

Integración de Cartotecas Virtuales como herramienta de apoyo en la investigación histórica y social

A. Fernández Wytttenbach¹, I. Moya Honduvilla¹, Z. Dawood Issa¹, A. Galindo Alonso¹, W. Siabato¹ y M.A. Bernabé Poveda¹.

¹Grupo de Investigación Mercator
Universidad Politécnica de Madrid
C^a. Valencia km7, 28.031 Madrid
a.fernandez@topografia.upm.es
{ivan81k, zaiddawoodissa, ana.galindo.alonso}@gmail.com
{w.siabato, ma.bernabe}@upm.es

Resumen

Las Infraestructuras de Datos Espaciales son ya un referente metodológico y tecnológico para la publicación del patrimonio cartográfico; no en vano las Cartotecas Virtuales se presentan como herramientas de gran interés para aquellos proyectos de investigación que precisen el acceso especializado a fondos distribuidos de cartografía antigua. Sin embargo, el éxito de estas herramientas va a venir influenciado en gran medida por la capacidad de acceso a la información y el correcto diseño de los métodos de búsqueda y de navegación geográfica. Tomando como soporte el motor de acceso a los fondos georreferenciados que proporciona el portal DIGMAP, se propone mejorar las herramientas de navegación usando el marco tecnológico de las IDE, a partir de la integración de sendas Cartotecas Virtuales en dos proyectos de investigación de gran repercusión dentro del campo histórico y social.

Palabras clave: Historia de la cartografía, Cartoteca, IDE.

1 Introducción

La casi totalidad de las cartotecas que se encuentran en la Web en la actualidad son colecciones de imágenes provenientes de la digitalización de mapas originalmente en soporte papel. Ese tipo de archivos gráficos proporcionan al investigador la posibilidad de acceder a la información cartográfica histórica y visualizarla, con un grado de calidad dependiente del tamaño del archivo y de las limitaciones impuestas por propietario del mismo.

En la mayoría de los casos, el acceso a estas cartotecas sólo sirve para una primera aproximación y no es posible utilizar esos mapas para un trabajo científico debido a la falta de herramientas para medir, comparar y acceder a otra cartografía congruente con la que se analiza. Por eso, el establecimiento de Cartotecas Virtuales como herramienta de apoyo a los proyectos históricos en los que se involucra a un gran número de investigadores nacionales e internacionales, supone un avance hacia la patente necesidad de los historiadores y documentalistas en general, de poder acceder de manera remota a toda la información existente, y que pueda ser ubicable a través de un único sitio que facilite su acceso y comparación.

De forma adicional, se facilita indirectamente el trabajo de las entidades encargadas de salvaguardar los fondos documentales: optimizando los recursos humanos, impidiendo apropiaciones indebidas de ciertos fondos cartográficos; y evitando la manipulación directa de aquellos que se encuentren en un estado de conservación delicado.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales son ya un referente metodológico y tecnológico para la publicación del patrimonio cartográfico [1]. La utilización de algunas herramientas puestas en marcha por el *Open Geospatial Consortium* (OGC) [2] permiten acceder a la información gráfica con nivel de detalle sólo limitado por la calidad del documento escaneado y de la información asociada que publique cada institución proveedora. Además, si los documentos están georreferenciados podrán utilizarse herramientas métricas para conocer distancias y superficies reales.

De esta forma, la posibilidad más interesante de los servidores de mapas acorde con la especificación *Web Map Service* [3], aplicados a la cartografía histórica es la de acceder a una gran cantidad de distintos archivos gráficos de forma distribuida, y con las herramientas más adecuadas para su estudio y su relación con el mundo real.

2 Proyectos de investigación histórica

La integración de una Cartoteca Virtual se ha considerado en el contexto de dos proyectos de investigación de gran repercusión nacional e internacional respectivamente. En ambos se detectó la necesidad de contar con acceso distribuido a los diversos fondos cartográficos como soporte a la investigación de cada una de las temáticas: histórica y social.

2.1 El estudio de Madrid y su Corte

El proyecto “Solo Madrid es Corte: La Construcción de la Corte de la Monarquía Católica”, [4] constituye una red de investigación que coordina el Instituto “La Corte en Europa” de la Universidad Autónoma de Madrid; y se compone por un conjunto de investigadores universitarios procedentes de cinco Universidades madrileñas y del Instituto de Historia del CSIC.

Desde la Corte, los monarcas europeos articulaban políticamente sus reinos, y llevaron a cabo un proceso de transformación de valores y modo de vida que asimilaron los grupos dominantes en Europa. La Monarquía Hispana se configuró como tal en el siglo XVII, y la Corte de Madrid fue el centro donde se tomaban las decisiones políticas que afectaron a un gran imperio económico. Sin embargo, resulta necesario conocer las transformaciones institucionales y culturales que experimentó la Corte en el cambio institucional de la Monarquía Católica en el Siglo de las Luces y la descomposición que paulatinamente fue produciéndose en el sistema cortesano, lo que se reflejó en el arte, la música y la literatura de la época, anunciando su definitiva destrucción a principios del siglo XIX.

Así, el objetivo principal de este proyecto plantea el estudio de la transformación que experimentó la ciudad y su entorno desde que la Corte se asentó en Madrid, las adquisiciones de propiedades y construcciones, el estudio de la composición, organización y ordenanzas de las casas reales, de los consejos, etc. Por eso, el desarrollo de una “Cartoteca Virtual de la Corte de Madrid” [5] como herramienta de consulta y apoyo a la investigación, se ha considerado muy necesaria desde su redacción.

Esta red de investigación aspira a convertirse en un centro de referencia obligada en el campo de las Humanidades. De hecho, su portal temático aspira a ser una instancia de consulta obligada a todos los investigadores que trabajen sobre la Corte o sobre la Monarquía Hispana desde la Edad Media al siglo XIX. Desde el mismo, se ofrece materiales originales vinculadas a través de una base de datos

construida a partir de las actividades investigadoras de los distintos archivos europeos durante las últimas décadas

2.2 La evolución del comercio en la Primera Edad Global

La comunidad “DynCoopNet” (*Dynamic Complexity of Cooperation-Based Self-Organizing Networks in the First Global Age*) [6] está coordinada por el CSIC, y se enriquece de la labor de diversos profesores e investigadores asociados provenientes de 15 universidades internacionales.

Este Proyecto Colaborativo de Investigación (CRP) auspiciado por la *European Science Foundation* [7], estudia mediante una convergencia de métodos inusuales en la historia de las ciencias sociales, la evolución de la auto-organización de las redes comerciales mundiales existentes durante lo que se conoce como Primera Edad Global (1400-1800).

Con este fin se ha realizado el estudio de un conjunto de funciones de análisis de datos espacio-temporales que permitan el reconocimiento de patrones o comportamientos a lo largo del tiempo de los datos históricos, pudiendo corroborar momentos históricos o deducir realidades pasadas no contempladas hasta el momento, y que pongan de manifiesto los mecanismos de cooperación que permitieron establecer y mantener a larga distancia las redes de comercio.

De esta manera, el proyecto aporta nuevos conocimientos teóricos de la dinámica de sistemas complejos mediante la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como motor de integración de datos, alimentados por bases de datos distribuidas proveniente de extensas colecciones de información existente y de otras herramientas de gestión y visualización temporal. Todas ellas necesitan de una Cartoteca Virtual basada en estándares abiertos que permita a los investigadores acceder a esa información online que abarque la Primera Edad Global. (Figura 1) [8]

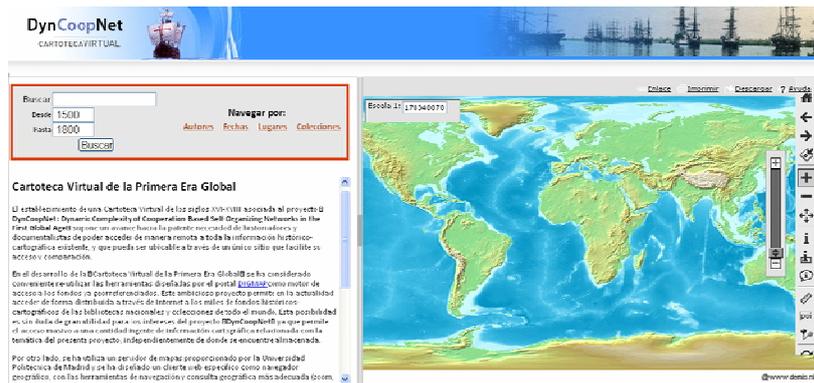


Figura 1. Cartoteca Virtual de la Primera Edad Global

3 Diseño e implementación de una Cartoteca Virtual

Para la conseguir la integración de cada Cartoteca, se ha puesto a disposición de cada proyecto de investigación un espacio virtual dentro de un servidores Web, con todas las herramientas lógicas necesarias ya incorporadas para la puesta en funcionamiento de un servidor de mapas de acuerdo con los servicios OGC. Igualmente, se ha diseñado un cliente web específico que diera acceso al motor de búsqueda del repositorio de cartografía antigua, utilizado en sincronización con un navegador geográfico que permita realizar las operaciones de navegación y consulta geográfica más adecuada. El software utilizado ha sido siempre gratuito y de código abierto.

3.1 El Repositorio de Datos Histórico

La necesidad de acceder a toda la información documental se ha resuelto con ayuda del repositorio de datos histórico-cartográficos DIGMAP. Este portal es el resultado de un proyecto europeo del programa *eContentplus* [9] recientemente finalizado (noviembre de 2008), y en el que participó activamente la Universidad Politécnica de Madrid. El propósito de DIGMAP es convertirse en la principal fuente internacional que sirva de referencia para mapas antiguos y bibliografía relacionada, por eso tiene previsto publicar libremente el conjunto de servicios disponibles desarrollados con software libre. Para ello, este proyecto propone el desarrollo de soluciones para bibliotecas digitales, especialmente focalizadas en

materiales cartográficos que promocionen nuestra herencia cultural y científica. [10]

Así, este ambicioso proyecto permite en la actualidad acceder de forma distribuida a través de Internet a los miles de fondos históricos-cartográficos de las bibliotecas nacionales y colecciones de todo el mundo. Esta posibilidad es sin duda de gran utilidad para la creación de Cartotecas Virtuales relacionadas con un interés específico, ya que permite el acceso masivo a una cantidad ingente de información cartográfica relacionada con la temática de cada proyecto, independientemente de donde se encuentre almacenada (Figura 2).

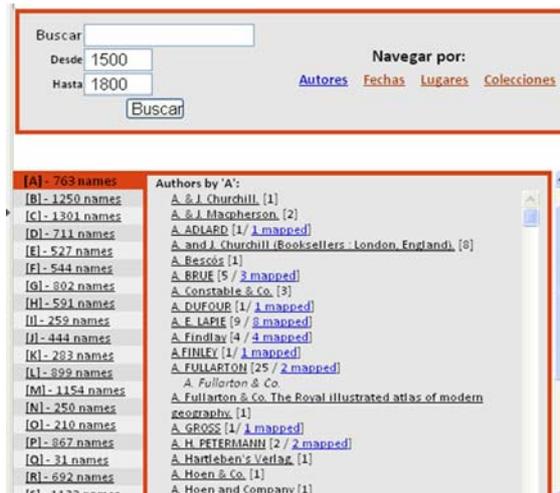


Figura 2. Búsqueda textual sobre el repositorio de datos históricos

El principal servicio es una biblioteca digital especializada, reutilizando metadatos de bibliotecas nacionales europeas, con servicios de búsqueda y acceso a contenidos. Se reutilizan también metadatos de otras fuentes, así como descripciones y referencias a otros recursos externos relevantes. [11] [12]

Pero el valor añadido que tiene el portal DIGMAP como motor de acceso para el desarrollo de las Cartotecas Virtuales, está en que una gran cantidad de sus fondos ya han sido previamente referenciados de forma geográfica. (Figura 3).



Figura 3. Referenciación geográfica de contenidos históricos en DIGMAP [13]

Sin embargo, las herramientas de navegación geográfica que acompañan al motor de búsqueda son excesivamente simples o ajenas a unos criterios de usabilidad adecuados [14], por lo que se ha seguido una adaptación de las Cartotecas Virtuales de acuerdo con el marco de referencia de las IDE. De esta forma, los resultados se presentan sobre un servidor de mapas acorde con los servicios habituales del Open Geospatial Consortium (OGC); gestionando la información cartográfica a partir de capas independientes y facilitando de esta manera la investigación documental. (Figura 4)

3.2 *MapServer* como servidor de mapas

Identificadas las restricciones que presenta el repositorio de datos, se ha considerado el servidor de datos geográficos *MapServer* [15] como la opción más adecuada para la gestión de la información cartográfica a partir de capas independientes generadas automáticamente de las diversas búsquedas realizadas o de otros servicios WMS. *MapServer* es una plataforma para la publicación de datos espaciales y otras aplicaciones geográficas a través de la Web. Está implementado en el lenguaje de programación ANSI C/C++ y, gracias a ello, la aplicación puede ser ejecutada, configurada y personalizada en multitud de sistemas operativos disponiendo de librerías externas y soportando multitud de formatos vectoriales y raster. Esta característica resulta fundamental a la hora de acceder, extraer y servir los datos de diferentes repositorios de datos históricos, como los descritos en el proyecto DIGMAP.

La flexibilidad de uso y configuración dinámica que ofrece mediante el intercambio de parámetros a través de los métodos GET o POST [16], consigue configurar dinámicamente las variables adecuadas según las necesidades concretas de un usuario particular, en un instante dado. Se solventa así la limitación de generar mapas utilizando un fichero estático de configuración, el cual no permite su modificación por usuarios externos al sistema.

Debido a la naturaleza de desarrollo de los componentes del repositorio DIGMAP y en el que el intercambio de mensajes se hace a través de esta metodología, MapServer se perfila como un candidato apropiado para la interacción con los contenidos históricos de las cartotecas y futuras colecciones que se quieran integrar. De este modo, mediante consultas parametrizadas vía URL, se extrae por un lado la información geográfica ubicada en el repositorio de documentación histórica, generándose como resultado un fichero raster, y por otro su georeferenciación en un fichero de texto. La información generada es accesible desde una URL temporal, que apunta a un directorio público del servidor Web en el que se ejecuta el servidor *MapServer* como aplicación GCI. De este modo, se tiene disponible la imagen y la información necesaria para su georeferenciación. El siguiente paso es visualizar la información y ofrecer a los historiadores las herramientas necesarias para que puedan interactuar con los recursos identificados.



Figura 4. Sincronización de resultados de la búsqueda textual con el WMS

3.3 La aplicación *p.mapper* como cliente web

Para que sea posible interactuar con los dichos recursos, es necesario contar con una interfaz de consulta y explotación adecuada con el propósito de una Cartoteca Virtual. Entre los criterios de selección deseables hay que destacar: la licencia de uso, el lenguaje de desarrollo y personalización, el lenguaje que utiliza la API o interfaz de aplicación, los servicios OGC que soporta, la dependencia del servidor de mapas, la inclusión de componentes de metadatos, la interoperabilidad y usabilidad de sus herramientas, y quizás lo más relevante, que sea un marco de trabajo de código abierto para su fácil personalización a las necesidades específicas.

Después de analizar las diferentes opciones disponibles se determinó que el marco de visualización que mejor se ajusta a las necesidades específicas de las cartotecas es *p.mapper* [17]. Es un cliente web ligero que ofrece una amplia funcionalidad y múltiples configuraciones con el fin de facilitar la configuración e instalación de aplicaciones basadas en MapServer y PHP/MapScript. *p.mapper* trabaja junto con MapServer según el modelo cliente-servidor de múltiples capas, adecuado para la visualización de datos geoespaciales, y para su manipulación a través de herramientas básicas de navegación y análisis. Se caracteriza por utilizar un tipo de licencia de software libre con muy pocas restricciones respecto a las modificaciones de su código fuente [18] y con una arquitectura modular que facilita su desarrollo.

Como cliente web ligero, *p.mapper* aprovecha los últimos avances en las tecnologías web como AJAX [19] (Asynchronous JavaScript And XML), permitiendo que los datos viajen del cliente al servidor y se retornen resultados de manera asíncrona, actualizando la información al cliente sin necesidad de recargar la página web, esta funcionalidad se aprovecha para conseguir una interacción más natural e intuitiva con la cartografía antigua. Además, soporta varios sistemas gestores de bases de datos relacionales, y contiene librerías de JavaScript que facilitan la tarea del programador a la hora de modificar sus funcionalidades. Maneja el formato ligero para el intercambio de datos JSON [20], que minimiza el ancho de banda consumido en las comunicaciones cliente-servidor, con el consiguiente incremento de velocidad de respuesta.

4 Conclusiones y próximos avances

Las Cartotecas Virtuales son herramientas de gran interés para aquellos proyectos de investigación históricos y sociales que precisen el acceso especializado a fondos distribuidos de cartografía antigua.

El éxito y la sostenibilidad de estas herramientas vendrán influenciados en gran medida por el necesario diseño de las mismas, que deberá llevarse a cabo de acuerdo con los criterios de interoperabilidad de la publicación de información geográfica que promulgan las IDE.

Son a la vez, un ejemplo de como las Tecnologías de la Información Geográfica pueden ser útiles para la labor profesional e investigadora de los profesionales de la historia y las ciencias sociales en general; contribuyendo notablemente a la diseminación de la Historia de la Cartografía y del Patrimonio Cartográfico en los entornos académicos más especializados. Además, facilitan la labor de aquellas Bibliotecas y Archivos encargados de salvaguardar los fondos cartográficos.

Se contempla la mejora de las Cartotecas Virtuales con nuevas aportaciones tecnológicas que potencien su uso, de acuerdo con las necesidades de sus usuarios. Para ello, se plantea necesario abordar los siguientes aspectos:

(i) Línea de Tiempo. La incorporación de una herramienta de navegación temporal que se sincronice con las búsquedas textuales sobre el catálogo y el navegador geográfico. (Figura 5)



Figura 5. Prototipo de herramienta de tiempo para el Patrimonio Cartográfico [21]

(ii) Incorporación de componentes semántico, espacial y temporal. Estos componentes juegan un papel decisivo para complementar la labor investigadora que se pretende facilitar con esta herramienta. Así, la presentación de todas ellas de forma coordinada, supondrá un adelanto considerable en el tratamiento inicial de la información y llevará a un cambio sustancial en los hábitos de búsqueda a los que están acostumbrados los historiadores y documentalistas.

(iii) Calidad de la cartografía. No se puede olvidar que la Cartoteca Virtual no puede hacerse responsable de la calidad de la información consultada. Así, no es extraño encontrar que entre los proveedores de la información haya colecciones que no cuentan todavía con sus fondos georreferenciados o que disponen de descripciones literales muy pobres. Sin embargo, conviene destacar que esta cartoteca es susceptible de incorporar automáticamente todas las mejoras que sobre los contenidos se vayan realizando en el futuro, así como de los nuevos catálogos o colecciones que se vayan añadiendo.

Agradecimientos. Esta investigación ha sido parcialmente financiada por el Plan Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación (HUM2007-31128-E) en colaboración con el programa EUROCORES de la European Science Foundation; así como por el programa de actividades de I+D de la Comunidad de Madrid (S2007/HUM0425).

Referencias

- [1] Fernández-Wytenbach, A., Álvarez, M., Bernabé-Poveda, M., Borbinha, J.: Digital Map Libraries Services in the Spatial Data Infrastructure (SDI) Framework: The Digma Project. In: 23rd International Conference in Cartography. International Cartographic Association, Moscow (2007)
- [2] Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org>
- [3] OpenGIS Web Map Server Implementation Specification. Version: 1.3.0. OGC 06-042, <http://www.opengeospatial.org>
- [4] Proyecto “Solo Madrid es Corte: La Construcción de la Corte de la Monarquía Católica”, <http://www.iulce.es>
- [5] Cartoteca Virtual de la Corte de Madrid, <http://www.iulce.es/publicaciones.aspx?id=16&p=105>
- [6] DynCoopNet: Dynamic Complexity of Cooperation-Based Self-Organizing Networks in the First Global Age, <http://dyncoopnet.wikispaces.com>
- [7] European Science Foundation, <http://www.esf.org>
- [8] Cartoteca Virtual de la Primera Edad Global, <http://www.dyncoopnet.eu/cartoteca>
- [9] DIGMAP: Discovering our Past World with Digitised Maps (Programme eContentplus – Project: ECP-2005-CULT-038042), <http://www.digma.eu>

- [10] Borbinha, J., Pedrosa, G., Gil, J., Martins, B., Freire, N., Dobрева, M., Fernández-Wytenbach, A.: Digital Libraries and Digitised Maps: An Early Overview of the DIGMAP Project. In: Goh, D.H.L., Cao, T.H., Sølvsberg, I., Rasmussen, E. (eds.) Asian Digital Libraries: Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers. LNCS, vol. 4822, pp. 383--386. Springer, Heidelberg (2007)
- [11] Pedrosa, G., Luzio, J., Manguinhas, H., Martins, B., Borbinha, J.: DIGMAP: A Digital Library Reusing Metadata of Old Maps and Enriching It with Geographic Information. In: Christensen-Dalsgaard, B., Castelli, D., Ammitzbohl Jurik, B., Lippincott, J. (eds.) Research and Advanced Technology for Digital Libraries. LNCS, vol. 5173, pp. 434--435. Springer, Heidelberg (2008)
- [12] Martins, B., Manguinhas, H., Borbinha, J., Siabato, W.: A geo-temporal information extraction service for processing descriptive metadata in digital libraries. In: e-Perimetron. International Web Journal on Sciences and Technologies Affined to History Of Cartography, vol. 4, no. 1, pp. 25--37. Thessalonica (2009)
- [13] Martins, B., Silva, M., Freitas, S., Alfonso, A.: Handling Locations in Search Engine Queries. In: 3rd Workshop on Geographic Information Retrieval. Seattle 2006
- [14] Fernández-Wytenbach, A., Moya-Honduvilla, J., Álvarez, M., Bernabé-Poveda, M.: First approaches to the usability of Digital Map Libraries. In: e-Perimetron: International Web Journal on Sciences and Technologies Affined to History Of Cartography, vol. 3, no. 2, pp. 63--76. Thessalonica (2009)
- [15] MapServer, <http://www.mapserver.org>
- [16] Fielding, R. et al.: Hypertext Transfer Protocol, HTTP/1.1 RFC 2616. The Internet Society (1999)
- [17] P.mapper, <http://www.pmapper.net>
- [18] GNU General Public License v.2, <http://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>
- [19] W3C Working Draft, XMLHttpRequest. W3C (2009)
- [20] JSON : JavaScript Object Notation, <http://www.json.org>
- [21] The SIMILE© Project, <http://simile.mit.edu>