integridad y a su seguridad.

4.2 Módulo de gestión

El núcleo del sistema de información es una base de datos relacional estructurada en torno a un sistema modular. La base de datos además es el nexo de unión entre los distintos subsistemas en los que se ha dividido el desarrollo de SIGECAH. Para su implementación se ha optado por elegir como Sistema gestor de Base de datos PostgreSQL con su extensión espacial PostGIS.

El módulo, además de por la base de datos, cuenta con una serie de formularios que permiten al usuario de una manera sencilla la entrada, gestión y consulta de datos.

Actualmente el sistema permite ingresar datos provenientes de fuentes cartográficas textuales tanto de los siglos XVIII como XIX. Este hecho supone un avance en la investigación, ya que permite una investigación comparada más sencilla y coordinada.

4.3 Módulo de simulación

Para dar solución al problema planteado de la falta de cartografía asociada que presentan gran parte de las fuentes geohistóricas catastrales y paracatastrales de tipo textual, se ha propuesto desarrollar un software de simulación, que se enmarca en la misma línea que se trabaja en otras áreas similares pero que, por la complejidad y la falta de antecedentes de nuestro marco de trabajo, su construcción se ha dividido en varias fases. Antes de obtener el producto final es necesario alcanzar un profundo conocimiento de la evolución histórica y de los cambios acaecidos en nuestro entorno. Es en esta fase en la que actualmente nos encontramos, pudiendo afirmar que ya se han alcanzado resultados que permiten afianzar la viabilidad del objetivo final.

En los últimos años están surgiendo numerosas vías de investigación y trabajos que basan sus estudios en el empleo de Inteligencia Artificial con el objetivo de generar escenarios futuros. El crecimiento urbano es una de las áreas en las que más se ha empleado, sin olvidar otras como usos de sue-



Figura 5. Página principal de la iniciativa SIGECAH

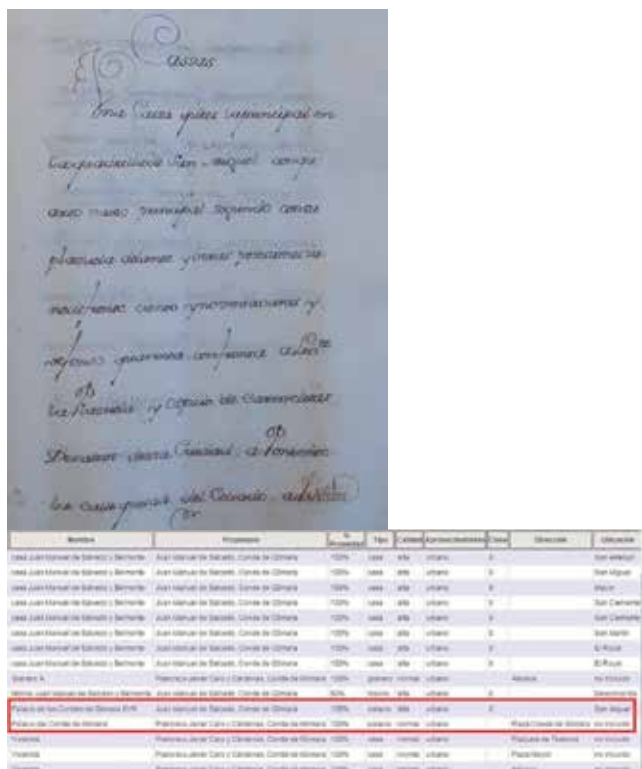


Figura 6. Asiento correspondiente al Palacio de los Condes de Gómara, situado en Soria, tal cual aparece en el Libro de lo real del Catastro de Ensenada. Éste es uno de los elementos del patrimonio histórico-cultural más representativos de la ciudad. En la parte inferior puede observarse cómo el sistema de información gestiona este elemento, presente en varias fuentes (Catastro de Ensenada, 1752, y Cédulas Catastrales pertenecientes a los trabajos de la Junta General de Estadística, 1868)



Figura 7. Formulario para dar de alta un sujeto catastral

lo, vegetación... En las mismas líneas existen estudios con carácter retrospectivo, donde destacaremos el de Camacho *et al.*, 2004, en el cual, a través de Sistemas de Información Geográfica y mediante la aplicación de evaluación multicriterio y multiobjetivo, se trata de obtener probabilidades de adecuación de un determinado uso de suelo en el pasado en un espacio concreto.

Sobre estas premisas se asienta la propuesta de SIGECAH, que cuenta además con la información textual, muy rica en



Figura 8. Geolocalización de los sujetos catastrales dados de alta en el sistema.

datos geográficos, aportada por fuentes como el Catastro de Ensenada. Buscamos analizar, con el objetivo de inferir, los cambios que se ha ido produciendo en el paisaje urbano y rural. H. Capel plantea que «el paisaje puede utilizarse en las investigaciones como punto de partida o como punto de llegada. Es decir, se puede partir del paisaje para hacerse luego preguntas sobre los elementos que explican su formación, para inferir a partir de las señales que se reconocen en el mismo las ideas, las prácticas, los intereses y las estrategias de la sociedad que las produce. O se puede estudiar al final de una investigación y examinarlo como resultado de una evolución en la que han incidido diversos factores, objeto de análisis». Este autor, así mismo, defiende que «el paisaje puede leerse como un texto, solo hay que saber leer» (Capel, 2002: 20). Con las experiencias adquiridas se busca desarrollar un software de simulación que permita recrear distintas cartografías teniendo en cuenta las hipótesis que introduzcan los investigadores, desarrolladas a partir de la gestión de la información textual.

Antes de avanzar, es necesario señalar que el problema se debe concretar en relación con nivel de precisión con el que trabajemos. A lo largo de este proceso se encuentra con un total de tres niveles, cada uno de ellos requiere de una metodología para predecir capas geométricas: término, barrio o pago y parcela y planta o parcela.

A continuación, enmarcamos un ejemplo de cada uno de ellos, centrados en la fuente principal que hemos elegido para trabajar, el Catastro de Ensenada.

a/ Propuesta 1: identificación primaria. Nivel: límites municipales

Sobre una cartografía lo más próxima posible al siglo XVIII, se trata de vincular las descripciones textuales proporcionadas por el Catastro de Ensenada, en la respuesta tercera de las generales. Para su ejecución se requiere al menos una base cartográfica, relacionándose directamente la calidad de la fuente y su cronología con el valor de certidumbre obtenido.

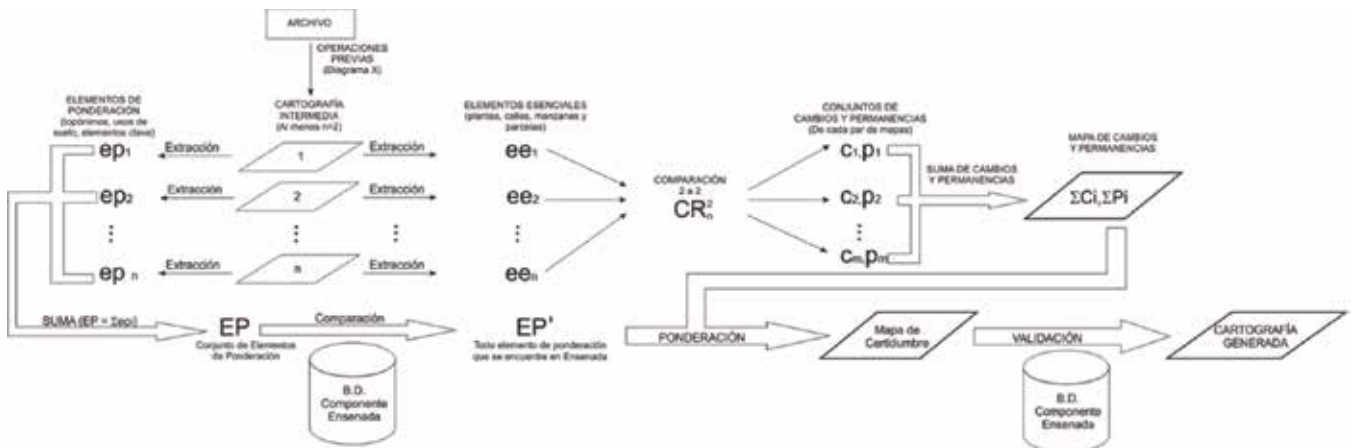


Figura 9. Proceso de realización para comprobar los elementos con los que diseñar el autómata celular, núcleo de nuestro módulo de simulación.



b/ Propuesta 2: mapa de certidumbre. Nivel: pago o barrio con fronteras/ usos de suelo con límites difusos

Es una versión más compleja que la anterior. Partiendo del catastro actual se establece una línea cronológica retrospectiva en la que al menos se requiere una fuente cartográfica histórica intermedia. Permite alcanzar un nivel de geolocalización mayor, descendiendo hasta el nivel de pago o barrio (dependiendo si trabajamos con datos rústicos o urbanos), aunque es insuficiente para descender a nivel de parcela o planta.

Actualmente ya se ha podido constatar la presencia de algunos elementos clave que ha posibilitado que se hayan comenzado a realizar pruebas de automatización. Entre estas variables destaca los que se han denominado “elementos de interés”. Son puntos del territorio con un valor histórico-artístico o topónimos cuya presencia es rastreable a lo largo de un período cronológico extenso.

4. CONCLUSIONES

Como ha podido apreciar el lector, las fuentes geohistóricas atesoran un gran conjunto de datos que, bien gestionados, aportan una fuente de conocimiento no sólo para la estructura de la sociedad del momento en el que fueron realizadas, sino también servir de base para otro tipo de investigaciones. Analizadas las necesidades de este grupo de fuentes, entendemos que la solución más plausible pasa por el establecimiento de un punto de encuentro para investigadores y del que también se

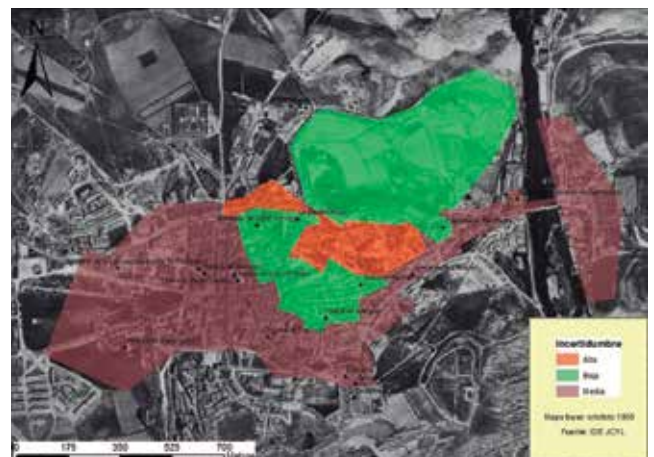


Figura 10. Resultado de aplicar la propuesta descrita a la ciudad de Soria. Ca-marero et alii, 2015



Figura 11. Soria. La zona representada con un mayor nivel de incertidumbre representa uno de las zonas con mayor concentración de elementos de interés

pueda beneficiar el público en general. Para que esta comunidad de investigadores voluntarios pueda trabajar se requería el desarrollo de las herramientas específicas cuyas funcionalidades principales acabamos de describir. SIGECAH actualmente es una realidad a la que comienzan a sumarse investigadores y grupos con los que



Figura 12. Azuqueca de Henares (Guadalajara). La toponimia es un elemento importante que fosiliza cambios producidos en la fisonomía del plano urbano. En el ejemplo que nos ocupa, podemos observar cómo las huertas del siglo XIX han desaparecido actualmente, pero el topónimo ha fosilizado este elemento



Figura 13. Azuqueca de Henares (Guadalajara). Los elementos pertenecientes al patrimonio histórico-cultural son otro elemento de estabilidad en cuanto a cambios a la hora de abordar un estudio retrospectivo

se está trabajando para la mejora de las funcionalidades actuales, y para abrir nuevas vías. Los últimos congresos y seminarios en los que de alguna manera han estado presentes las fuentes geohistóricas avalan esta premisa, siendo una realidad los esfuerzos por centrarse en establecer metodologías de trabajo comunes que potencien la gran información que contiene este conjunto documental.

AGRADECIMIENTOS

Esta iniciativa ha sido desarrollada en el marco de los proyectos CSO2011-29027-C02-02 financiados por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación, y el CSO2015-68441-C2-1-P, del

Ministerio de Economía y Competitividad. Para el desarrollo de la misma ha sido imprescindible contar con un grupo interdisciplinar de personas interesadas en aumentar el conocimiento y mejorar la investigación en torno a las fuentes geohistóricas. El grupo de investigación SIGECAH quiere destacar la labor y compromiso de la Catedrática C. Camarero Bullón, una de las mejores conocedoras de este tipo fuentes. Así mismo quiere agradecerse expresamente a los profesores e investigadores S. Gómez Navarro y M.A. Bringas, con los que en la actualidad se han abierto interesantes vías de colaboración, al igual que a los archiveros y documentalistas, sin los cuales no se podría acceder a los datos.

REFERENCIAS

- Aguilera Benavente, F., Valenzuela Montes, L. M., Lara, J. A. S., Delgado, M. G. y Rocha, W. P. (2011). Escenarios y modelos de simulación como instrumento en la planificación territorial y metropolitana, en *Serie Geográfica*, 17, pp. 11-28.
- Bosque González, I. de, y Vicent García, J. M. (2011). Las infraestructuras de datos espaciales (IDE) y el patrimonio histórico. Constitución y objetivos del GT-PAH, en *RevistaPh*, 77 (Especi), pp. 1-4.
- Camarero Bullón, C. (2002). El Catastro de Ensenada, 1749-1759: Diez años de intenso trabajo y 80.000 volúmenes manuscritos, en *CT Catastro*, 46, pp. 61-88
- Camarero Bullón, C. (2006). El Catastro de Ensenada, fuente para el estudio de las ciudades de la Corona de Castilla a mediados del siglo XVIII, en *Città e Storia*, nuova serie, I, 2, pp. 411-430.
- Camarero Bullón, C., Vidal Domínguez, M. J., García Juan, L. Fernández Portela, J. (2015). Los levantamientos topográficos-parcelarios de la Junta General de Estadística en el municipio de Soria (1867-1869). Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 266 pp. Disponible en Internet en: <<http://www.ign.es/ign/layoutIn/libDigitalesPublicaciones.do>>.
- Capdevila Subirana, J. (2012). El grupo de trabajo interdisciplinar patrimonio cartográfico en las infraestructuras de datos espaciales (GTI PC-IDE). Resultados y retos, en *Revista catalana de geografía*, 46, pp. 1-8.
- Capel Sáez, H. (2004). La morfología de las ciudades. vol. I. sociedad, cultura y paisaje urbano, en *Revista De Geografía Norte Grande*, 32, pp. 119-122.
- Capel Sáez, H. (2010). Geografía en red a comienzos del tercer milenio: Para una ciencia solidaria y en colaboración, en *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 14.
- Chías Navarro, P. y Abad Balboa, T. (2014). Imagen y

- construcción del territorio y del paisaje a través de la cartografía histórica, en Minas de plata de Hiende-laencina (Guadalajara): territorio, patrimonio y paisaje. Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá Servicio de Publicaciones, pp. 55-75.
- García Juan, L., Álvarez Miguel, A.J., Camarero Bullón, C. y Escalona, J. (2011). Modelo de datos para la digitalización y gestión de fuentes catastrales geohistóricas textuales: aplicación al Catastro de Ensenada, en CT Catastro, 72, pp. 73-97.
- García Juan, L., y Álvarez Miguel, A.J., (2014). Proyecto SIGECAH: diseño de un algoritmo de reconstrucción cartográfica asociado al Catastro de Ensenada, en Actas Tecnologías de la información para nuevas formas de ver el territorio: XVI Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica, Alicante, págs. 598-606. Publicación en red: <http://hdl.handle.net/10045/46586>.
- García Juan, L. (2015). SIGECAH, una plataforma digital para el aprendizaje y manejo de fuentes geohistóricas, en Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación, Edit.: de la Riva, J, Ibarra, P, Montorio, R, Rodrigues, M. Universidad de Zaragoza-AGE.
- García Juan, L., Fernández Portela, J., Camarero Bullón, C. (2015). La ciudad de Soria a la luz de la cartografía catastral levantada por la Junta General de Estadística (1867-1869), en Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación, Edit.: de la Riva, J, Ibarra, P, Montorio, R, Rodríguez, M. Universidad de Zaragoza-AGE. pp. 997-1006.
- Giménez Font, P. (2018). Uso de grafos interactivos para la exploración y análisis de la información topológica contenida en un cabrevo del siglo XVII, en XVIII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica, Valencia (ponencia).
- Moreno Bueno, T (2008). Breve crónica de un siglo de catastro en España, 1906-2002, en CT Catastro, 63, pp. 31-59.
- Muro Morales, I., Nadal Piqué, F. y Urteaga, I. (1996). Geografía, estadística y catastro en España. Barcelona, El Serbal.
- Nieścioruk, K. (2013). Cartographic source materials and cartographic method of research in the past environment analyses, en Bulletin of Geography. Socio-economic Series, 22, pp. 81-95.
- Ramos, N. y Roset, R. (2012). Georreferenciación de mapas antiguos con la ayuda de usuarios, en Revista Catalana de Geografia, 17(46). Revista en red.
- Urteaga, L. (2009). Los Estudios sobre la cartografía catastral en España (1988-2008), en Treballs de la Societat Catalana de Geografia, (especial), LXVII-CIII.
- Urteaga, L. y Nadal, F. (2001). *Las series del mapa topográfico de España a escala 1:50.000*. Madrid: Centro Nacional de Información Geográfica.

Sobre los autores

Laura García Juan

Doctora en Geografía por la Universidad Autónoma de Madrid, Máster en Tecnologías de la Información Geográfica por la Universidad de Alcalá de Henares. Actualmente es Profesora Ayudante Doctora en el Departamento de Geografía de la Universidad autónoma de Madrid, y además trabaja como consultora y analista dentro de proyectos TIG. Sus líneas de investigación se centran en Geografía histórica (fuentes geohistóricas: catastros literales y cartográficos de los siglos XVIII y XIX, cartografía histórica...) y desarrollo de aplicaciones GIS sobre las que ya ha publicado diversos trabajos en revistas científicas de reconocido prestigio. Forma parte, como investigadora, en varios proyectos de investigación sobre cartografía histórica.

Alejandro Vallina Rodríguez

Personal Investigador en Formación del Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid y Doctorando en Geografía por la misma universidad, así como consultor externo en la Universidad Internacional de Valencia. Sus líneas de investigación giran en torno al Análisis Geográfico Regional, concretamente en el estudio geográfico perceptivo de los paisajes a través del uso de SIG y herramientas de cuantificación social, tema sobre el cual ya ha publicado diversos artículos en revistas científicas. Participa como investigador en el proyecto SIGECAH Geography, Cartography and Cultural History, de la Universidad Autónoma de Madrid, La Universidad Isabel I y la Universidad Internacional de Valencia (España)

Ángel Ignacio Aguilar Cuesta

En la actualidad, Coordinador el Grado en Educación Primaria de la Universidad Internacional de Valencia, además de Personal Investigador en Formación y Doctorando en Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid. Graduado en Historia por la Universidad de Málaga, es también miembro del equipo de trabajo del Proyecto de Investigación Sistema Informático de Gestión de Catastros Históricos: modelización a partir del Catastro de Ensenada (CSO2015-68441-C2-2-P) y del Proyecto de Investigación HUM 121: Historia Social de la Administración Local en la época Moderna (CSO2015-68441-C2-1-P).