Ideas y experiencias sobre el uso de servicios de mapas web en la educacion

José Jesús Reyes Nuñez [1]
Judit Kiss

Resumen: *En los últimos años se han desarrollado proyectos de investigaciones sobre los servicios de mapas en la Web y su papel en las actividades docentes a nivel primario y secundario. Inspirados por esos proyectos, los autores organizaron una investigación sobre cómo se podría apoyar la enseñanza de la Geografía en las escuelas secundarias húngaras usando Google My Maps como una herramienta de la cartografía colaborativa. La idea fue realizada en una escuela secundaria de Budapest, participando un grupo de 9no grado formado por 31 alumnos, quienes crearon trece mapas trabajando en equipos de dos o tres personas para representar un tema relacionado con la Geografía del Agua. Esta experiencia fue positiva: los mapas evaluados como de calidad alta, apropiada y media pueden ser considerados un buen resultado que incluye soluciones personales para mejorar la calidad de los mapas.*

Palabras clave*: servicios de mapas web; cartografía escolar; educación secundaria.*

Ideias e experiências sobre o uso de serviços de mapeamento na web na educação

Resumo: *Nos últimos anos, projetos de pesquisa foram desenvolvidos no tema de serviços de mapeamento na Web, e seu papel nas atividades de ensino nos níveis primário e secundário. Inspirados por esses projetos, os autores organizaram uma pesquisa sobre como se poderia apoiar o ensino da Geografia nas escolas secundárias húngaras usando Google my Maps como uma ferramenta da cartografia colaborativa. Essa idéia foi implementada em uma escola secundária em Budapeste, participando um grupo de 9º ano composto por 31 alunos que criaram treze mapas trabalhando em equipes de duas ou três pessoas para representar um tópico relacionado à Geografia da Água. A experiência foi positiva: os mapas avaliados como de qualidade alta, adequada e média podem ser considerados um bom resultado que inclui soluções pessoais para melhorar a qualidade dos mapas.*

Palavras-Chave: *serviços de mapas web; cartografia escolar; ensino secundário.*

Ideas and experiences about the use of web mapping services in education

Abstract: *In the last years research projects were developed on the use of Web-based map services and their role in teaching activities at Elementary and Secondary levels. Inspired by these projects, authors organized a research on how Google My Maps (as a tool of collaborative cartography) could be used to support the Geography teaching in Hungarian secondary schools. The idea was tested in a secondary school in Budapest, counting with the participation of a 9th grade group formed by 31 pupils, who made thirteen maps on a topic related to the Geography of Water, working in teams of two or three pupils. In general, the experience was positive: the maps evaluated as of high, appropriate and average quality can be considered works of good quality, which include personal solutions to improve the represented information.*

Keywords: *web map services; school cartography; secondary education.*

[1] Universidad Eötvös Loránd, Hungria, email: jesusreyes@caesar.elte.hu

Introducción

El año 2005 puede ser considerado como una fecha hito en la historia de la cartografía, cuando el primer servicio de mapas apareció en la Web. Era la primera vez que un mapa del mundo contando imágenes satelitares relativamente recientes de practicamente cualquier territorio en la Tierra podía ser utilizado sin costo adicional alguno por cualquier persona con acceso a Internet. Primero Google Maps y Google Earth y más tarde otros servicios como Open StreetMap, Bing Maps, Apple Maps o Here WeGo comenzaron a ser usados por millones de personas en todo el mundo en tareas tan cotidianas como encontrar un edificio o una dirección a la que deseaban llegar. Si hasta ese entonces la tecnología SIG ó las aplicaciones basadas en esta tecnología era un mundo limitado a los especialistas y a muy pocos interesados, los servicios de mapas en la Web convirtieron los mapas digitales, las imágenes satelitares y las herramientas de búsqueda y de edición más sencillas en un fenómeno de masas. Con estos servicios nacieron ó simplemente se popularizaron denominaciones que deseaban caracterizar este proceso de "masificación" del uso de los mapas: democratización de la cartografía (Azócar, 2016), información geográfica voluntaria (*Volunteered Geographic Information, VGI)* (Haklay, 2017), contenido generado por el usuario *(User Generated Content)* (Gartner et al, 2011), cartografía colaborativa *(Collaborative Cartography)* (Gartner, 2011), cartógrafos laicos *(Lay Cartographers*) (Goodchild, 2008) y otras.

En unos pocos años estas soluciones fueron también descubiertas por las instituciones dedicadas a las investigaciones y a la enseñanza, desde las universidades hasta las escuelas primarias. Las investigaciones fueron desarrolladas en diferentes áreas de aplicaciones, incluyendo la enseñanza a nivel primario, secundario y universitario. Al mismo tiempo se debe señalar que la cartografía colaborativa (que es conocida en inglés bajo denominaciones como (*collaborative cartography, collaborative mapping ó map-based collaboration*) no se trata de un concepto nuevo surgido con la aparición de los servicios de mapas en la Web. Los investigadores pueden encontrar muchos ejemplos de la aplicación de la cartografía colaborativa en las escuelas empleando soluciones "más tradicionales" (por ejemplo no basadas en el uso de computadoras) para incentivar el trabajo en equipos de los alumnos. En la segunda mitad de la década de 1990 se dieron a conocer los primeros proyectos de trabajo colaborativo primeramente basados solo en el uso de computadoras y posteriormente también en el uso de Internet en escuelas primarias y secundarias. Una investigación hecha entre los años 2003 y 2004 (exactamente un año antes de que Google hiciera público su servicio de mapas) puede ejemplificar las soluciones experimentadas en esta área específica de trabajo colaborativo basado en mapas. El proyecto fue

dirigido por el Profesor David Owen, de la Universidad Sheffield Hallam en Gran Bretaña y participaron 80 alumnos de grados 3, 4 y 5 de nivel primario (de entre 7 y 10 años de edad). Ellos se organizaron en pares para dibujar un mapa con un software usado en las escuelas inglesas en aquella época. El contenido del mapa era el área alrededor de la escuela con una ruta peatonal pasando por cuatro lugares de interés para un supuesto niño que acababa de ingresar en esa escuela. Las áreas se clasificaron de acuerdo a tres categorías llamadas "niveles de interés" (*very busy, busy y quiet*). Los mejores resultados fueron obtenidos por los alumnos de 9 a 10 años de edad, la información fue representada más a menudo con símbolos pictóricos que con geométricos y textos fueron usados raramente por ellos en los mapas (Owen, 2004).

Servicios de mapas web y la educación

La influencia de la aparición de los servicios de mapas en la Web no podía dejar de sentirse también en la educación. A pesar de la popularidad de estos servicios, en muchos países aún no se ha expandido su uso en las escuelas como herramienta en las actividades docentes, específicamente en las clases de Geografía. Esta situación puede tener diferentes causas de acuerdo a las características del sistema docente de un país: puede ser motivado por el exceso de tareas a cumplir por los maestros y la falta de tiempo que ello provoca, por los temores que sienten los maestros de mayor edad con una formación informática insuficiente ante el uso de las nuevas tecnologías ó por las limitaciones materiales de una escuela debido a un insuficiente financiamiento estatal.

De manera simultánea, investigadores y profesores de educación superior en numerosos países han estudiado y continúan estudiando las opciones que ofrece el uso de los servicios de mapas web en las escuelas. A manera de ilustración cito solo dos ejemplos nacidos en Europa Central:

- Proyecto "La conciencia global en la escuela - Comprender el mundo con mapas" (*Global Awareness in School – Understanding the World with Maps*) desarrollado por el Departamento de Geografía de la Universidad de Viena (Austria) para estudiar el uso de *Google Earth* en mapas temáticos creados para las escuelas (Kriz, 2008).
- Proyecto "Museo de Globos Virtuales", desarrollado por el Departamento de Cartografía y Geoinformática de la Universidad Eötvös Loránd en Budapest, Hungría (Figura 1). Iniciado en el año 2007, hoy este museo incluye los modelos virtuales de 149 globos, siendo el más antiguo la reconstrucción facsímil del globo de Martin Waldseemüller de 1507. El objetivo principal del museo es facilitar el acceso y uso interactivo (rotación, ampliación, etc) a los

globos digitalizados y visualizados con *Google Earth* (Gede et al., 2013). La dirección donde se puede acceder la versión en idioma inglés es: http://terkeptar.elte.hu/vgm/?lang=en



Figura 1: Imágenes del Museo de Globos Virtuales, presentando en la parte superior la ampliación de dos de los globos digitalizados y en la parte inferior el diseño general de las páginas del museo.

El uso de los servicios de mapa web en una versión para dispositivos móviles de un atlas escolar es pausible. En el proyecto austríaco del profesor Karel Kriz (2008) ya se experimentó las posibilidades del uso de Google Earth y/ó Google Maps para representar la información temática. De esta manera se deja inferir la opción de crear un atlas que esté totalmente basado y utilice como base cartográfica estas aplicaciones. Mi opinión personal es que tanto Google Earth, Google Maps u otro servicio en la web pueden ser utilizados en la cartografía escolar móvil, pero lamentablemente aún no pueden sustituir totalmente los mapas de un atlas escolar editado especialmente para grados determinados de la enseñanza primaria ó secundaria.

La cartografía temática exige que el contenido de las bases cartográficas esté adecuado al tema específico a representar en el mapa y esta es una condición que los servicios web aún no cumplen de manera satisfactoria. Naturalmente, se pueden emplear otras soluciones, como por ejemplo

importar nuestras propias bases cartográficas (ó algunas capas de esas bases) para su visualización y uso en un servicio de mapas, pero esta no es la solución ideal y más apropiada.

La utilización de estos servicios es realizable y puede ser útil en otras áreas ó tareas específicas dentro de la cartografía escolar: desde el siglo XIX se convirtió en una tradición incluir en los atlas escolares una introducción para representar y explicar gráficamente diferentes conceptos cartográficos a los alumnos. Un ejemplo típico es la descripción gráfica sobre cómo varía la representación de un territorio desde las grandes escalas a las más pequeñas. Este es una tema que los servicios de mapas web puede asumir por completo y de forma mucho más efectiva que la cartografía tradicional. En un atlas escolar tradicional se presenta este proceso a través de un territorio muy conocido dentro del país ó tomando como punto de partida una escuela "imaginaria". Los servicios de mapas web pueden cumplir esta misma tarea de manera interactiva, ya que después del posicionamiento geográfico del alumno se puede partir de su situación actual para mostrar cómo varía la representación a medida que la escala va disminuyendo.

El uso de estos servicios (y en específico de los servicios de Google, por ser el más popular de todos) en la cartografía escolar es ventajoso también por otras razones más prácticas: a partir del año 2005 el diseño de los servicios de mapas y aplicaciones desarrolladas por Google se ha hecho familiar para millones y millones de usuarios en todo el mundo, además de ser una plataforma empleada en incontables aplicaciones cartográficas desarrolladas para dispositivos móviles. Todo ello contribuye a hacer mucho más fácil la orientación de un usuario en un atlas escolar que al menos en parte utilice el mapa creado por Google, haciendo más rápido el proceso de aprendizaje de las herramientas ofrecidas por el atlas.

Todas estas ideas y fundamentalmente las últimas experiencias obtenidas en el uso de los servicios de mapas en la Web en otros países, motivaron a ambos autores para organizar un proyecto de investigación sobre las alternativas que puede ofrecer la cartografía colaborativa para apoyar la enseñanza de la Geografía en Hungría.

Investigación preliminar

Tan solo un año después de que Google Maps se presentara en la Web, Patrick Wiegand (2006) escribió en su libro titulado "Aprendiendo y enseñando con los mapas": "nosotros necesitamos identificar el progreso en el estudio y la enseñanza en relación con las nuevas herramientas tecnológicas... también precisamos de la revisión de los planes de estudios relacionados con los

mapas... la cartografía Web ofrece dos cosas a las escuelas: oportunidades y desafíos." Estas afirmaciones nos llevaron a formular las preguntas que deseabamos responder con nuestro proyecto:

- ¿Cómo pueden los servicios de mapas en la Web incrementar el interés de los alumnos hacia la Geografía?
- ¿Cómo pueden ser usados para enriquecer los conocimientos y experiencias de los alumnos en un uso más consciente de los mapas?
- ¿Cómo pueden estos servicios emplearse para apoyar la enseñanza de la Geografía en las escuelas secundarias de Hungría?

La idea inicial fue introducir alumnos y maestros en el uso de al menos una aplicación web sencilla para hacer un mapa, que puede ser una herramienta eficaz para la representación básica de una tema determinado. La investigación preliminar fue dividida en dos partes:

- Determinación del servicio de mapas en la Web que debe ser enseñado durante nuestro encuentro con los alumnos
- Estudio y análisis del plan de estudios de Geografía para determinar aquellos temas que pueden ser representados en los mapas

Los autores decidieron usar Google Maps y una aplicación Google para enseñar a los alumnos. Esta decisión fue tomada después de consultar la bibliografía internacional sobre este tópico, así como de analizar las estadísticas fruto de encuestas internacionales hechas en los últimos cinco años y que pueden accederse grátis en diferentes páginas web. Esas estadísticas muestran que Google Maps ha sido de manera continua el más popular servicio de mapas en los años recientes. Citaremos tan solo un ejemplo que confirma lo anterior: Google Maps fue elegido como el servicio de mapas más popular durante una encuesta organizada por la compañía Nielsen a finales del año 2016, siendo usado en promedio por más de 105 millones de usuarios únicos entre enero y octubre del 2016 (Nielsen, 2016).

Los autores también consultaron bibliografía internacional así como otros proyectos previos relacionados con el uso de estos servicios en las actividades educativas, adaptándolos a las condiciones específicas de un país. Un ejemplo brasileño es un proyecto basado en el uso de Google Earth para representar datos recogidos por alumnos en su ruta de la casa a la escuela, el cual fue organizado por Iomara Barros de Sousa en la municipalidad de São Gonçalo (Niterói, Rio de Janeiro) en el año 2013 (Barros de Sousa, 2014). Este trabajo fue desarrollado durante dos meses con la participación de 64 a 70 alumnos de dos grupos de 7mo grado (segundo nivel de la

educación primaria en Brasil). Los alumnos tuvieron la oportunidad de practicar el uso de equipos GPS, así como de reunir información relacionada con edificios importantes y otras atracciones que se encuentran en su ruta hacia la escuela. También pudieron preguntar (y más tarde representar en diagramas) las opiniones de los vecinos en temas como el grado de contaminación de un canal y río que fluye a través del municipio.

Otra tarea importante en esta etapa fue el estudio de los planes de estudio de Geografía y los libros de textos publicados para el nivel secundario de la enseñanza húngara. El estudio de los planes de estudios fue necesario para definir el nivel de conocimiento y de competencia de los alumnos (OFI, 2012). Los libros de texto y cuadernos de trabajo escritos para los grados 9 y 10 fueron consultados para determinar aquellos temas que podrían ser presentados por los alumnos en sus mapas (Arday et al., 2016).

Organización de la encuesta y clase

Los investigadores contactaron una escuela secundaria de Budapest que es considerada una institución educacional con méritos reconocidos a nivel nacional. Después de concertar la posible fecha para nuestra visita a la escuela, preguntamos a los maestros de Geografía sobre los temas que podrían ser propuestos a los alumnos para que crearan sus mapas. La decisión recayó en el capítulo “Geografía del Agua”, por ser el tema estudiado por ellos en las semanas que antecedieron a la encuesta. Después de estudiar el contenido de este capítulo, se hizo una lista de 25 temas que fue aprobada por los maestros. Nuestro objetivo principal fue incluir no solo temas relacionados con Hungría y Budapest, sino también todos aquellos temas más importantes de la Geografía del Agua en cualquier parte del mundo. Algunos de los temas propuestos fueron: Baños termales en Budapest, baños termales más famosos de Europa, áreas amenazadas por inundaciones en Hungría, peligros de inundaciones a lo largo del Danubio, los cañones más conocidos del mundo, los Grandes Lagos en América del Norte, la tragedia del Lago Aral, áreas arrebatadas al mar en Holanda, estuarios y su papel en la economía, glaciares de los Andes, el canal de Panamá, huracanes y tifones, desastres casuados por los tsunamis, los glaciares más largos de la Tierra, etc.

Debido a las limitaciones de tiempo derivadas de un plan de estudios muy riguroso, disponíamos solo de un turno de clases (45 minutos) para cumplir esta actividad. Para aprovechar al máximo el tiempo ofrecido, se hizo un plan de trabajo dividido en tres partes:

- Encuesta preliminar para determinar los conocimientos de los alumnos en relación al uso de los servicios de mapas en la Web (10 minutos).
- Introducción teórica: "El mundo Google", una presentación abreviada de la historia de Google desde el 2005 y de sus aplicaciones más importantes (10 minutos).

Práctica y tarea: ¿Cómo hacer un mapa con Google My Maps? (25 minutos). La idea original era explicar y mostrar a los alumnos cómo hacer un mapa temático simple con Google Fusion Tables después de buscar datos en la Web. Debido al límite de tiempo, nuestra decisión fue enseñar solamente las opciones ofrecidas por una aplicación más sencilla: Google My Maps, que tal vez es más conocida por el público en general, pero que permite tan solo algunas operaciones básicas: ubicación de símbolos, dibujo de áreas y líneas, medición de distancias, y también complementar el mapa con información multimedia.

Desarrollo de la encuesta y clase

El encuentro con los estudiantes se llevó a cabo en la Escuela Secundaria "Mihály Fazekas" de Budapest el 31 de marzo de 2017. Se aseguró que pudiéramos usar el aula de computación para nuestra presentación y práctica. Un grupo de 9no grado formado por 31 alumnos (8 hembras y 23 varones) participó en el encuentro acompañados por el maestro de Geografía Zsolt Vizy, quien organizó la actividad en el plantel. La edad de los participantes fue de 14 años (7 alumnos), 15 años (23 alumnos) y 16 años (6 alumnos).

Comenzando la clase los alumnos contestaron un corto cuestionario de tres preguntas para medir los conocimientos que tenían sobre los servicios de mapas accesibles a través de la Web. Por razones prácticas y para facilitar el análisis de las respuestas, en cada pregunta se ofrecieron opciones para seleccionar una o más de una según el caso:

- ¿Cuáles servicios de mapas conoce en la Web? (Google Maps, Google Earth, Open Street Map, HERE, otro)
- ¿Para qué ha usado el servicio de mapas? (Planificar una ruta, en una excursión, determinar su ubicación en un momento dado, encontrar una dirección de una casa, para subir una foto al mapa, otro)
- ¿Cuáles asignaturas propone en las que podrían usarse estos servicios de mapas? (Geografía, Historia, Literatura, Biología, otras)

Seguidamente, se ofreció una presentación abreviada para dar a conocer la historia y características más importantes del servicio de mapas y algunas de las aplicaciones desarrolladas

por la compañía Google, poniendo especial énfasis en explicar las opciones que brinda Google My Maps, una aplicación desarrollada para añadir información (datos, textos, fotos, etc) a cualquier objecto representado con símbolos, líneas ó áreas en Google Maps.

Después de terminada la presentación teórica, se comenzó a hacer un ejemplo concreto con la ayuda de Google My Maps. El territorio seleccionado fue el Parque Nacional Fertő-Hanság, situado en la frontera entre Austria y Hungría (Figura 2).

Durante la práctica, los maestros destacaron los siguientes temas: cómo identificar el mapa con un título y una descripción breve, cómo crear una estructura de capas para organizar la información representada, cómo definir los símbolos diseñados según el tema representado, cómo delimitar áreas en el mapa y finalmente cómo conectar información temática (datos, textos, imágenes, videos, etc) a los símbolos y/ó áreas creadas en el mapa. Otras opciones que también se enseñaron fueron cómo cambiar la base cartográfica a cualquiera de los nueve tipos de mapas que ofrece Google Maps, cómo medir distancias y cómo determinar rutas entre dos ó más puntos usando las herramientas apropiadas. Por último, se explicó cómo compartir el mapa en los medios de comunicación social de la Web (Gmail, Google+, Facebook, Twitter), cómo insertar el mapa en nuestra página web y cómo exportarlo en formato KML ó KMZ para su visualización en Google Earth.



Figura 2: Mapa del Parque Nacional Fertő-Hanság: ejemplo usado para mostrar cómo crear un mapa con la aplicación Google My Maps.

Finalizando la práctica se organizaron catorce equipos de dos y un equipo de tres miembros para realizar la tarea, que era la creación de un mapa usando Google My Maps para representar cualquiera de los 25 temas relacionados con la Geografía del Agua que fueron propuestos. Los alumnos dispusieron de un mes para hacer el mapa y las tareas específicas que debían cumplir fueron: reunir datos de tipo texto y multimedia en relación con el tema seleccionado, seleccionar colores y símbolos apropiados, según las características de los objetos representados en el tema escogido, enlazar la información reunida con los símbolos, líneas y/ó áreas en el mapa así como organizar el contenido en capas temáticas creadas por ellos.

Evaluación y análisis de los resultados

- **Cuestionario sobre los servicios de mapas en la Web**

La primera parte del proceso de evaluación de las respuestas fue dedicada a determinar los resultados del cuestionario sobre los servicios de mapas en la Web.

Las respuestas dadas a la primera pregunta (¿Cuáles servicios de mapas conoce en la Web?) reafirmaron la decisión de los autores de usar Google Maps y una aplicación Google durante el proyecto: los 31 alumnos escogieron Google Maps y 26 alumnos eligieron Google Earth como los servicios más conocidos. Tan solo 4 alumnos seleccionaron Open StreetMap y otros 4 Here.

Al evaluar las respuestas a la segunda pregunta (¿Para qué ha usado el servicio de mapas?) pudimos ver que la mayoría escogió dos opciones: los 31 alumnos seleccionaron como actividad principal la planificación de una ruta, mientras que 28 han usado el servicio para encontrar una dirección. Otras dos opciones, la determinación de la ubicación actual y la planificación de un viaje, fueron seleccionadas por el mismo número de alumnos, 19 en cada caso. De manera sorpresiva, solo 5 alumnos subieron por lo menos una foto a un servicio de mapas.

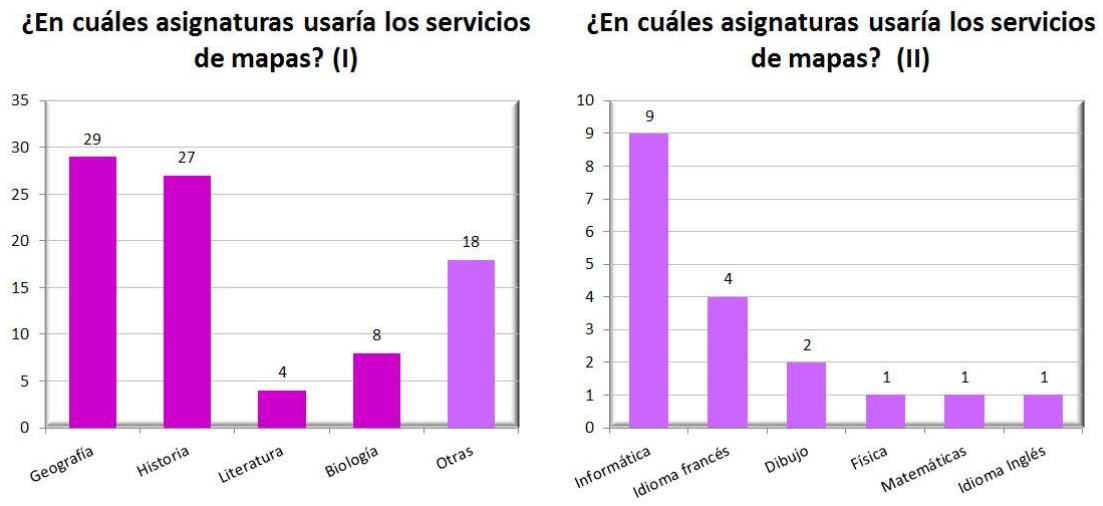

Figura 3: Diagramas mostrando en detalle las respuestas dadas a la tercera pregunta del cuestionario.

Las respuestas dadas a la última pregunta (¿Cuáles asignaturas propone en las que podrían usarse estos servicios de mapas?) reflejaron resultados también claros: 29 alumnos escogieron Geografía y 27 Historia, mientras que solo 8 se decidieron por Biología y 4 por Literatura. Un total de 18 alumnos seleccionaron la opción „otras", destacándose Informática con 9 votos. Otras asignaturas también obtuvieron un número no significativo de votos, como puede apreciarse en la Figura 3.

- **Creación del mapa Google**

Los alumnos realizaron un total de 13 mapas, ó sea dos equipos no cumplieron la tarea. Los temas representados en los mapas fueron: Encuentro de los ríos Amazonas y Negro, el estuario del Amazonas, la tragedia del lago Aral, peligros de inundaciones a lo largo del Danubio, áreas amenazadas por inundaciones en Hungría, baños termales en Budapest, el nacimiento del río Danubio, áreas arrebatadas al mar en Holanda, los cañones más conocidos del mundo, los Grandes Lagos en América del Norte, el canal de Panamá, los lagos en la península Escandinava y ejemplos de mareas alrededor del mundo. La Figura 4 presenta dos de los mapas hechos por los alumnos.

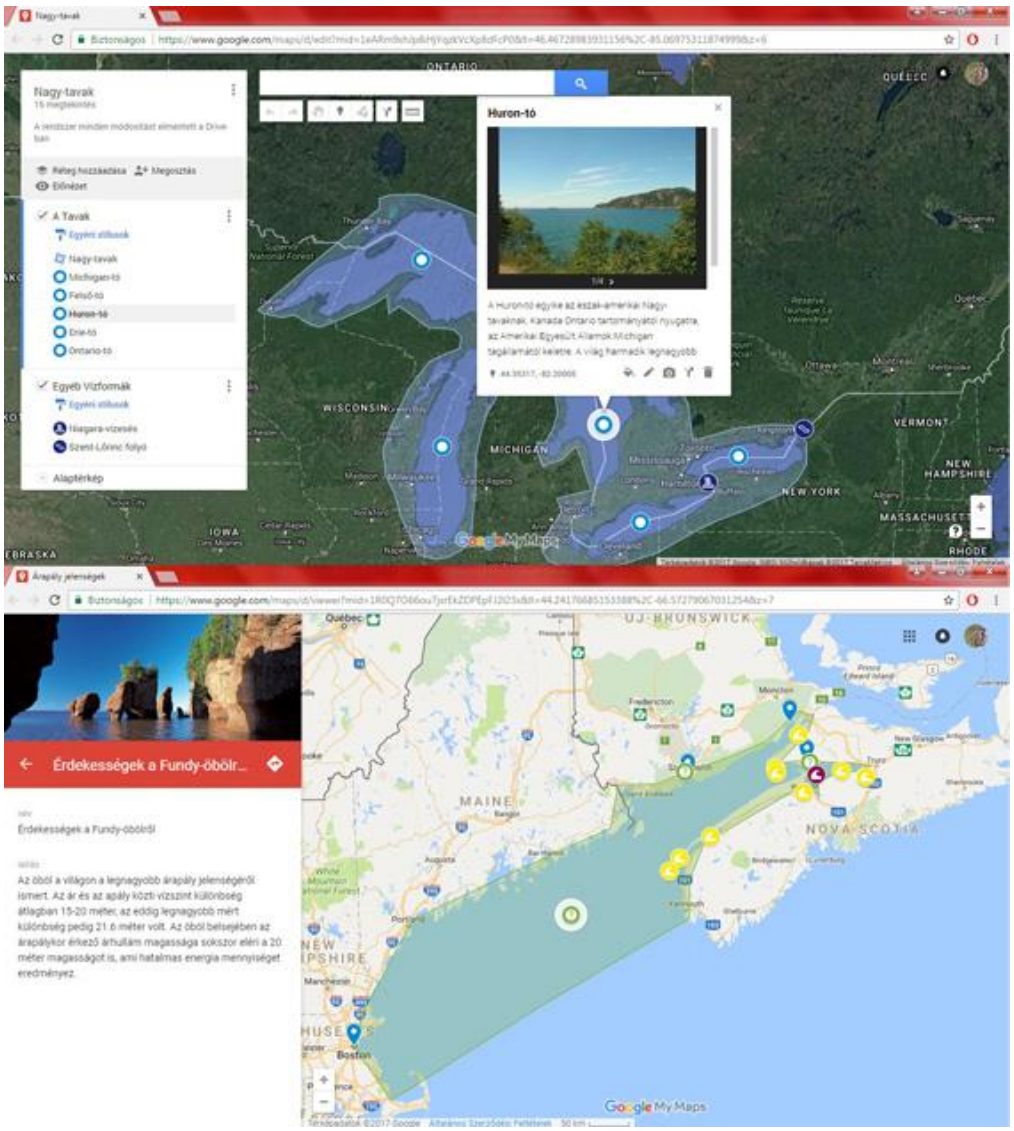

Figura 4: Ejemplos de mapas hechos por los alumnos: los Grandes Lagos y las zonas de grandes mareas en el mundo.

Los mapas fueron evaluados de acuerdo a criterios determinados en cuatro categorías: el uso de los símbolos, colores y capas, así como el grado de detalle y exactitud de la información reunida, considerando si se conectó o no textos, datos e imágenes a los objetos ubicados en los mapas.

La evaluación que se podía obtener en cada categoría era calidad alta, apropiada, promedio y baja. Por ejemplo, para alcanzar la calidad apropiada se debían cumplir las siguientes condiciones:

- Uso de más de una capa, pero podía suceder que una de ellas no fue renombrada según el tema.
- Uso de pictogramas diseñados acorde al tema, pero algunos símbolos predeterminados también fueron usados injustificadamente. Los symbolos tenían una ubicación geográficamente exacta y estaban en la capa apropiada.

- Uso de colores de acuerdo al tema representado, pero también se podían haber usado injustificadamente colores por defecto.
- Máximo un 20% de los símbolos no fueron conectados a datos e imágenes.

Los resultados se promediaron para dar una calificación general a cada mapa.

En general, la experiencia trabajando con los alumnos puede ser considerada positiva, aunque los resultados específicos por cada categoría fueron variados y reflejaron diferencias en el nivel personal de motivación y de preparación, como puede apreciarse en la Figura 5. Analizando los datos presentados en este diagrama se puede inferir que:

- El mejor resultado se consiguió cuando los alumnos escogieron los colores a usar en los mapas: casi un 70% de los mapas obtuvo una calificación de calidad alta o apropiada.
- El peor resultado fue obtenido cuando los alumnos seleccionaron los símbolos a ubicar en los mapas: en este caso solo el 46% de los mapas fue calificado como de calidad alta o apropiada.
- La información de multimedia (textos, imágenes y datos) incluida en siete mapas de calidad alta y apropiada (casi el 54% del total) puede ser considerada muy detallada y variada, complementando los símbolos y áreas creadas por los alumnos.

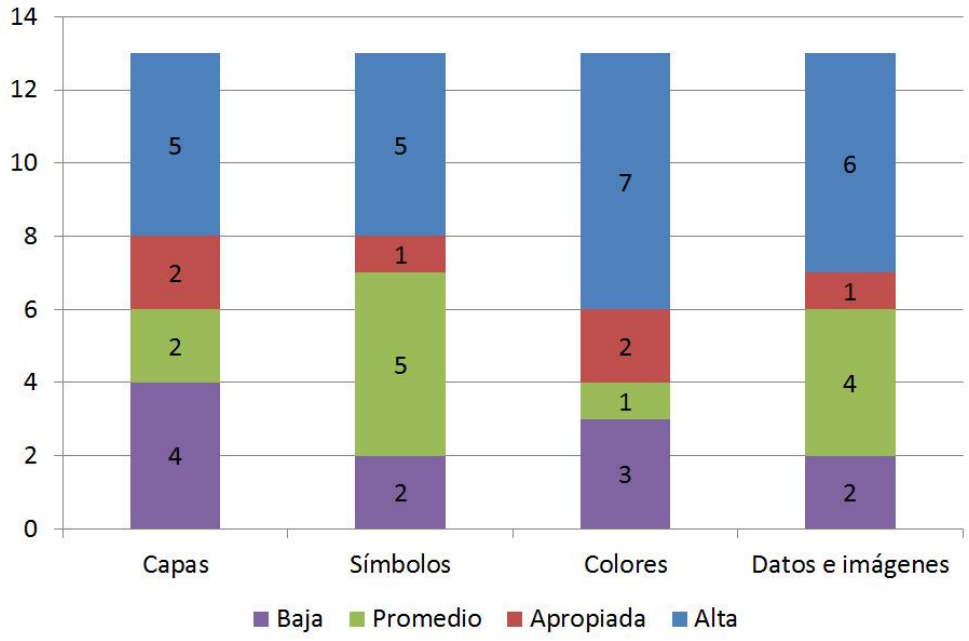

Figura 5: Evaluación por categorías.

Los resultados generales son mostrados en la Figura 6. Los autores desean constatar que los criterios aplicados durante el proceso de evaluación fueron muy estrictos si consideramos que los

alumnos que participaron en el proyecto no tenían experiencia alguna en hacer mapas y que esta fue la primera ocasión en que ellos trabajaron con una aplicación diseñada especialmente para crear un mapa a través de un servicio en la Web.

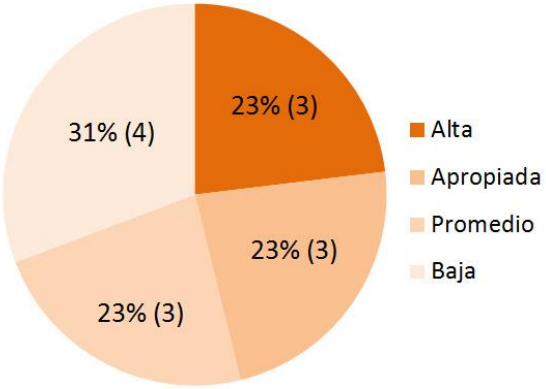

Figura 6: Diagrama mostrando los resultados generales de la evaluación de los mapas.

Los nueve mapas evaluados con calidad alta, apropiada y promedio pueden ser considerados trabajos de buena calidad que también incluyen soluciones personales como la definición de sus propias capas para organizar mejor la información, el uso de símbolos ó áreas adaptadas al tema seleccionado y la conección de información multimedia a los objetos en los mapas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la encuesta preliminar confirmaron que los alumnos conocen y prefieren usar los servicios de mapas desarrollados por Google en la vida cotidiana. Aunque los resultados no deben considerarse representativos (ya que la encuesta fue realizada en una sola escuela), los autores proponen el uso de estos servicios en el aula ó para la solución de tareas relacionadas con los conocimientos adquiridos en las clases.

A pesar de que el proceso de hacer su propio mapa usando una aplicación Google era desconocido para los alumnos, los resultados obtenidos pueden ser considerados satisfactorios, reafirmando que con una apropiada motivación, con una buena instrucción y con el trabajo en equipos los alumnos pueden hacer mapas de buena calidad.

Las actividades relacionadas con la cartografía colaborativa son muy recomendadas en la enseñanza secundaria, ya que pueden ayudar exitosamente en la complementación de los temas estudiados en clases (mediante el uso de la Web para la búsqueda de información en horario extraescolar) y en el fortalecimiento del trabajo en equipos. Otro factor a ser considerado

(especialmente en aquellas escuelas con un presupuesto financiero limitado) es que estas actividades pueden desarrollarse libre de cualquier costo en cualquier tipo de institución educacional. La única condición que se precisa cumplir antes de su implantación es la necesaria organización de cursos relativamente sencillos y cortos para la formación de maestros, en interés de que conozcan y se familiaricen con el uso de estas aplicaciones y servicios.

El presente trabajo puede considerarse la introducción a un futuro proyecto de investigación mucho más complejo en este mismo tema del uso de la cartografía colaborativa en escuelas primarias y secundarias.

Bibliografía

ARDAY, I.; NAGY, B. y SÁRINÉ Dr. G. E. **Földrajz 9 tankönyv.** Budapest: OFI, 2016.

ARDAY, I. y MOLNÁRNÉ, K. I. **Földrajz 9 munkafüzet.** Budapest: OFI, 2016.

AZÓCAR FERNÁNDEZ, Pablo. **Nuevas prácticas cartográficas: Democratización de la cartografía mediante las geotecnologías y su impacto en el desarrollo local;** Revista de Estudios Políticos y Estrátegicos, Vol. 4, No. 2, Santiago de Chile, 2016. Accesible en: https://revistaepe.utem.cl/articulos/nuevas-practicas-cartograficas-democratizacion-de-la-cartografia-mediante-las-geotecnologias-y-su-impacto-en-el-desarrollo-local/ (última visita: 7 de abril, 2018).

BARROS DE SOUSA, Iomara. **Geotecnologias e Recursos de Multimídia no Ensino de Cartografia: Percepção Socioambiental do Rio Alcântara no Município de São Gonçalo/RJ**. Tesis de maestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2014.

GARTNER, Georg. **Significance of Collaborative Cartography;** Mitteilungen der GIM International, 2011. Accesible en: https://www.gim-international.com/content/article/significance-of-collaborative-cartography (última visita: 7 de abril, 2018).

GARTNER, Georg, HUANG, Haosheng, MILLONIG, Alexandra, SCHMIDT, Manuela y ORTAG, Felix. **Human-centred Mobile Pedestrian Navigation Systems;** Mitteilungen der Osterreichischen Geographischen Gesellschaft, No. 153, p. 237-250, Viena, 2016.

GEDE, Mátyás, UNGVÁRI, Zsuzsanna y ZENTAI, László. **Virtual Globes Museum 2.0 – Adding the Power of Community**, In: Proceedings of the 26th International Cartographic Conference. Dresden, ICA, p. 600, 2013.

GOODCHILD, M. F. **Assertion and authority: The science of user-generated geographic content;** In: Proceedings of the Colloquium for Andrew U. Frank's 60th Birthday. NAVRATIL, G. (org.), p. 1-18. Department of Geoinformation and Cartography, Vienna University of Technology: Viena, 2008.

HAKLAY, Muki. **Volunteered Geographic Information and Citizen Science;** In:

Understanding Spatial Media. KITCHIN, R., LAURIAULT, T.P. y WILSON, M. (orgs.), London, Sage, p. 127-135, 2017.

KRIZ, Karel. **Cartographic Design Issues utilizing Google Earth for Spatial Communication;** In: Proceedings of the 6th ICA Mountain Cartography Workshop. HURNI, L. y KRIZ, K. (orgs.), Zurich, ETH, p. 129-131, 2008.

NIELSEN Company. **Tops of 2016: Digital**, 2016. Accesible en: http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2016/tops-of-2016-digital.html (última visita: 3 de enero, 2018).

OFI. **Kerettanterv a gimnáziumok 9–10. évfolyama számára: Földrajz**, 2012. Accesible en: http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/3.2.10_foldrajz_9-10_g_u.docx (última visita: 5 de enero, 2018).

OWEN, David. **Primary Children's Collaborative Cartography: Communication and Mapping Processes**, 2005. Accesible en: https://www.academia.edu/2094561/Primary_Childrens_Collaborative_Cartography_Communication_and_Mapping_Processes (última visita: 23 de mayo, 2017).

WIEGAND, Patrick. **Learning and teaching with maps**. New York: Routledge, 2006.