

GEOTECNOLOGÍAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: LA MAPOTECA VIRTUAL UNIVERSITARIA

Bianca Vanesa Freddo

bvfreddo@fhcs.unp.edu.ar

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Resumen

Este trabajo forma parte de una investigación educativa de aplicación tecnológica denominada "Geotecnologías y aprendizajes. La mapoteca virtual como recurso educativo" realizada en el marco de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), la cual tenía como objetivos diseñar e implementar una mapoteca virtual (MV), favorecer la apropiación tecnológica, la multialfabetización y el aprendizaje ubicuo en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE UNPSJB). La propuesta se desarrolló desde el campo disciplinar de la Geografía y las Tecnologías de la Información Geográfica (TIGs) presentando un recurso educativo que optimiza la gestión y el acceso a la información, ofrece una respuesta a la constante demanda de productos cartográficos y se consolida como un espacio de aprendizaje multidisciplinar. Este artículo se centra en delinear las principales etapas de diseño, implementación y consolidación del recurso educativo para fomentar su reproducibilidad en distintos ámbitos.

Palabras claves: Tecnologías de la Información Geográfica; Mapoteca Virtual; Cartografía Digital; Infraestructura de Datos Espaciales; Recurso Educativo Digital y Abierto y Aprendizajes.

Abstract

This work is part of an educational research project with technological application called "Geotechnologies and learning. The virtual map library as an educational resource" carried out within the framework of the Master's Degree in Teaching in Digital Scenarios of the National University of Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB). The objectives were to design and implement a virtual map library (MV in Spanish) and promote technological appropriation, multiliteracy and ubiquitous learning in the Spatial Data Infrastructure (IDE UNPSJB). The proposal was developed from the disciplinary field of Geography and Geographic Information Technologies (GITs), presenting an educational resource that optimizes the management and access to information, offers a response to the constant demand for cartographic products, and consolidates as a multidisciplinary learning space. This article focuses on outlining the main stages of design, implementation, and consolidation of the educational resource to promote its reproducibility in different areas.

Key Words: Geographic Information Technologies; Virtual Map Library; Digital Cartography; Spatial Data Infrastructure; Digital and Open Educational Resource and Learning

Introducción

Los avances tecnológicos han impactado en la ciencia geográfica, uno de los hitos más significativos se remonta a mediados del siglo XX con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) un conjunto de herramientas y procesos que permiten la gestión, administración y visualización de datos a partir de dos modelos básicos de representación del territorio, uno concentrado en elementos geométricos puntos, líneas y polígonos, *vectorial* y el otro, basado en una matriz formada por cuadrículas (píxel), *raster*.

En la actualidad, existe un amplio abanico de posibilidades para el tratamiento y representación de información gracias a las Tecnologías de la Información Geográfica que permiten administrar, procesar y visualizar datos en distintos formatos, sistemas y plataformas. Este escenario se vio favorecido por el acceso a internet, la innovación tecnológica, la liberación de datos, la proliferación de dispositivos electrónicos y las aplicaciones con geolocalización, configurando un espacio de colaboración y producción de recursos educativos.

En cuanto a la liberación de datos institucionales, surgió la necesidad de contar con un conjunto de tecnologías, normas, estándares y políticas que permitan la gestión integral de la información geográfica, así nace la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). En el caso de Argentina, existen iniciativas desde fines del siglo XX pero el desarrollo significativo lo alcanzó en los últimos años con distintos convenios de colaboración y cooperación logrando en 2006 un portal nacional con información geográfica temática adaptado a las normas del Comité Técnico ISO 211 de Información geográfica/Geomática y del Consorcio Geoespacial Abierto (OGC), superando los problemas de interoperabilidad. Según Machuca (2006, p. 63) el proyecto tiene como objetivo lograr a través de acciones coordinadas el desarrollo y la implementación de estándares comunes, disponibilidad de datos digitales y tecnologías interoperables, estas acciones incluyen

principalmente políticas, datos, tecnologías, recursos humanos y estándares para asegurar el funcionamiento y la integridad de los datos.

En 2017 se materializa la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco¹, con el objetivo administrar datos geográficos desde sistemas de gestión de código abierto, ofreciendo capas temáticas, mapas, documentos y geoservicios WFS (Web Feature Service) y WMS (Web Map Service). En su incipiente trayectoria se consolidó como un recurso institucional, sin embargo, producto de los avances tecnológicos, la baja inserción curricular, la proliferación de información geográfica multiformato, los nuevos sistemas de gestión y las demandas de los usuarios, es imprescindible la actualización e innovación informática fortaleciendo la inserción curricular.

Actualmente la IDE se encuentra en un proceso de actualización informática, reconfiguración y migración de datos generando una coyuntura propicia para el desarrollo de esta propuesta donde la mapoteca virtual no solo se convierte en un recurso educativo que favorece la apropiación tecnológica, sino que además, ofrece un nuevo servicio de Catálogo (CSW) como soporte al aumento de la producción de información, en este caso, con especial atención a los mapas temáticos estáticos (MTE). Estos últimos, aunque no de manera exclusiva, son desde hace unos años una demanda sostenida por parte de instituciones públicas, proyectos de investigación y organizaciones, convirtiéndose en el principal recurso de esta propuesta, al menos, en estas primeras etapas de implementación.

Desarrollo

Geotecnologías en la gestión de la información

Los cambios en los desarrollos informáticos, los métodos de captura de información y las diversas formas de representación del territorio amplían la

¹ La IDE-UNPSJB es administrada y gestionada por el Laboratorio en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección – Departamento de Geografía – Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales <http://geografiayaccion.org/labsigyt/>. Desde su nacimiento esta adherida a la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA).

disponibilidad de información geográfica, y con ello, la necesidad de catálogos digitales. Así, toman relevancia las IDEs y las mapotecas virtuales que mediante una conexión remota brindan el acceso a una serie de productos y servicios que pueden ser utilizados como recursos educativos o como Tecnologías del Aprendizaje Geográfico (TAG), estas implican transformar la información que posibilitan las TIG en conocimiento y aprendizaje geográfico, “contribuyendo de este modo en un aprendizaje significativo a través de la indagación, la observación, la comparación, el análisis y la síntesis de la observación, etc” (López Fernández, 2016, p. 03).

La IDE constituye la entrada a un sinfín de oportunidades de desarrollo y democracia, pero debe entenderse que la tecnología en sí misma no asegura el éxito en la interpretación, el uso y la debida aplicación de los datos y que la instalación de la infraestructura tecnológica en sí misma tampoco asegura el acceso a la información y la disminución de la brecha digital en los países en desarrollo (Borrero Mutis, 2012, p. 05).

Para Iniesto y Nuñez (2012) la IDE es:

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. (p. 22 y 23)

Por otro lado, las mapotecas cuentan con una importante trayectoria, sin embargo, la mapoteca virtual en el entorno de la IDE es un recurso innovador, aún poco explorado, y una herramienta que deja en evidencia el potencial de comunicar la información geográfica a través de un sistema interoperable. Resnichenko, et al (2012) destacan que la mapoteca virtual

es una forma de acceder y consultar de manera remota el patrimonio cartográfico, su ventaja más significativa es facilitar el acceso a la información y la digitalización de recursos cartográficos favorece la conservación del patrimonio histórico.

Las mapotecas virtuales son herramientas telemáticas que permiten el acceso y consulta al patrimonio cartográfico digitalizado, favoreciendo la preservación de los fondos sin temor a que se deterioren por la manipulan objetos delicados de valor patrimonial. Su formato digital mediante la publicación en los visualizadores, permite el acceso a los mapas sin que el usuario manipule directamente las obras originales, por lo que se hace imprescindible digitalizar la información existente para preservar la memoria histórica y garantizar la conservación del contenido espacial de los mapas. El acceso ubicuo favorece la educación de la población (2012, p. 416)

La producción del recurso educativo digital y abierto

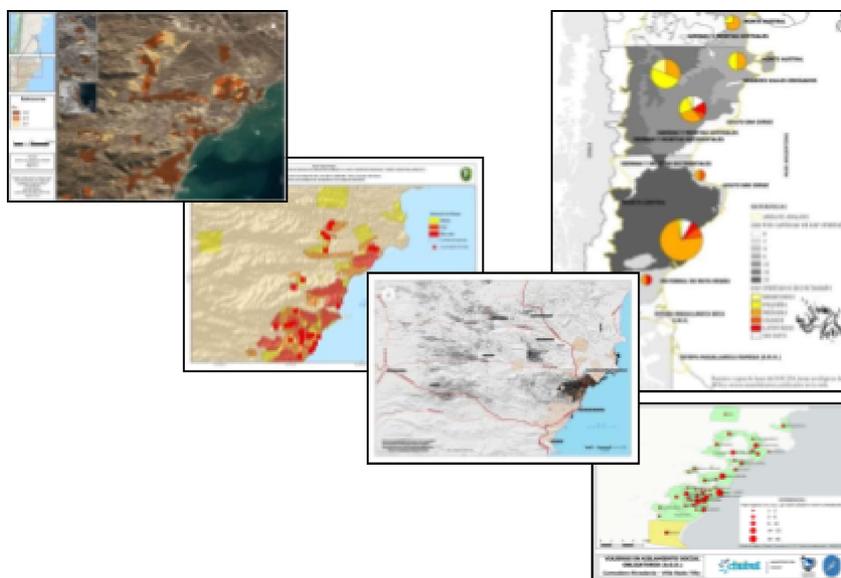
La producción tecnológica educativa es la creación de una *mapoteca virtual*² con software libre y de código abierto en el entorno de la IDE-UNPSJB, buscando dar respuesta a la amplia producción cartográfica sin difusión y visualización, el deterioro de los documentos en formato analógico, la ausencia de un catálogo de recursos cartográficos y la demanda de cartografía.

²En principio esta propuesta carece de espacio físico, se accede mediante el uso de internet, con un dispositivo electrónico y el soporte del material cartográfico es digital.

A continuación se describe brevemente las tres etapas principales para la creación de la mapoteca virtual universitaria:

Primera etapa: relevamiento de información

- Recolección de cartografía temática digital. Búsqueda y solicitud en el Departamento de Geografía (Imágen 1)
- Establecer y garantizar la calidad cartográfica desde las propiedades de un mapa hasta las especificaciones técnicas del formato de almacenamiento y resolución mínima.
- Elaboración del formulario institucional para la cesión de derechos y licencias de publicación en la MV³.
- Elaboración de un formulario que registre los metadatos para la catalogación del recurso.



³ Se utilizaron las licencias Creative Commons que reconocen la autoría y buscan promover el acceso y el intercambio de cultura mediante un conjunto de instrumentos jurídicos gratuito que facilitan usar y compartir el conocimiento.

Imagen 1: Producción de cartografía temática.

Fuente: cartografía de docentes y estudiantes del Departamento de Geografía

Segunda etapa: mapoteca virtual y la IDE

El desarrollo del recurso al interior de un sistema complejo como la IDE, implica estar sujeto a normativas y estándares que garanticen la interoperabilidad.

- Sistematización. Es el proceso de ordenar el material, teniendo en cuenta la escala, los objetivos y las fuentes de información, etc.
- Instalación y configuración del gestor de metadatos espaciales GeoNetwork Opensource (GN)⁴
- Conocer las características de las plantillas para MTE. En este caso, se tuvieron en cuenta los siguientes ejemplos, el perfil de metadatos para MTE del Instituto Geográfico Militar del Ecuador⁵, Catálogo de metadatos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán⁶ y la Mapoteca Digital del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur⁷
- Confección de una plantilla personalizada (xml) a partir de los ejemplos antes mencionados y las recomendaciones del Perfil de Metadatos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (PMIDERA) que tiene con base la norma 19115 y sus modificaciones.

⁴ <https://geonetwork-opensource.org/>

⁵ [Catálogo de Datos del IGM-Ecuador](#)

⁶ [IDET](#)

⁷ [Mapoteca Digital del Centro de Documentación Cartográfica](#)

- Metacatalogación y catalogación de los MTE.
- Presentación y capacitación sobre el funcionamiento del recurso educativo digital y abierto.

Tercera etapa: ampliando el horizonte

La tercera etapa, es la consolidación institucional de la mapoteca virtual, esta instancia supera los alcances de este artículo, sin embargo, se delinean una serie de acciones y estrategias tendientes a fortalecer la propuesta tecnológica educativa e institucional a mediano y largo plazo.

- Solicitar el aval académico para incorporar explícitamente en el reglamento de tesis de grado⁸ el formulario de cesión de derechos y registro de metadatos del material cartográfico.
- Confeccionar una reglamentación que involucre el compromiso de ceder los derechos de autor del material cartográfico y la información geográfica producto de las distintas actividades académicas. Esta petición se relaciona directamente con el marco normativo en el que se inscribe esta propuesta, Ley N°11.723/1933 de Propiedad Intelectual, Ley 26.899/2013 de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto y la Ley 27.275/2016 de Acceso a la Información Pública de Argentina.
- Conformar un comité asesor y un comité editor de la mapoteca virtual, el primero brinda asesoramiento y capacitación y el segundo, está en condiciones de administrar y gestionar la MV.
- Fomentar la creación de mapotecas virtuales y digitales para el resguardo del patrimonio cartográfico.
- Realizar un diagnóstico del recurso educativo digital y abierto (REDA)

⁸ Resolución CDFHCS 214/2013

En la medida que se transite por las etapas de consolidación, se propone ampliar la adquisición de los materiales cartográficos con convenios institucionales. Sin duda, esto es un paso fundamental para el resguardo del patrimonio histórico, generar recursos educativos digitales y abiertos y la posibilidad de crear espacios colaborativos de aprendizaje.

Esta etapa se centro en el camino institucional para fortalecer la MV, sin embargo, en cuanto al desarrollo propio de la aplicación en el contexto de la IDE, se continuará investigando la personalización de la interfaz, las normas ISO 19100, el sistema de cosecha, la validación del metadato, el diseño de perfiles, la confección de plantillas temáticas, confección de tesauros⁹, integración con otros sistemas de gestión, entre otros.

Mapoteca virtual como recurso educativo

La MV como recurso educativo ofrece la posibilidad de abordar contenidos heterogéneos, en otras palabras, la propia naturaleza de la MV, la convierte en un escenario educativo inter y multidisciplinario.

Por otro lado, la MV funciona como un puente entre la universidad y la comunidad, poniendo al servicio un espacio para la búsqueda y descarga de cartografía, los detalles del metadato brindan al usuario información del mapa, pero también sobre las líneas de investigación, grupos de trabajo, fuentes y contacto con el productor.

Este diseño de mapoteca virtual reúne las siguientes características es una iniciativa de acceso abierto a la cartografía; facilita la búsqueda y producción de materiales digitales; es un antecedente para implementar en otras instituciones que quieran preservar los materiales cartográficos; su interfaz es amigable y ágil usabilidad y es un recurso educativo hipermedia con información mltiformato.

⁹ Es una lista de conceptos de un campo de conocimiento especializado. En un catálogo de metadatos, los conceptos de un tesauo se pueden asignar a un registro de metadatos (como palabras clave) como una forma de asociarlo con uno o más conceptos de un campo de conocimiento (geonetwork-opensource.org)

Una de sus principales ventajas como recurso educativo es su diálogo multidisciplinar, en este caso se tuvieron en cuenta contenidos disciplinares de la geografía (información geográfica); la informática (lenguaje de programación); jurídicos (leyes, normas y licencias) y la biblioteconomía (catalogación y metacatalogación de recursos digitales).

Conclusiones

Las TIG han favorecido la apropiación de la información geográfica por su flexibilidad en el tratamiento y utilización de sistemas que impulsan la exploración y la representación. En este sentido, también han crecido las experiencias en la construcción de recursos cartográficos bajo la filosofía de acceso abierto.

Existe un reconocido proceso en el que la sociedad interactúa cada vez más con los datos y construye recursos interconectados, así, se encuentran en la red mapas sonoros, mapas multietiquetas, mapas video, mapas interactivos, mapas animados, mapas y más mapas que amplían las experiencias de aprendizaje. Las características comunes son la confección en aplicaciones web, la rapidez en el resultado, la facilidad de integrar y compartir en otras plataformas, la coproducción sincrónica y el diseño web adaptativo, teniendo como punto de convergencia la geolocalización. Esta notable efervescencia, provoca un giro espacial donde se busca representar espacialmente toda la información. Es por esto, que la mapoteca juega un rol central en almacenar, distribuir y publicar mapas heterogéneos, poniendo en escena un recurso que reúne trayectorias y narrativas en distintos lenguajes, con argumentos y metodologías convergentes y divergentes que abren nuevas líneas de investigación en cuanto a la posibilidad de producir mapas.

Esta propuesta transitó por distintas tecnologías hasta crear un recurso educativo, digital y abierto diseñado para mejorar la apropiación tecnológica y la alfabetización digital, con recursos que en mayor o menor

medida, están presente en el aula y la vida cotidiana, los mapas. El principal antecedente fue la IDE-UNPSJB proyecto institucional que abrió un abanico de posibilidades para al desarrollo informático, el acceso a la información, el diálogo multidisciplinar y el compromiso de potenciar su uso como recurso educativo, en esta línea, la mapoteca es un laboratorio educativo dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones científicas.

En síntesis, la mapoteca virtual es un recurso que supera lo instrumental y propone delinear nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje. Esta propuesta avanzó sobre un tipo de recurso los MTE, sin embargo, las características de la aplicación que alcanza una similitud a las redes sociales donde se puede compartir, puntuar, reaccionar, publicar recursos y su interfaz facilita el acceso, ofrece el contexto necesario para gestionar distintos tipos de información. Ya sea como recurso educativo o servicio web, la mapoteca es una valiosa oportunidad para navegar la información geográfica porque invita a explorar los contenidos de forma dinámica, sencilla y personalizada.

Bibliografía / Webgrafía

Borrero Mutis, S. (2012). Evolución de las Infraestructuras de Datos Espaciales de las Américas. III Jornadas Ibéricas de las Infraestructuras de Datos Espaciales. Madrid, España.

Freddo, B. (2021). Geotecnologías y aprendizajes. La mapoteca virtual como recurso educativo. Trabajo final de Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Inédito.

Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco <http://www.labsig.unp.edu.ar/>

López Fernández, J. A. (2016). De las TIG a las TAG en la formación docente. XVII Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica, Málaga, AGE-CSIC.

Machuca, J. (2006). Infraestructura de Datos Espaciales en Argentina: Situación en noviembre 2006. En Delgado Fernández, T, Crompvoets, J (Coord.). Infraestructuras de Datos Espaciales en Iberoamérica y el Caribe. Habana, Cuba: IDICT.

Resnichenko, Y; et al (2012). Aplicaciones típicas de las IDE. En Fundamentos de las infraestructuras de datos espaciales. Madrid, UPM Press de la Universidad Politécnica de Madrid.