



Recibido: 19/07/2018
Aceptado: 27/01/2019

La geomática como herramienta para el autoaprendizaje en estudiantes de bachillerato

Johnny Xavier Bajaña

Universidad Técnica de Cotopaxi
johnny.bajana@utc.edu.ec

RESUMEN El acceso a la información geográfica sobre Web a través de navegadores comunes (browsers) ha crecido tan vertiginosamente como la red de redes en conjunto con los servicios WWW (World Wide Web). Presentando mapas de propósito general con herramientas sofisticadas interactivas y personalizables, se recupera información espacial con acceso a Bases de Datos, para realizar análisis visuales o la recuperación desde Base de los Objetos Geográficos; sin complejidad, acompañada del alto costo que implican por lo general los softwares de sistemas profesionales. Se describe la problemática planteada en el país y principales líneas de trabajo seguidas, para sumarse al desarrollo mundial en función de iniciativas del Consorcio Internacional OpenGIS (OGC). Seguidamente, se expresan objetivos trazados en la presente investigación. Finalmente, se brinda un pequeño resumen de cómo está organizado el mismo. Se desarrolla una solución geomática que se ejecuta en un servidor local para publicar y consultar información geográfica, para mejorar el proceso de autoaprendizaje mediante el acceso a mapas, basado en las especificaciones del Consorcio Internacional OpenGIS, que da soporte al conjunto de requerimientos de las aplicaciones SIG en Web. De acuerdo a la ejecución de la aplicación y tomando en consideración la encuesta efectuada en los alumnos del Tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Eloy Alfaro, se considera la difusión del software para que sea evaluado por las autoridades educativas.

PALABRAS CLAVES: geomática, diseño de mapas, mapas temáticos, educación

ABSTRACT The access to geographic information on Web through common browsers (browsers) has grown as vertiginously as the network of networks in conjunction with the WWW (World Wide Web) services. By presenting general purpose maps with sophisticated interactive and customizable tools, spatial information is recovered with access to Databases, to perform visual analysis or recovery from the Base of Geographic Objects; without complexity, accompanied by the high cost usually implied by professional systems softwares. It describes the problems raised in the country and main lines of work followed, to join the global development based on initiatives of the OpenGIS International Consortium (OGC). Next, objectives outlined in the present investigation are expressed. Finally, a brief summary of how it is organized is provided. A geomatic solution is developed that is executed in a local server to publish and consult geographic information, to improve the self-learning process through access to maps, based on the specifications of the OpenGIS International Consortium, which supports the set of application requirements GIS on the Web. According to the execution of the application and taking into consideration the survey carried out in the students of the Third Baccalaureate of the Eloy Alfaro Educational Unit, the dissemination of the software is considered so that it can be evaluated by the educational authorities.

KEYWORDS: geomatics, map design, thematic maps, education

1. Introducción

Actualmente, la Geomática es un término científico que hace referencia al conjunto de ciencias, en las cuales se integran los medios para la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacena-



miento de información geográfica, también llamada información espacial o geoespacial. Por tanto, según la definición, la Geomática se preocupa de las mediciones, análisis, manejo, extracción y despliegue gráfico de datos espaciales relacionados con las características físicas de la Tierra [1].

A nivel mundial, la geomática educativa presenta portales como el desarrollado por la NASA, que ofrece información actualizada de los diferentes satélites de teledetección operados por la Agencia Espacial Norteamericana.

La web de la NASA permite seguir la trayectoria de cada satélite de observación de la Tierra, así como escoger distintos puntos de vista en 3D de su órbita, orientando la perspectiva de visualización del satélite mediante el ratón. El desplazamiento de cada satélite se puede observar a diferentes velocidades e incluso en tiempo real, este recurso educativo actualiza los materiales curriculares de introducción a la teledetección [2].

Sin embargo, uno de los inconvenientes al momento de acceder a esta plataforma es que únicamente está disponible en inglés, y depende de la NASA su publicación y cuando lo desean difundir, lo cual se convierte en desventaja al momento de obtener información para los estudiantes de Aplicaciones Informáticas de la Unidad Educativa Eloy Alfaro.

A nivel nacional, de acuerdo al Senescyt, mediante la publicación “Logros Proyecto Prometeo 2014”, María Ester González, Ph.D. en Geografía de la Universidad de las Fuerzas Armadas, presentó un proyecto que se enfoca en la capacitación de equipos de investigación y docentes sobre la aplicación de nuevas tecnologías en la enseñanza de la Geomática (PROMETEO, 2014).

El Consorcio OpenGIS emana de los grupos de trabajo que definieron y estandarizaron en sus orígenes (años 80) el mundo de los Sistemas de Información Geográfica. Se formalizó posteriormente en el año 1994 como consorcio. Actualmente pertenecen socios Industriales, Gubernamentales, Universitarios y los propios socios fundadores. La principal misión del consorcio ha sido intentar estandarizar los servicios relacionados con la geografía en entornos distribuidos. Para ello han elaborado una serie de especificaciones abstractas que satisfacen el primer nivel de las necesidades propias de los SIG: interpretación de los datos geográficos [3].

Las acciones mínimas que involucra un Visor de mapas Web son las siguientes [4]:

1. Un cliente hace una solicitud a uno o más Servidores de Catálogos (basados en las especificaciones de Servicios de Catálogos de OpenGIS) para obtener los Urls que contienen la información deseada.
2. Los Servidores de Catálogos retornan URLs y la información acerca de los métodos mediante los cuales puede ser accedida la información de cada URLs.
3. El cliente localiza uno o más servidores que contienen la información deseada (ej., usando la tecnología de servidores de catálogos de OpenGIS), y los invoca simultáneamente.
4. Cada Servidor de Mapa accede a la información solicitada desde éste y la ensambla (render) adecuadamente para mostrar una o más capas en un mapa compuesto de muchas capas.
5. Los Servidores de Mapas proveen la información lista-para-mostrar al cliente o clientes, los cuales entonces la muestran. Los clientes pueden mostrar información desde muchas fuentes en una sola ventana.

Las primeras especificaciones de OpenGIS para Visores de Mapas Web especifican los protocolos de solicitud y respuesta para interacciones entre Servidores de Mapas y Clientes basados en Web, y están soportadas sobre las especificaciones ya anteriormente liberadas por OGC, tales como Simple Feature y Catalog Services; así como los estándares de metadatos de ISO que brindan las bases para construir ambientes abiertos y robustos para visores de mapas Web [5].

La presente investigación facilita el aprendizaje de los docentes de la especialidad de Aplicaciones Informáticas a través de la presentación de una solución geomática local que permita obtener mapas de propósito general.

El país no dispone en estos momentos de software y herramientas propias que permitan la inserción eficiente en el mundo de la georeferenciación de información y su publicación en Internet. Por otro lado,



la adquisición de las aplicaciones profesionales para ello resulta complicado por su costo monetario, la mayoría de ellos son de manufactura norteamericana.

Además, se hace necesario introducir otro de los elementos que hoy se aplica universalmente, el cual consiste en la interoperabilidad de la información, los procesos y las aplicaciones, que rige el desarrollo de los nuevos productos de software, base sobre la que se han elaborado estándares y especificaciones públicas para desarrolladores.

Los programas se utilizan básicamente en proyectos para la gestión de información geográfica, pero también es una herramienta para la generación de determinado tipo de mapas temáticos que ofrecen distintas visualizaciones de un mismo modelo de un fenómeno geográfico, su uso representa un excelente sistema de apoyo a la toma de decisiones. Uno de los ejemplos más característico del Sistema de Información Geográfico es el catastro, la obtención y actualización del enorme volumen de datos que supone la actividad catastral para inventariar y gestionar la propiedad de una ciudad, supone una de las tareas más complejas y costosas que se aborda desde la geomática. Desde mapas de zonas urbanas a otras rústicas, el catastro abarca la realidad territorial en múltiples aspectos, edificaciones, red vial, cultivos, derecho de propiedad.

Por tanto, el problema que resuelve el trabajo es la aplicación de la geomática para escenarios locales, lo cual se convierte en una nueva herramienta basada en los estándares del Consorcio internacional OpenGIS y presentar estos como imágenes de mapas o documentos en formatos interoperables. El resultado, desarrollado dentro del campo de prueba de OGC para los servicios Web, soporta la presentación de reportes de las diferentes bases de información geográfica disponibles en el país, la implementación de métodos estándares de acceso y transferencia de información geográfica y el aseguramiento de los diferentes servicios que están surgiendo y se vienen implementando en el ambiente Web y sobre las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

2. Metodología

El trabajo de investigación se enfocó en el uso de tecnologías libres y open source con formato estándar que permite una independencia tecnológica sin necesidad de costear licencias, conjuntamente con la geomática que es una herramienta para solucionar diversos mediante el uso de escenarios locales.

Las estrategias para el desarrollo de la investigación están en relación con la recopilación de información en referencia a los estudios previos que usaron la geomática como fuente de consulta mediante el uso de escenarios locales, que disminuye los tiempos de respuesta y no tienen que estar supeditado al servicio en servidores externos.

En referencia a la forma de verificar las ventajas de la geomática se ha utilizado como etapa piloto a los estudiantes de Aplicaciones Informáticas de la Unidad Educativa Eloy Alfaro para que puedan observar, manipular y evaluar la aplicación, que está en plena concordancia con los objetivos planteados en el inicio de la investigación.

La recopilación de los datos se basa en el tipo de investigación diseño cuasiexperimental. Se obtienen datos mediante la aplicación de encuesta dirigida a los estudiantes de la Especialidad de Aplicaciones Informáticas, de la Unidad Educativa Eloy Alfaro, lo cual permitió conocer el grado de aceptación del software, nivel de captación de la nueva aplicación.

La información obtenida se obtuvo mediante la aplicación de encuestas a los 114 estudiantes de Bachillerato de la especialidad de Aplicaciones Informáticas. Se analizó y se determinó que la aplicación de la geomática para el estudio de la geografía, el turismo, el desarrollo poblacional, etc., despierta el interés de los alumnos, ya que pueden obtener información de manera interactiva mediante la utilización de escenarios locales.

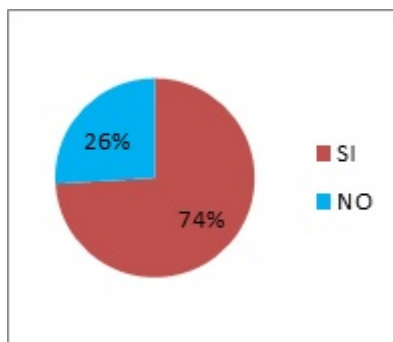


Figura 1: Satisfacción con presentación de resultados. (Fuente: elaboración propia)

3. Resultados y Discusión

Para el análisis y la interpretación de resultados se tomó en consideración las respuestas de la aplicación de la encuesta.

Se mostraron las ventajas de la aplicación y se observó por parte de los estudiantes como se puede optimizar el acceso a la información mediante la geomática, lo cual permitió a los estudiantes incrementar la motivación y la concentración para el uso de tecnologías.

El proceso utilizado fue describir principales características de los datos obtenidos, las muestras y mediciones, sirvió para el análisis de gráficos y concluir el análisis final. El análisis incluye tabulación de datos e interpretación.

Se describieron las principales características de los datos obtenidos, y las muestras y mediciones sirvieron para el análisis de gráficos y finalmente, se concluyó con el análisis final.

Por lo tanto, con la motivación para el estudio de la geomática, los resultados brindan un mejor panorama con referencia a la utilidad que brindan los escenarios locales.

El software utilizado para la tabulación de las encuestas fue Excel, que incluye un considerable número de herramientas estadísticas para la interpretación y presentación de resultados.

La aplicación geomática local mostró información de diferentes formas. Se empezó con la presentación de un escenario local basado en la provincia de Los Ríos, con información relacionada a la población por cantones. Los datos fueron recogidos de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, de esta manera se motiva al proceso de autoaprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Eloy Alfaro”.

Se realizaron encuestas de satisfacción con el objetivo de obtener información sobre las ventajas de la utilización de la herramienta geomática para el proceso de autoaprendizaje.

En la figura 1, se evidencia la satisfacción por parte de los estudiantes de Aplicaciones Informáticas en la ejecución con relación a la rapidez de respuesta y presentación de resultados es de 74 %, lo que motiva a seguir utilizando esta herramienta.

Para la creación de la base de datos de la solución geomática se utilizó la aplicación pgAdmin, que es una herramienta de código abierto para la administración de bases de datos PostgreSQL y derivados. En Windows, pgAdmin viene incorporado con el instalador de PostgreSQL.

La funcionalidad de plantillas de datos colaborativas necesita introducir algunos cambios a las extensiones existentes. A la BD se le agrega una tabla donde se establece la relación entre una fuente de datos y los usuarios con permiso de edición sobre la misma. También es necesaria la modificación de las interfaces

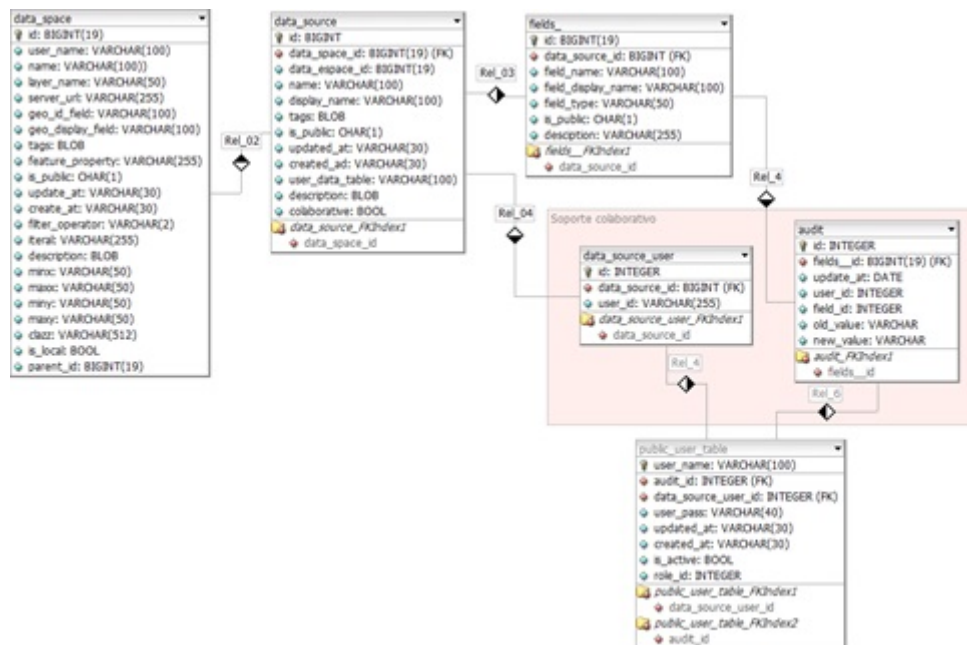


Figura 2: Cambios introducidos en la Base de Datos. (Fuente: elaboración propia)

visuales de los componentes de creación y edición de una fuente de datos donde al definir una de ellas como colaborativa es posible establecer los usuarios que podrán participar en la actualización de los datos.

La Figura 2 muestra las tablas del núcleo que tienen cambios con la introducción de la nueva funcionalidad. Se puede observar que se agrega a la tabla “data_source” el campo boolean “colaborative” para definir si una fuente de datos es colaborativa o no. También se crea la tabla “data_source_users” donde se relacionan los usuarios con permisos sobre una plantilla. Otro elemento nuevo introducido es la tabla “audit” que establece una auditoría sobre los cambios ocurridos en los valores de los campos guardándose los valores anteriores para restablecer en caso de errores.

Como parte de la arquitectura, el sistema debe ocuparse del manejo de la seguridad y solamente pueden modificar dichos datos aquellos usuarios que el propietario de la información establezca como los autorizados a insertar o modificar la información colaborativa. Además, se implementan dos esquemas para la notificación al propietario de los cambios, estos son los de enviar un correo electrónico con un reporte detallado de los cambios y el otro es en el área de notificación, donde también se le notifica al propietario de todos los cambios realizados sobre sus datos y por quién fue modificado.

4. Conclusiones

Con el desarrollo de esta investigación se obtuvo una aplicación útil para la Unidad Educativa, la cual permite publicar y consultar Información Geográfica en la Web accediendo a los datos primarios de los escenarios locales, desarrollando una solución geomática local, basado en las especificaciones del Consorcio Internacional OpenGIS, que implementa operaciones y da soporte al conjunto de requerimientos de las aplicaciones SIG en Web. Además el servicio desarrollado cumple satisfactoriamente con los requisitos de seguridad y protección de la información que son requeridos para la manipulación de la misma.



Referencias

- [1] Ana Gómez-López. *Análisis de deformación de firmes de carretera mediante plataformas aéreas no tripuladas (UAV)*. 10 de sep. de 2015.
- [2] *Geomática educativa*. URL: <http://geocaa.blogspot.com/> (visitado 09-08-2015).
- [3] *MappingGIS - Cursos de SIG para 2019 - ¡Impulsa tu perfil GIS!* MappingGIS. URL: <https://mappinggis.com/> (visitado 08-09-2015).
- [4] Jeff de La Beaujardiere. "OpenGIS® web map server implementation specification". En: *Open Geospatial Consortium Inc., OGC* (2006), págs. 06-042.
- [5] F. Ariza y F. Rodríguez. "Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia ISO 19100". En: *Grupo de Investigación en Ingeniería Cartográfica, Universidad de Jaén* (2008).