

[RCG] Revista Catalana de Geografia

Revista digital de geografia, cartografia i ciències de la Terra

[Inici](#) > [Articles](#) > Georeferenciación de...

[Pàgina principal](#)

[Imprimir](#)

[Enviar per e-mail](#)

[Descàrrega en PDF](#)

[Comentaris \(0\)](#)

Autor/s: Ramos, N.; Roset, R.
Institut Cartogràfic de Catalunya
Títol: Georeferenciación de mapas antiguos con la ayuda de usuarios
Temàtica: Cartografia històrica
Publicat a: Revista Catalana de Geografia
IV època / volum XVII / núm. 46 / octubre 2012
Font: -
URL: <http://www.rcg.cat/articles.php?id=257>

GEOREFERENCIACIÓN DE MAPAS ANTIGUOS CON LA AYUDA DE USUARIOS

Noelia Ramos
Rafael Roset
Institut Cartogràfic de Catalunya

1. Introducción: ¿para qué georeferenciar?

La adopción masiva de tecnología en las cartotecas ha facilitado la digitalización de los mapas antiguos para su preservación y difusión. Escáneres de alta resolución, repositorios digitales o recolectores de metadatos son conceptos habituales en las cartotecas. En el año 2007 el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) inauguró sus colecciones digitales con el repositorio de la Cartoteca Digital¹. En 2012 ha superado las 36.000 imágenes en alta resolución de mapas y fotografías antiguas, documentos muy valiosos por su información histórica y geográfica. Tras esta experiencia hemos constatado que existe la necesidad de disponer de información georeferenciada en múltiples ámbitos de actividad, tanto académica como de negocio.

En la bibliografía sobre patrimonio cartográfico se lleva años tratando el tema de la georeferenciación. Las principales ventajas de georeferenciar mapas antiguos (Fleet et al, 2012) son:

- 1. Mejorar las interfaces de visualización. Los documentos georeferenciados pueden ser visualizados con sistemas familiares como Google Maps, Google Earth o servicios de mapas que utilicen estándares abiertos OGC, como los visores de mapas oficiales (Visor del IGN, Vissir ICC, IDEs,...). En el caso de las series cartográficas en papel, georeferenciar índices y hojas será el primer paso para crear un mapa continuo, que posteriormente también podrá ser mostrado como una capa de referencia.

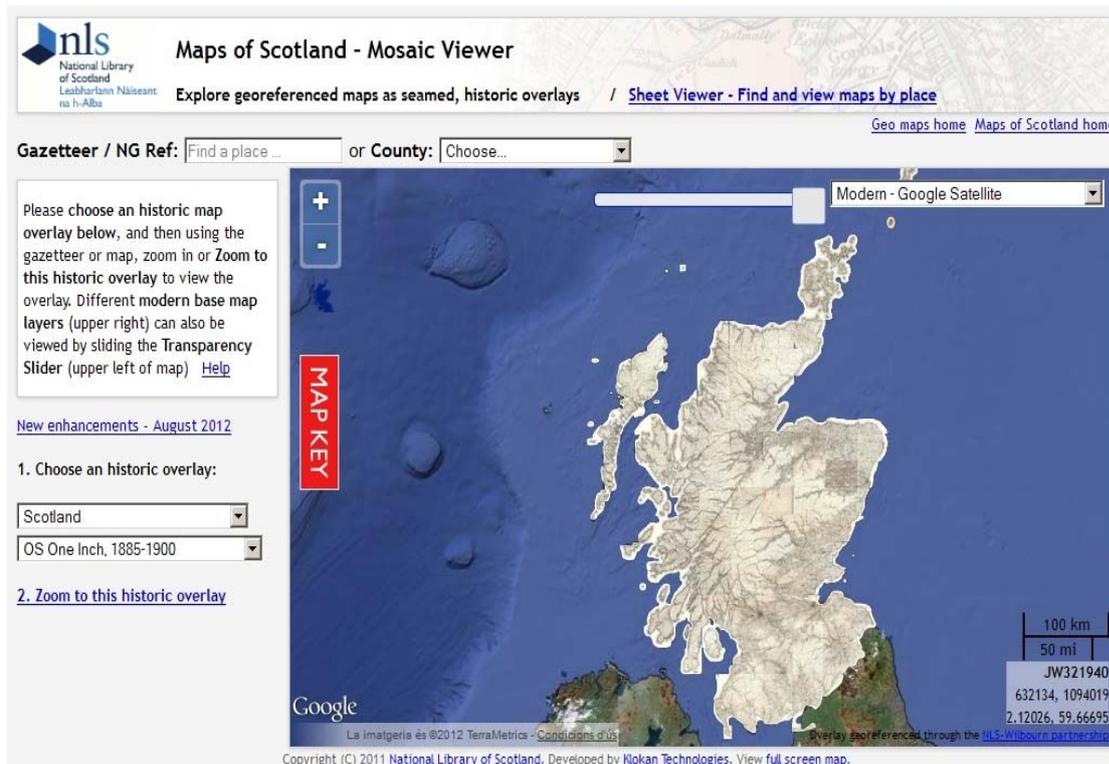


Figura 1. Serie cartográfica antigua como mapa continuo

Fuente: National Library of Scotland <http://geo.nls.uk/search/> [Consulta: septiembre 2012]

- 2. Renovar los catálogos de las cartotecas, convirtiéndolos en buscadores geográficos. Asignar áreas geográficas alfanuméricas a los documentos ha sido una ardua tarea para las bibliotecas con un resultado muchas veces frustrante para los usuarios. Describir la dimensión espacial de determinados materiales con uno o varios topónimos resulta ambiguo y está destinado a la obsolescencia. Las coordenadas geográficas en cambio, aportan precisión y estabilidad a la recuperación de la información. Soluciones de búsquedas geográficas como Map Rank², han sido implementadas con éxito en la colección David Rumsey o el portal federado de mapas *Oldmapsonline*³.
- 3. Innovar en la investigación de la historia de la cartografía, gracias a software específico para el estudio de la exactitud y la geometría de las piezas. Es el caso de MapAnalyst⁴, cuyo objetivo es evaluar la distorsión y la precisión de mapas antiguos.
- 4. Enriquecer los mapas antiguos mediante la integración con otra información científica, humanística o social. La cartografía antigua sirve de base para la investigación histórica en muchos campos científicos. Muestra de ello es la corriente de las humanidades digitales y los proyectos concretos como la iniciativa sobre historia urbana, *Visualising Urban Geographies*⁵ (VUG). VUG, impulsado por la University of Edinburgh, es una experiencia para facilitar a los historiadores la inserción de datos históricos estadísticos y factuales sobre mapas antiguos georeferenciados.
- 5. Modernizar la difusión del patrimonio cartográfico, sumando útiles y demandadas opciones como comparar mapas antiguos y/o contemporáneos mediante transparencias, herramientas de medida y dibujo.

2. El reto: georeferenciar desde las cartotecas

Georeferenciar requiere de tiempo, software específico, entrenamiento y pericia por parte del operador. Las bibliotecas luchamos continuamente con la falta de personal y presupuesto, lo que conlleva una serie de obstáculos que determinarán la planificación de un programa de georeferenciación dentro de una cartoteca.

Algunas instituciones han trabajado esta vertiente e iniciado la georeferenciación de materiales cartográficos, tanto para facilitar la visualización -mediante Google Maps o Google Earth como en la colección de David Rumsey⁶-, como para poner en marcha un buscador geográfico como en el caso de *Oldmapsonline* liderado por la University of Portsmouth o *Maps of Australia*⁷ promovido por la National Library of Australia.

Excepcional es el caso de la red de bibliotecas suizas (Oehri, M. et al, 2011), donde desde 1995 es obligatorio describir la información geográfica según su adaptación de las Reglas Angloamericanas. Todos sus **registros bibliográficos MARC 21** contienen coordenadas geográficas, con lo que fue relativamente rápido lanzar su buscador geográfico Kartenportal.ch⁸.

034 1	\$a a \$b 500000 \$d E0703000 \$e E0760000 \$fN0393700 \$g N0364000
255	\$a 1:500 000 \$c (E 70°30'-E 76°00'/N 39°37'-N 36°40')

Tabla 1. Campos 034 y 255 extraídos de un registro bibliográfico

Fuente: Swiss National Library (Oehri, M. et al, 2011)

La mayor parte de la georeferenciación se lleva a cabo localmente con **sistemas de información geográfica (SIG) de escritorio**, tanto comerciales - ArcGis, Autodesk, MapInfo, etc.- como de código abierto - GvSig, Qgis, GDAL...-. Para ello, se requiere de recursos económicos (más altos incluso en el caso de software privativo) además de personal disponible y entrenado. Si se dedica tiempo y recursos, los resultados son de muy alta calidad.

La posibilidad de usar **sistemas en línea** para asignar coordenadas a mapas antiguos, la inició la empresa MetaCarta en 2006 con Map Rectifier⁹, aplicación online que permite subir una imagen ráster, rectificarla y luego exportarla en GeoTiff o un WMS estándar. El proceso es más simple que con el uso de un SIG profesional, así que la tarea de georeferenciar resulta asequible también para personal poco entrenado.

La **georeferenciación en línea abierta a la colaboración o crowdsourcing** es la última opción hasta el momento. Inspirada en Map Rectifier, la New York Public Library (NYPL) lanzó Map Warper¹⁰, también usado por las universidades de Harvard y Stanford. Map Warper añade nuevas e importantes funcionalidades: registro personal para guardar tus trabajos; visualización de las georeferenciaciones y los metadatos; y dibujar un polígono para enmarcar la parte de la imagen susceptible a ser georeferenciada (eliminando así marcos, dibujos u otros detalles que no contienen geoinformación). EL NYPL Map Warper también fue el primero en buscar la colaboración ciudadana para la rectificación de los mapas antiguos de su galería digital. Con un objetivo similar, la empresa Klokant Technologies¹¹ desarrolló Georeferencer¹² para la Moravian Library checa. Instituciones como los National Archief de La Haya, la British Library¹³, la National Library of Scotland¹⁴ y la Cartoteca del ICC también elegimos adaptar esta última solución a nuestros proyectos.

El *crowdsourcing* es según la Wikipedia (su mayor caso de éxito hasta la actualidad): `del inglés *crowd* (masa) y *sourcing* (fuente o búsqueda de fuente), consiste en externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaba un empleado o contratista, a un grupo numeroso de personas o una comunidad (masa), a través de una convocatoria abierta`. Esto implica un cierto nivel de esfuerzo intelectual y tiempo por parte de los participantes, y también flexibilidad por parte de las bibliotecas que han de dejar en manos de la comunidad la creación de contenidos.

Las cartotecas se pueden beneficiar del *crowdsourcing* (Holley, R., 2010) en diversos aspectos: cumplir un objetivo pese a la falta de dinero, tiempo o personal; crear un grupo de expertos; implicar a la ciudadanía y reutilizar la inteligencia de la comunidad; enriquecer sus colecciones con etiquetas, descripciones, comentarios o geodatos; permitir el descubrimiento de nuevo conocimiento; establecer nuevas vías de confianza y comunicación con los usuarios; y alentar el espíritu de responsabilidad de la población sobre las colecciones patrimoniales. Pero, ¿cómo

motivar la participación?

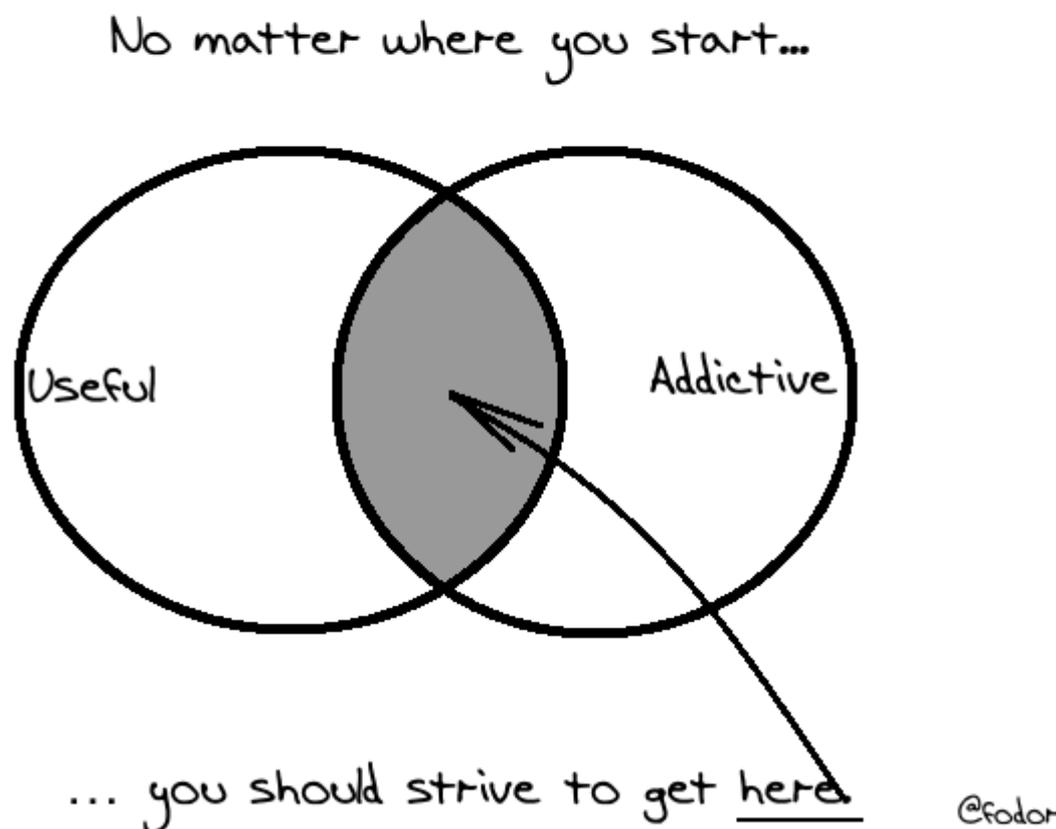


Figura 2. ¿Útil o adictivo?

Fuente: Marek Fodor: <http://es.marekfodor.com/2012/04/useful-or-addictive.html> [Consulta: septiembre 2012]

Un criterio importante a tener en cuenta es que el proceso sea sencillo pero también divertido. Una estrategia contemporánea aplicada también a la educación es la ludificación - capacidad de mostrar una tarea como un juego-, el sistema de recompensas para los colaboradores y mantener tablas de clasificación para fomentar la competencia.

3. La aplicación: *Georeferencer*

Georeferencer es una herramienta para la georeferenciación en línea de las imágenes digitales que la Cartoteca ya tiene previamente disponibles en Internet. Esta es la principal ventaja respecto a otros productos similares como el citado Map Warper, ya que la Cartoteca Digital del ICC ya disponía de más de 35.000 imágenes digitales en mayo de 2012, cuando inició su prueba piloto. Por otro lado, al ser una aplicación online el usuario no necesita ningún tipo de instalación de software para georeferenciar sino que puede acceder desde su navegador.

Creado inicialmente para la Moravian Library, los desarrolladores han ajustado la herramienta a las necesidades de cada institución. Aunque no se trata de una aplicación de código abierto, sino que es la adaptación bien engranada de diversas piezas como GDAL, Proj4, MapServer o MapAnalyst. Es fácilmente implementada como una API Javacript que utiliza JSON para intercambiar datos entre el Georeferencer y terceras partes, como es el caso de los repositorios digitales de las cartotecas.

Al usuario se le presentan dos ventanas: el mapa antiguo digital a la izquierda (alojado en la Cartoteca Digital), al lado del mapa actual. La capa moderna por defecto es OpenStreetMap, pero se puede elegir entre Google Maps, Google Satellite, la base topográfica y el ortofotomapa del ICC, muy apropiadas para la cartografía catalana a gran escala.

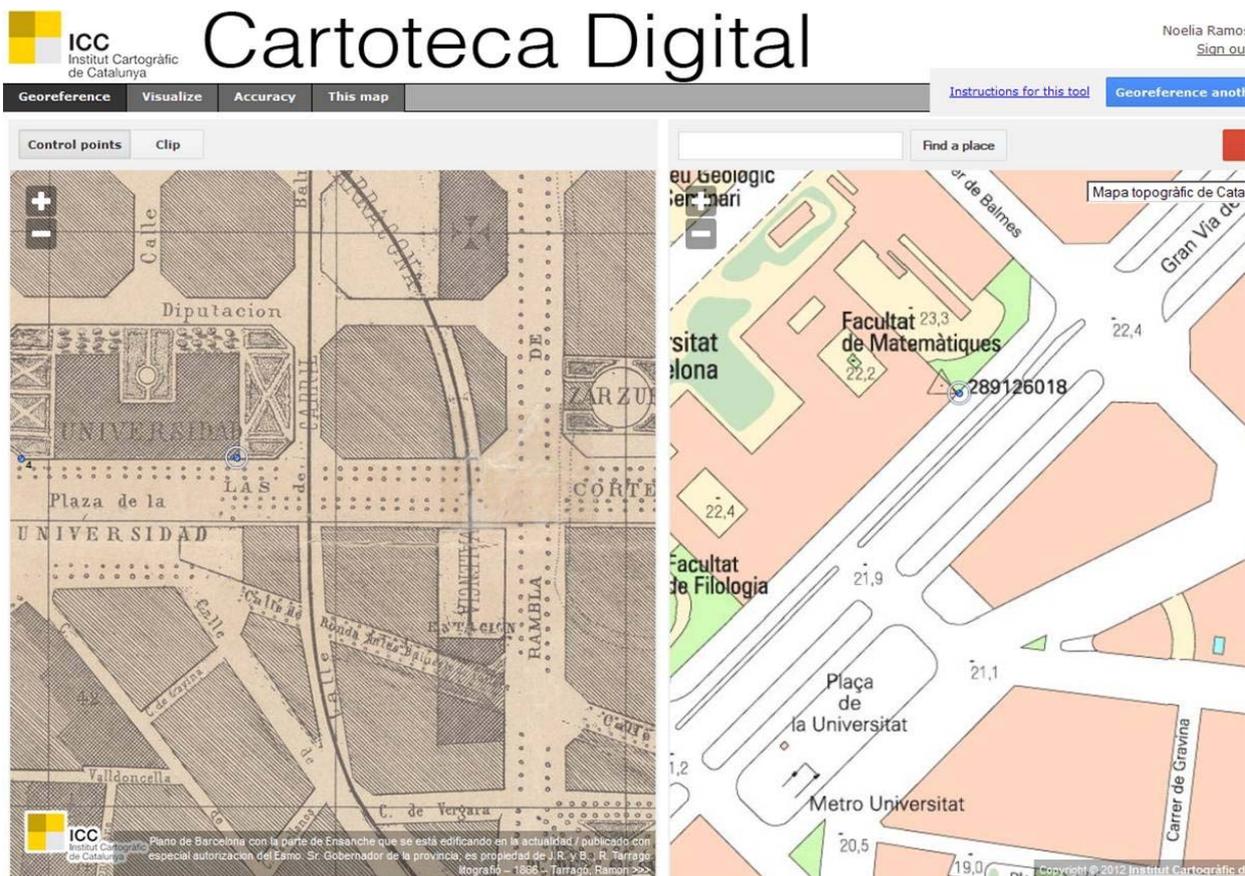


Figura 3. El Georeferencer del ICC

Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya.

El número de puntos de control mínimo requerido para guardar la georeferenciación es de 5. Aunque con 3 ya sería posible ubicar la imagen en el espacio, cuantos más puntos de control seamos capaces de asignar a un mapa antiguo, más depurada será su georeferenciación (Roset, R. et al, 2012). Contra más antiguo sea el mapa o más imprecisa su representación del espacio, más puntos de control necesitaremos. Se pueden añadir o eliminar tantos puntos como se desee, hayan sido creados o no por uno mismo.

Una vez finalizada la asignación de puntos es necesario guardar e identificarse como usuario. Una de las mejoras de la última versión del Georeferencer es que son válidas las cuentas de Google, Twitter o Facebook. Si no tiene ninguna de estas cuentas, puede crearse un usuario y contraseña específico para el Georeferencer. Los puntos de control se almacenan junto con los metadatos de cada ítem en una hoja de cálculo centralizada en una *Google fusión table*¹⁵ - accesible para los programadores y bibliotecarios -. Gracias a ello, la actividad de cada usuario puede ser mostrada en vivo en forma de gráficos y tablas.

Cuando el trabajo es guardado se visualiza el mapa antiguo acabado de georeferenciar superpuesto al territorio actual dentro de la misma ventana. Este proceso utiliza el plug-in de Google Earth con todas sus utilidades (zoom, pan, transparencias y descarga del kml).

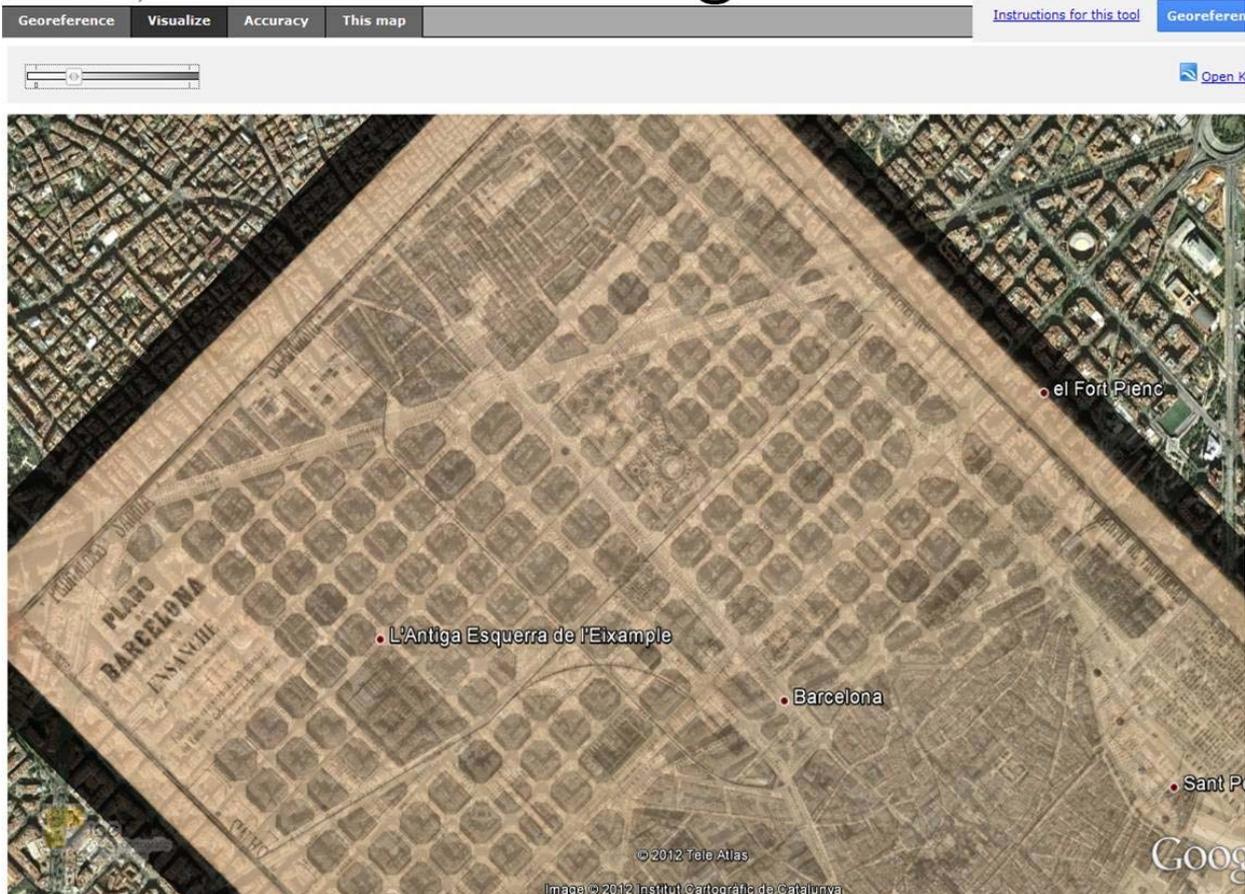


Figura 4. Visualización con el plug-in de Google Earth de un mapa georeferenciado

Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya

Finalmente, los 999 mapas fueron referenciados en 24 días durante el mes de mayo de 2012 por 88 participantes. Tanto el equipo de la Cartoteca, los trabajadores del ICC y los grupos profesionales relacionados con la cartografía y las bibliotecas recibieron con entusiasmo la iniciativa.

Número total de puntos de control (gcp) asignados	16154
Media de gcp/mapa	16,17
Máximo número de gcp	246
Mínimo número de gcp	5
Participantes diferentes	88
Duración en días	24
Mapas totales georeferenciados	999

Tabla 2: Resumen de los resultados del piloto ICC

Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya

Tras la experiencia, podemos establecer algunos criterios para poner en marcha un proyecto colaborativo de georeferenciación:

- 1. Decidir el grupo de usuarios participantes. Uno de los objetivos del ICC fue la difusión y promoción de su Cartoteca Digital, así que optamos por abrir la participación al público en general. En otros experimentos se eligieron grupos específicos de usuarios, como estudiantes o jubilados en el caso del National Archief.
- 2. Selección de los 1.000 mapas a georeferenciar. Creamos una hoja de cálculo con los metadatos básicos de cada documento y su URL a la Cartoteca Digital. La mayoría de mapas

era de Catalunya, aunque también añadimos de España y del resto del mundo, sabiendo que la Cartoteca Digital tiene visitantes de todo el mundo.

- 3. Creación de una página de entrada y de los widgets que utilizaremos. En nuestro caso, integramos el Georeferencer como una pestaña más de la Cartoteca Digital. Diseñamos una página web de entrada con diversos apartados:
 - Información mínima sobre la experiencia piloto.
 - Galería de mapas georeferenciados.
 - Mapa con los mapas georeferenciados localizados.
 - Ranking con los 5 participantes más activos.
 - Barra de progreso con el porcentaje de mapas hechos y pendientes.
 - Gráfica circular con todos los usuarios y porcentaje de mapas georeferenciados.



Cartoteca Digital

Inici
Veure'ls tots
Georeferenciació
? Ajuda
Català

Cercar Cercar [Cerca avançada](#)

[Home](#) >> [Georeferenciació](#)

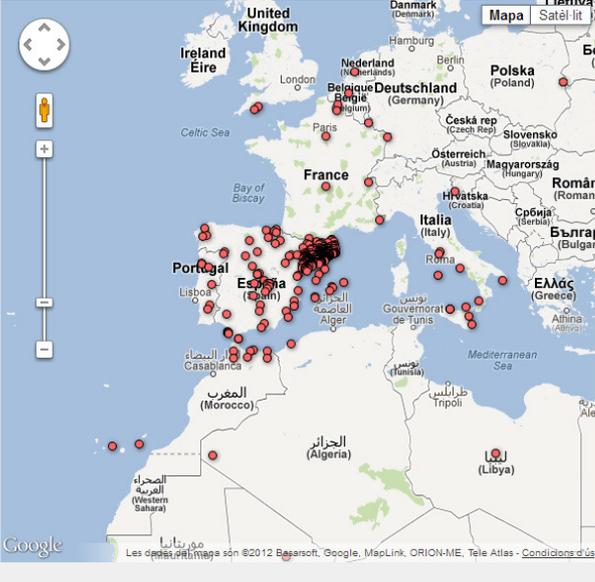
Ens ajudes a posar coordenades a aquests mapes antics?

- A la Cartoteca Digital hi trobareu molts mapes, però... no us agradaria poder-los veure en 3D sobre un mapa actual? Per a aconseguir-ho només es necessiten les coordenades. Voleu participar aportant-nos-les?
- Tenim a punt 1.000 mapes de Catalunya i de la resta del món. És per això que necessitem la vostra col·laboració!

La galeria dels mapes acabats



Els mapes vistos sobre el mapa del món



Les dades dels mapes són ©2012 Basarsoft, Google, MapLink, ORION-ME, Teja Atlas - Condicions d'ús



Vull començar a georeferenciar

[Guia per a georeferenciar mapes](#)

Els que heu georeferenciat fins ara:

74%
Finished

999
maps

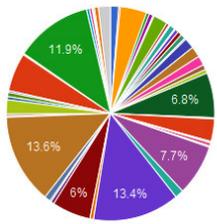
26%
Awaiting

736
maps

La vostra feina tindrà reconeixement: els cinc usuaris més actius gaudiran d'una visita guiada per la Cartoteca.

	Name	Control points
1	Pere López	1547
2	Marc Heras	1523
3	Xavier Campmany	1348
4	Manuel Julià	880
5	Geo Inquiets	769

All the time



- A. Martín
- Albert Guilla...
- Albert Garcia
- Alex Moreno ...
- Andreas Kam...
- Anna Ferrés
- Arnau Comaj...
- Assumpció Te...
- Carles Serrano
- Carles Torta
- Carlos Palaci...
- Carme

▲ 1/5 ▼

Inici
Què és la Cartoteca Digital ?
Escriu-nos
Recolzats en CONTENTDM®

Figura 5. Widgets de la instal·lació de Georeferencer en el ICC
 Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya

- 4. Adaptación del Georeferencer a nuestras colecciones digitales: unificar el *header* de la web con nuestro estilo; adición de las capas de referencia propias del ICC para ayudar a detectar puntos de control.
- 5. Creación de una guía paso a paso, especialmente porque la interfaz era en inglés. Aunque sea ardua de leer ayudará tanto al equipo como a los usuarios muy implicados.
- 6. Vías de promoción. Redactar una nota de prensa y planificar los foros en los que será distribuida (listas de distribución, redes sociales, profesionales). En nuestro caso también organizamos una sesión en el ICC sobre georeferenciación de cartografía antigua para presentar el piloto. Inspirados por la experiencia de la British Library, incluso añadimos una recompensa para los 5 participantes que más puntos de control añadiesen: una visita exclusiva a la Cartoteca.
- 7. Evaluación de los resultados. Se puede realizar el seguimiento de los resultados desde el primer momento del proyecto gracias a la hoja de cálculo centralizada dónde se almacenan todos los datos. También nos puede ayudar a detectar aquellas georeferenciaciones incorrectas y corregirlas.

4. Conclusiones y recomendaciones

La posibilidad de que un grupo de entusiastas pueda colaborar voluntariamente para crear, reunir y mejorar la información geográfica permite a las cartotecas emprender proyectos de georeferenciación sin destinar grandes cantidades de recursos. Aunque en un principio puede ser intimidante abrir los contenidos a la comunidad, la respuesta ha sido altamente satisfactoria. El público de la Cartoteca Digital ha demostrado un gran conocimiento sobre el territorio, un alto respeto por el patrimonio cartográfico, e incluso hizo llegar múltiples mejoras para el sistema.

Otros casos de éxito avalan la viabilidad del proyecto. A principios del 2012, la British Library realizó su prueba piloto con 750 mapas, logrando que fueran todos georeferenciados en 5 días gracias a la colaboración de los usuarios virtuales. No fue el primer caso de estudio del Georeferencer, pero sí un gran éxito del crowdsourcing aplicado a las bibliotecas. En la puesta en común con otras instituciones, se ha detectado que son los usuarios más tecnológicos los participantes más activos, y no los clientes habituales de sala.

El piloto ha sido muy satisfactorio, pero su estabilidad vendrá dictada por la posibilidad de financiación. Las líneas futuras que nos gustaría seguir:

- Añadir la geoinformación y las URL de los ítems georeferenciados en las fichas de la Cartoteca Digital.
- Integrar los objetos georeferenciados en un mismo portal para poner en valor los contenidos semejantes.
- Compartir tanto los datos como los metadatos con otras instituciones para evitar redundancias y ahorrar esfuerzos.

Para finalizar, algunas recomendaciones finales basadas en la experiencia de la Cartoteca del ICC:

- Si se opta por una herramienta colaborativa, es mucho más sencillo trabajar con mapas sueltos en vez de series cartográficas, mapas en hojas o secciones. En el caso de la Cartoteca también se seleccionó fotografía aérea sin toponimia que resultó un auténtico desafío solo apto para los más expertos.
- Siempre es más fácil atraer a la comunidad con cartografía local y mapas urbanos, ya que los topográficos pueden ser menos precisos. Aún así, los mapas de otras partes del mundo fueron muy populares.
- Difusión, difusión, difusión: una iniciativa que requiere de la colaboración popular necesita ser dada a conocer incluso repetitivamente para alcanzar la mayor propagación.
- Lidar con la tecnología y prever servidores dedicados y mantenimiento. Es imposible determinar a priori el impacto sobre la infraestructura informática que da soporte al proyecto, y por ello es muy importante disponer de recursos de emergencia para atenuar los picos de actividad.

Notas

1. Cartoteca Digital del ICC: <http://cartotecadigital.icc.cat> [Consulta: septiembre 2012]
2. Map Rank: <http://www.klokantech.com/mapranksearch/> [Consulta: septiembre 2012]
3. Oldmapsonline: <http://www.oldmapsonline.org> [Consulta: septiembre 2012]
4. MapAnalyst: <http://mapanalyst.org/> [Consulta: septiembre 2012]
5. Visualising Urban Geographies: <http://geo.nls.uk/urbhist/> [Consulta: septiembre 2012]
6. David Rumsey Historical Map Collection: <http://rumsey.geogarage.com> [Consulta: septiembre 2012]
7. Map library Australia: <http://mapsearch.nla.gov.au> [Consulta: septiembre 2012]
8. Kartenportal.ch: <http://kartenportal.mapranksearch.com/en/> [Consulta: septiembre 2012]
9. Map Rectifier: <http://labs.metacarta.com/rectifier/> [Consulta: septiembre 2012]
10. NYPL Map Warper: <http://maps.nypl.org/warper> [Consulta: septiembre 2012]
11. Klokant Technologies: <http://www.klokantech.com/> [Consulta: septiembre 2012]
12. Georeferencer : <http://www.klokantech.com/georeferencer/> [Consulta: septiembre 2012]
13. Georeferencer British Library: <http://www.bl.uk/maps> [Consulta: septiembre 2012]
14. National Library of Scotland: <http://geo.nls.uk/maps/georeferencer/> [Consulta: septiembre 2012]
15. Google fusion tables: <http://www.google.com/fusiontables/Home/> [Consulta: septiembre 2012]

Bibliografía

FLEET, C., KOWAL, K. PRIDAL, P. (2012, en preparación). "Georeferencer - crowdsourced georeferencing for map library collections". D-lib Magazine.

HOLLEY, R. (2010). "Crowdsourcing: How and why should libraries do it?" [en línea]. D-lib Magazine. <http://www.dlib.org/dlib/march10/holley/03holley.html> [Septiembre 2012]

OEHLI et al. (2011). "MapRank: Geographical Search for Cartographic materials in libraries". [en línea]. D-lib Magazine <http://www.dlib.org/dlib/september11/oehli/09oehli.html#3> [Septiembre 2012]

ROSET, R., RAMOS, N. (2012). "Georeferenciación de mapas antiguos con herramientas de código abierto" [en línea]. Revista Catalana de Geografia, <http://www.rcg.cat/articles.php?id=237> [Septiembre 2012]

RODGER et al. (2010). "Visualising Urban Geographies" [en línea]. e-Perimtron, http://www.e-perimtron.org/Vol_5_3/Rodger_et_al.pdf [Septiembre 2012]