

LA CARTOGRAFÍA EN EL AMBITO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Juan Carlos Giraldo Restrepo

Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Juanrest98@gmail.com

Resumen

En la escuela, los mapas constituyen una herramienta que los profesores emplean para enseñar la geografía del mundo, de allí que los estos formen parte de nuestra existencia desde los primeros años de edad. Sin embargo, el uso de la cartografía en el aula se restringe en muchas ocasiones a la localización y memorización de elementos geográficos sobre mapas análogos o en papel. El propósito del siguiente artículo es presentar algunas alternativas pertenecientes al campo de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) y otros recursos que podemos incorporar al aula, que guardan relación con la cartografía, y nos pueden servir como apoyo en nuestra labor docente, especialmente en el ámbito de las ciencias sociales. Asimismo, se reflexiona acerca del modo de incorporar el mapa en los procesos educativos.

Palabras clave: *educación, cartografía, geografía crítica, tecnologías de información y comunicación, tecnologías información geográfica*

Abstract

At school, the maps are a tool that teachers use to teach geography of the world, hence the maps are part of our existence since the early years of age; however, the use of cartography in the classroom often restricted to the location and storage of geographic features on similar maps. The purpose of this article is to present some tools belonging to the field of Geographic Information Technologies and other resources that can be incorporated into the classroom , that relate to mapping, and we can serve as support in our teaching , especially in the field of the social sciences. It also reflects on how to use the map in the classroom, considering that not only teach is to create a map , but to teach interpret.

Introducción

Los docentes de las ciencias sociales, especialmente del área de la geografía, han empleado el mapa para enseñar la localización de los elementos geográficos. Tanto en Geografía, Historia y otras disciplinas, la cartografía ha sido empleada como un recurso fundamental pues hace más eficiente el proceso de enseñanza - aprendizaje de fenómenos y hechos con referencia espacial. Es evidente que la dimensión espacial del conocimiento geográfico e histórico nos obliga al uso frecuente de mapas: debemos acercarnos a ellos para entender los fenómenos geográficos de nuestro mundo, y las dinámicas que en él se tejen desde el punto de vista físico y social.

Tiempo atrás, la elaboración de mapas había sido una habilidad exclusiva de los cartógrafos. Actualmente, la difusión de las fuentes de información geográfica (datos estadísticos, imágenes satelitales, mapas vectoriales, y demás) y los adelantos tecnológicos en el área de la cartografía, han permitido que muchos puedan mapear su mundo: un sueño para muchos cartógrafos en la antigüedad. Los principios de creación de cartografía han sido develados y están a disposición de todo aquel que quiera acceder a ellos en la web.

La competencia digital ocupa un lugar de preferencia dentro de los currículos educativos mundialmente, esto se debe a la importancia adquirida por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales ofrecen numerosas posibilidades para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, al permitir a los alumnos y alumnas obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información digital¹. Las TIC se han convertido en una potente herramienta pues permiten desarrollar habilidades cognitivas variadas como la categorización, razonamiento, toma de decisiones, resolución de problemas, pensamiento crítico, invención y creación. Estas nuevas tecnologías han dado un giro en la educación y están cambiando en los sujetos la forma de ver el mundo. En el ámbito escolar y universitario, los docentes comienzan a incorporar las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en la enseñanza de las ciencias sociales, empleando plataformas como: *Google Earth*, *Open Street View*; y otros sistemas de información más complejos de uso libre o *Freeware* como el *GvSig*.

En las escuelas colombianas no se explota al máximo el poder de los mapas. Los estudiantes de primaria y bachillerato de los cursos de ciencias sociales emplean los mapas para colorear las regiones del país y ubicar elementos geográficos como cadenas montañosas, tipos de flora y fauna, culturas, platos típicos y demás (Rodríguez 2010; Espinosa 2013). Empleando colores, formas y trazos los alumnos se expresan y sacan a relucir sus sentimientos y pensamientos, esto puede llegar a ser divertido e instructivo a la vez, pues con ello pueden saber qué existe más allá de su ciudad, departamento y país, y entender más acerca de las características económicas, políticas y sociales de

¹ Lo anterior ha sido reconocido por el gobierno colombiano, quien promueve su uso y difusión por medio del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic).

un territorio, lo cual les da un sentido de perspectiva, que podría despertar en ellos la necesidad de aprender más acerca de otros lugares.

Para Rodríguez (2010:11), es poco lo que ha avanzado Colombia en materia de educación geográfica, lo que se refleja en el panorama escolar. De este modo, uno de los grandes retos del país es proponer currículos escolares donde se contemplen otras maneras de involucrar la cartografía en el aula en los niveles básico y secundario. Sería pertinente avanzar en una propuesta curricular que vincule los recursos tecnológicos al proceso de crear capacidades de orientación espacial, especialmente las Tecnologías de la Información Geográfica como la cartografía asistida por computador y el GPS, las cuales podrían ser de gran interés y motivación para los educandos. Para ello, existen en la web un sinnúmero de instrumentos y recursos cuya aplicación nos permitirá alcanzar el logro de la competencia digital espacial. Soñar es gratis, pensar en aulas con salas de informática es posible, la creación de ministerios encargados de esta área en muchos países de latinoamericanos significa un avance, darle un uso adecuado a las nuevas tecnologías es un imperante para nosotros como docentes. Existe una gran cantidad de información geográfica, es el momento de empezar a pensar que hacer con ella, respondiendo a interrogantes ¿cómo se vincula a un proyecto educativo?, ¿en qué momento lo enseñamos?, y ¿para qué?

1. Cartografía: un poco de historia

Para Thrower (2002), el mapa es una representación simplificada de la realidad que facilita la comprensión y percepción del mundo. La cartografía puede definirse como la representación gráfica de la tierra por medio de la construcción de mapas o cartas geográficas. El hombre desde sus inicios representó primitivamente su territorio sobre piedra, arcilla, papiro y otras superficies, incluso antes de crear el lenguaje escrito. La aparición de los mapas se produjo antes de la historia, con anterioridad al lenguaje escrito. Estos se utilizaron con un fin práctico, el de establecer distancias, recorridos y localizaciones para poder desplazarse de un lugar a otro.

El hombre desde tiempos ha tenido la habilidad y necesidad de elaborar mapas y muchas civilizaciones a lo largo de los tiempos los han construido (Thrower 2002). Los egipcios, por ejemplo, inventaron la agrimensura, una técnica que les permitía delimitar las áreas de cultivo y las propiedades luego de las crecientes del río Nilo. Los chinos elaboraron planos de su territorio tan cercanos a la realidad como los mapas del *Google Earth*. Algunos mapas antiguos datan de muchos siglos atrás, como el mapa de Bedolina encontrado en la región de Val Camonica (Italia), dibujado sobre piedra por la tribu Camunni entre los años 2500 a 1500 (a.c); el mapa de Nippur, ciudad sumeria de la antigua Mesopotamia, dibujado sobre arcilla hacia el 2.300 (a.c); o el Mural de Catalhoyuk en Anatolia, considerado como el comienzo de la historia primitiva de esta península, perteneciente al año 6200 (a.c). Existe un mapa muy curioso elaborado sobre fibras de caña que fue realizado por los habitantes de las islas Marshall en el sur del pacífico, que muestra la localización de las islas. Para Hill Boone (1998:17), existe una amplia evidencia de cartografía Azteca utilizada

incluso por los conquistadores². Esto atestigua el carácter universal de la representación territorial en mapas.

La palabra cartografía se refiere al arte, las técnicas y la tradición en la representación gráfica de la Tierra por medio del mapa, también es la ciencia encargada de estudiar los métodos y sistemas que permiten representar en un plano una parte o la totalidad de la superficie terrestre. La cartografía emerge en el siglo XVIII como disciplina científica con el desarrollo de las ciencias especializadas de la Tierra, las cuales se independizan de la geografía. La fidelidad en la representación cartográfica de la Tierra ha estado ligada a los avances y los retrocesos científicos de cada época. Existen dos enfoques de la cartografía: el enfoque geométrico y el tecnológico: el primero busca la exactitud en la elaboración del mapa, lo esencial es la minuciosa recogida de información y tratarla precisamente para representar con fidelidad la realidad; el segundo, busca la eficacia del mapa en la transmisión de la imagen del espacio y no la precisión geométrica (Moreira 2001:6).

En la historia de la cartografía podemos destacar algunas etapas importantes. La *etapa manual* abarca desde los primeros mapas creados hasta la edad media (Moreira 2001:9). La mecánica, que se divide en una primera *fase manual – mecánica*, que va aproximadamente desde el siglo XV hasta el XVIII, periodo en que la cartografía logro un importante desarrollo y difusión gracias a la invención de instrumentos como la brújula, el reloj y la imprenta; y una segunda *fase puramente mecánica*, en donde los avances en la óptica, la física y técnicas cartográficas como la triangulación permitieron crear una cartografía muy similar a la presente (Moreira 2001:9).

En el siglo XIX inicia la *etapa fotoquímica*, gracias a los avances científicos de la óptica y la química, se pudo hacer uso de la litografía y la fotografía, que en el siglo XX permiten la fotografía aérea o fotogrametría, la cual modifica completamente el enfoque de la representación y elaboración de mapas (Moreira 2001:10). Con los avances en la electrónica y la informática de los años sesenta inicia la *fase electrónica*, es allí cuando surgen los mapas asistidos por computador y los primeros sistemas que permiten almacenar, analizar y manipular datos espaciales. En paralelo aparecerá la teledetección, ciencia que emplea las propiedades físicas de la luz para establecer las cualidades de las coberturas de la superficie terrestre. La cartografía tendrá desde entonces un avance muy sorprendente debido a una velocidad de cambio en continua aceleración (Moreira 2001:11). Hoy en día el mundo está casi delimitado por completo.

En el siglo XXI se están viviendo profundos cambios en la Cartografía, motivados por la generalización de los procedimientos informáticos, la mayor precisión geométrica, la rapidez para revisar, actualizar y editar información territorial, entre otros factores. La demanda de productos cartográficos va en aumento, los medios de comunicación y sectores emergentes como el ambiental o el *geomárketing* consumen cada vez más mapas e imágenes. Los mapas e imágenes de satélite se introducen en sistemas de navegación o GPS para vehículos. El mapa ha dejado de ser un

² Es necesario tomar en cuenta que los aztecas no concebían a los mapas como un género independiente, distinto a los otros manuscritos pintados (Boone, 1998:18).

instrumento de uso restringido por un selecto grupo de especialistas y se ha convertido en un instrumento de consumo cotidiano de capas cada vez más amplias de la sociedad (Moreira 2001:5), estos se difunden a través de internet, la televisión o productos multimedia para computador a un ritmo más fuerte que el impuesto en su momento por la imprenta llegando de este modo a millones de usuarios diariamente.

2. Mapa y Educación: alternativas al modelo tradicional

El mapa es un elemento de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje que ayuda a crear habilidades de orientación espacial en los individuos y la comprensión del conocimiento geográfico para resolver problemas sociales y ambientales en el nivel de educación secundaria.

De acuerdo con Jerez (2012:485), el mapa como *instrumento técnico* tiene una función concreta como medio para conocer y comprender el territorio y los diferentes fenómenos geográficos, así como base de datos y de información territorial y espacial. Como *instrumento didáctico* el mapa tiene la misión de *alfabetizar cartográficamente*, es decir, enseñar a leer en el lenguaje cartográfico y a construir significados del mismo. El mapa no es sólo una herramienta geográfica: es un lenguaje que toda persona educada debe dominar debido a lo imprescindible que es para el hombre adulto. El mapa como *instrumento educativo* tiene la función de “comunicar una realidad que permita al receptor del mensaje interpretarlo de manera crítica, con el fin de desarrollar sus necesidades intelectuales, cognitivas, procedimentales y actitudinales” (Jerez 2012:485). A continuación se exponen brevemente tres propuestas educativas que involucran en los procesos de enseñanza aspectos relacionados con estos tres enfoques, tratando de superar el *modelo didáctico tradicional*, centrado en un aprendizaje memorístico y erudito, en el que se insiste en las localizaciones para recordar.

En el ámbito de las matemáticas, el mapa debe servir para apoyar los procesos de enseñanza de las Habilidades de Orientación Espacial (HOE) en los niños. Según Gonzato & Godino (2006:2) la elaboración y lectura de un mapa, la descripción de posiciones, por medio de la interpretación y descripción verbal de croquis e itinerarios, permiten al individuo ubicarse, es decir, establecer una relación entre él y otros puntos de referencia. Habilidades de Orientación Espacial como ubicarse y trazar recorridos son muy útiles en la vida cotidiana. Tanto el antropólogo que requiere de la interpretación de mapas antiguos para encontrar la localización de lugares donde hay restos arqueológicos, como el niño que debe establecer el camino para ir a la escuela, y el turista que debe decidir el trayecto para ir a un lugar en una ciudad desconocida se encuentran en una situación que precisa de una gran competencia espacial.

Las orientaciones del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM 2000) aconsejan trabajar el tema de la Orientación Espacial empleando cuerpos y objetos en el mundo real, luego continuar con la elaboración e interpretación de representaciones espaciales elementales (croquis de mapas, planos y maquetas) y finalizar este proceso con la construcción y uso de las coordenadas para

especificar posiciones y describir trayectorias (Gonzato & Godino 2006:9). Además sugieren plantear situaciones para describir y comprender la vida cotidiana y aconsejan educar a través del entorno.

Según Morales et al., (2013:91), las personas construyen su imagen del mundo en relación con relatos que oyen de familiares y amigos, de noticias que observan en los medios de comunicación de masas. Es relevante la influencia del medio escolar, en especial desde materias como la Geografía, que les presenta no sólo hechos y datos del mundo, sino también una representación del planeta en un mapa. Es necesario mostrar la necesidad de trabajar este contenido de habilidades cartográficas para evitar la deformación de la explicación del planeta Tierra y sus problemas. En el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Sociales, destaca la necesidad de utilizar materiales cartográficos alternativos y reutilizar los tradicionales para fomentar el conocimiento integral y global del planeta, mostrando otros puntos de vista y creando situaciones de empatía que fomenten la reflexión y el diálogo (Morales et al., 2013:91).

A lo anterior intenta responder Amantea (2010) en su propuesta de planificación de la enseñanza de la geografía de primer a quinto grado para las escuelas de Buenos Aires. Para ella, el mapa debe involucrarse en el proceso de educativo como una herramienta activa, no sólo como un elemento más en donde se georeferencian hechos y elementos espaciales, para que los alumnos se formulen preguntas en torno a ellos y propongan posibles respuestas para la solución de las diversas problemáticas ambientales y demográficas en el ámbito global, nacional y local en América Latina (Amantea 2010:21). Se destaca la relevancia que posee en esta propuesta la familiarización con la lectura e interpretación del globo terráqueo, planisferios diferentes, mapas, planos, imágenes terrestres y aéreas, intentando avanzar más allá del conocimiento de las simples localizaciones para realizar inferencias y formular interrogantes. También propone que las representaciones cartográficas (globo terráqueo, el planisferio, mapas y planos) se vinculen de forma progresiva a la enseñanza de la geografía en relación a los temas tratados en los bloques temáticos, realizando su lectura, análisis e interpretación, sin organizar una unidad temática sobre cartografía.

También en Argentina, el grupo de geografía del Instituto Superior de Formación Docente Técnico (2010) analiza el uso que los niños puedan darle a los mapas, planos y cartas geográficas. Para estos en los primeros años es recomendable enseñar a los niños a ubicarse por medio del plano, empezando por representaciones reducidas como el aula, el patio de la escuela y en paralelo implementar las nociones de escala y orientación. En este punto, la escala es la proporción indispensable para comprender cómo una superficie superior puede representarse en una hoja de papel. Los puntos cardinales se nombran haciendo referencia a los lugares cercanos conocidos por los niños los cuales materializan la salida y puesta del sol. El plano del barrio, y en especial el de la ciudad, deberían ser útiles para explicar la relación entre el trazado de las calles y su historia y su relieve, ilustrando por ejemplo que en ciudades con predominio español estas asumen una configuración en damero o cuadrícula.

Continuando con esta propuesta, el mapa del país debe involucrarse a partir del 3er grado de escolaridad, pues la superficie que abarca, que ilustra acerca de provincias, países y continentes, requiere que los educandos afiancen conceptos que les permitan realizar una correcta lectura del mismo como escala, red de paralelos y meridianos, y los signos y colores cartográficos. Con el planisferio se busca explicar el concepto de proyección cartográfica y los perfiles hipsométricos, que muestran la altura en metros sobre el nivel del mar, además del relieve continental y marítimo. Con las representaciones anteriores se debe hacer notar a los educandos que los centros poblados siempre se ubican sobre, o muy cerca, de las fuentes de agua dulce. Finalmente, en cursos más avanzados se incorporan las cartas topográficas, por su altísima precisión, al incluir curvas de nivel, ríos, vías, tipos de coberturas, red de paralelos y meridianos, entre otros elementos geográficos.

Según las ideas expuestas, la enseñanza de la geografía debe contribuir a la creación o modificación de actitudes en los individuos. De estas se desprenden algunos objetivos que valdría la pena incorporar en los cursos de geografía, y en general de las ciencias sociales, cuando se emplea el mapa como un instrumento técnico, didáctico y educativo, se encuentran:

- Crear habilidades de orientación espacial
- Motivar la curiosidad y el interés en el alumno por las problemáticas sociales y ambientales de su entorno inmediato y mediato e idear soluciones alternativas a las mismas.
- Potenciar la capacidad crítica
- Identificación de los objetivos y finalidades del mapa

Una didáctica apoyada en la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) brinda posibilidades muy amplias para apoyar la enseñanza del conocimiento geográfico. Con el objeto de poner en práctica las reflexiones teóricas anteriormente expuestas, se exponen a continuación algunos ejemplos en los que el uso intencionado de las TICS permite alcanzar los objetivos anteriormente propuestos.

3. El mapa en el mundo de las TIC

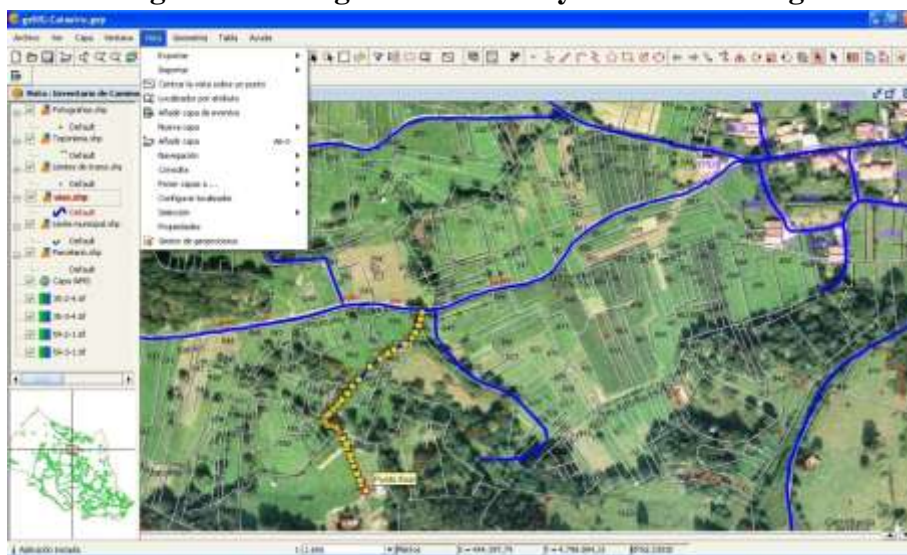
Existen programas que permitirán capacitar a nuestros discentes en el uso de recursos cartográficos en el aula por medio del manejo y aplicación de material cartográfico digital. En la web circula software libre o Freeware para la creación y visualización de mapas en distintos formatos como: GvSig, Grass Gis, Leoworks 3.0, Ilwis 3.4, Quantum Gis 0.11, Kosmo y Saga Gis 1.2. Estas herramientas se pueden descargar libremente en *Cartoeduca*³, una página web dedicada a la difusión de aplicaciones *Sistemas de Información Geográfica (SIG)* para la educación.

En los niveles más básicos de enseñanza se podría emplear la herramienta *Leoworks 3.0* para digitalizar mapas por medio de imágenes que pueden ser descargadas de plataformas en línea como

³ CartoEduca, Geografía, TICs y Educación. Software Libre [en línea]. <<http://www.cartoeduca.cl/software-libre.html>>

el *Google Maps* o de escritorio como el *Google Earth*. Es una herramienta útil para motivar el aprendizaje de los conceptos básicos de escala, localización, ubicación, estimulados incluso por los juegos de video, los cuales muestran mapas que deben seguir los niños para cumplir con ciertos objetivos.

Figura 1. Cartografía Vectorial y Raster en GvSig



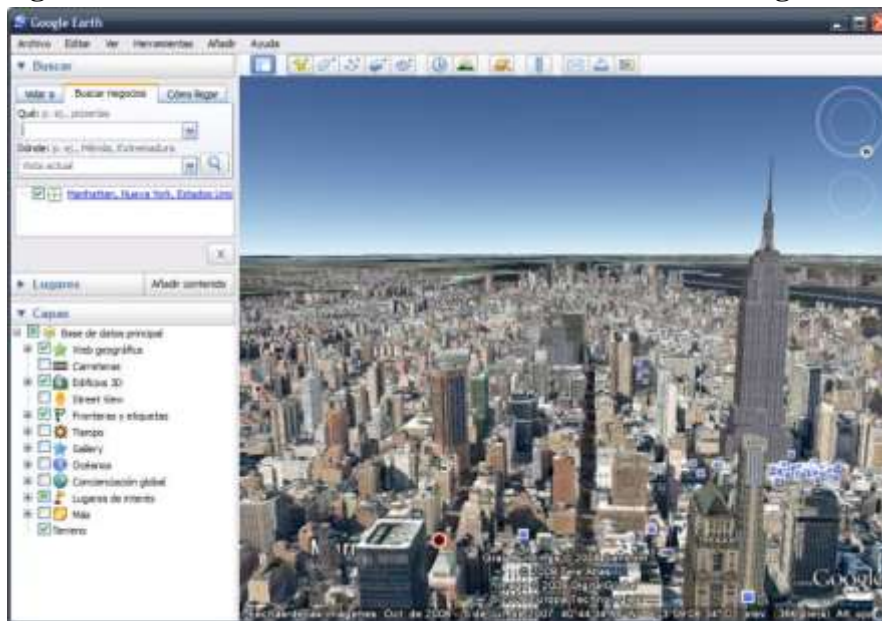
Fuente: Sitio Web ACADEMIC
<http://www.esacademic.com/>

Con el *GvSig*, programa desarrollado por la *Consejería de Transportes de la Generalitat Valenciana* y uno de los mejores GIS libres existentes de fácil manejo y de rápido aprendizaje, se pueden crear mapas temáticos en muy pocos pasos pues tiene la posibilidad de incorporar coberturas (líneas, puntos y polígonos) e imágenes raster para digitalización en pantalla (Ver Figura 1). Entendiendo que la realidad se estructura por medio de capas, estos pueden establecer las interrelaciones que se tejen entre elementos geográficos. Los estudiantes pueden incluir un conjunto de capas de información y buscar correlaciones entre ellas: por ejemplo, entre conflicto armado y áreas de explotación minera. A su vez, si se incorpora la cuarta dimensión, el tiempo, el tratamiento de mapas e imágenes de satélite permitiría a los educandos el análisis multitemporal de diversas variables y la posibilidad de simular evoluciones o establecer correlaciones de fenómenos mediante la superposición de informaciones temáticas múltiples (Moreira 2001:5).

Si se inicia a los educandos en el uso del *GvSig* desde niveles básicos, tendremos jóvenes en bachillerato con un nivel alto en el manejo de estas herramientas, los cuales podrán realizar mapas para solucionar problemas que afecten a su comunidad, partiendo de la localización de las principales amenazas naturales y antrópicas. Por ejemplo, pueden delimitar su colegio y establecer las rutas óptimas de evacuación y zonas de resguardo ante un evento natural. Un importante aporte para la lectura de la ciudad, que aporta elementos teóricos propios de la geografía presentados de una manera pedagógica, se encuentra en la propuesta realizada por el Servicio de Educación y Estudios

Ambientales (SEEDA)⁴, bien podrían realizarse una propuesta que involucre el uso del *GvSig* en el estudio de los temas propuestos en esta guía, que van desde el reconocimiento de mi lugar de residencia hasta la producción del espacio urbano.

Figura 2. Panorámica de la Ciudad de New York en Google Earth



Fuente: Sitio Web Programas.com
<http://www.programas.com/>

El *Google Earth*⁵ tal vez es la herramienta más poderosa y atractiva para motivar el aprendizaje en los alumnos de básica primaria y bachillerato. Con ella el estudiante se ubica en el mundo, puede ver dónde está su hogar, la delimitación de los continentes, el país en el mundo, visitar lugares inhóspitos, barcos hundidos, realizar paseos guiados, jugar con las escalas y demás. El aprendizaje de la geografía física y humana puede ser menos tortuoso si se les brinda la posibilidad a los estudiantes de comparar el tamaño y trazado de las diferentes ciudades, de establecer diferencias entre ellas, observar el relieve continental y marítimo en 3D, las cadenas montañosas y las dorsales oceánicas, la latitud y la longitud de cualquier punto en la Tierra. Esta posee herramientas de creación de nodos, líneas y polígonos, definición de rutas, grabación de recorridos y permite establecer áreas en diferentes medidas. Una actividad a plantear a los educandos es localizar su hogar y establecer la distancia a su colegio, marcar las líneas invisibles que separan un barrio de otro, los bordes, las sendas, los nodos, los lugares que mayormente frecuentan, los sitios peligrosos, etc. Para trazar rutas de manera rápida y conocer la distancia recorrida se puede emplear también el recurso web *Sketch Map*.

⁴ JUNTA DE ANDALUCÍA. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN. Mi Ciudad en los Mapas [en línea]. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/vscripts/wbi/w/rec/2214.pdf>

⁵ Desde enero de 2015 el Google Earth Pro es completamente gratuito.

Figura 3. Modelando el Espacio con Open Street Map

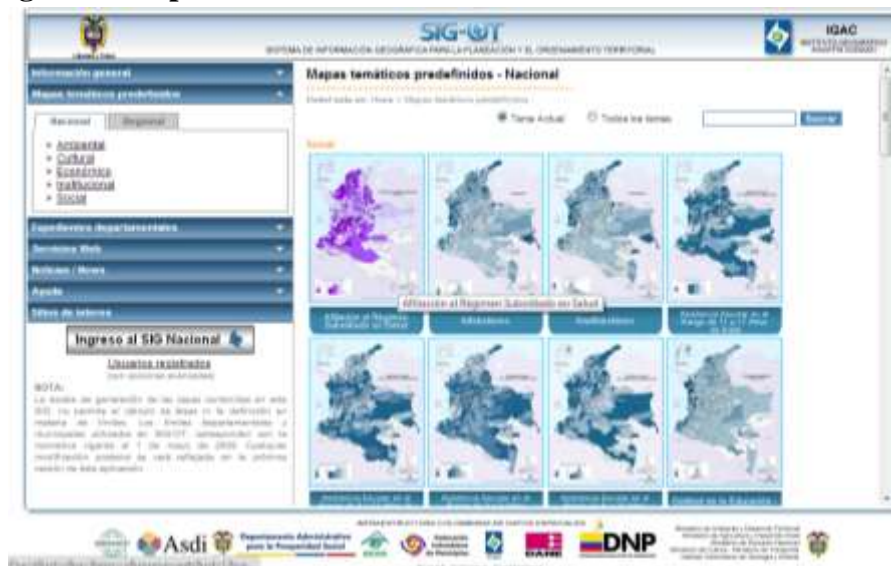


Fuente: Blog DesdeLinux
<http://blog.desdelinux.net/>

Los elementos geográficos antes mencionados pueden incorporarse en el *Open Street Map*, proyecto en línea fundado por el inglés Steve Coast en respuesta a los altos precios que cobraba la *Ordinance Survey* por su información geográfica, la agencia cartográfica de Gran Bretaña. Se trata de darles la oportunidad a los alumnos de modelar sus mapas según su realidad y cotidianidad y hacerla de dominio público para ser vista en cualquier parte del planeta. Este recurso, que además le da la posibilidad de establecer su posición exacta dentro del globo, empleando la dirección IP de su computador, permite mapear áreas de la ciudad por sus colaboradores, los cuales pueden mantener un contacto virtual en la plataforma web. Su uso es muy intuitivo, y antes de empezar a mapear, los creadores orientan a sus suscriptores por medio de videos tutoriales.

Hace unos años era imposible conseguir información geográfica o un mapa digital que mostrara la delimitación territorial de los municipios y departamentos era una tarea difícil. Ahora ha sido posible sortear en parte esta barrera por medio del *Sistema de Información para la Planeación y el Ordenamiento Territorial de Colombia* (SIGOT), la cual constituye una organización de entidades, acuerdos y recursos tecnológicos que facilita el acceso y uso de información georeferenciada, con el propósito de contribuir a una eficiente y oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades e instancias en el sistema de planeación, a nivel nacional, regional y local, en apoyo de una mejor gestión del desarrollo territorial (IGAC, 2011). Esta dependencia ha puesto a disposición gran cantidad de información valiosa para hacer superposiciones de información, esencial en todas las ramas de la geografía (Ver Figura 4).

Figura 4. Mapas Temáticos Predefinidos a Nivel Nacional del SIGOT



Fuente: Sitio Web SIGOT
<http://sigotn.igac.gov.co/>

Las imágenes satelitales de *Google Earth* permitirían mapear áreas afectadas por inundaciones, deforestación, incendios, derrames petroleros, contaminación, y similares, lo cual sería de interés para enseñar las problemáticas ambientales, a los alumnos de primaria y secundaria. Analizar el mapa debería ser un trabajo multidisciplinar. Es aquí donde la teoría de la complejidad de Morín cobra sentido. Por ejemplo, en un mapa donde se muestre la distribución de las áreas con titulación minera y los ecosistemas por región (información disponible en el SIGOT) se podría vincular a todos los docentes, independientemente de la asignatura que impartan, pero en especial al biólogo, el licenciado en sociales, antropólogo y el sociólogo los cuales pueden establecer los impactos sobre la flora y fauna, así como los efectos económicos y culturales que conlleva esta actividad. Al hablar de historia del país, se puede explicar con un mapa los factores que han determinado la localización desigual de su población, esto implicaría tener en cuenta aspectos económicos, demográficos, políticos y culturales para su análisis, intentando responder así una de las preguntas básicas de la geografía: ¿por qué esa distribución y no otra?

Los portales *Old Maps Online* y *David Rumsey Map Collections* cuentan con un impresionante registro de mapas antiguos de diferentes áreas del mundo, se trata del *Google Maps* del pasado. Para visualizar un mapa se debe escoger el periodo de tiempo y la escala de interés, desde planisferios hasta planos de ciudades (Ver Figura 5). Una aplicación práctica en clase de geografía política sería consultar la delimitación del Virreinato de Nueva Granada, información relevante para explicar el diferendo entre Colombia y Nicaragua. Para adentrarse en el análisis de temas como el crecimiento demográfico, la mortalidad de niños menores de 5 años en el África Subsahariana, o como mata la falta de saneamiento, y otros como la agitación política en Egipto, la página *Le Monde Diplomatique*

presenta un archivo interesante de artículos y mapas que pueden servir de punto de partida para la discusión de estas problemáticas actuales⁶.

Figura 5. Mapa del Mundo Inhabitado en 1824 David Rumsey Map Collections

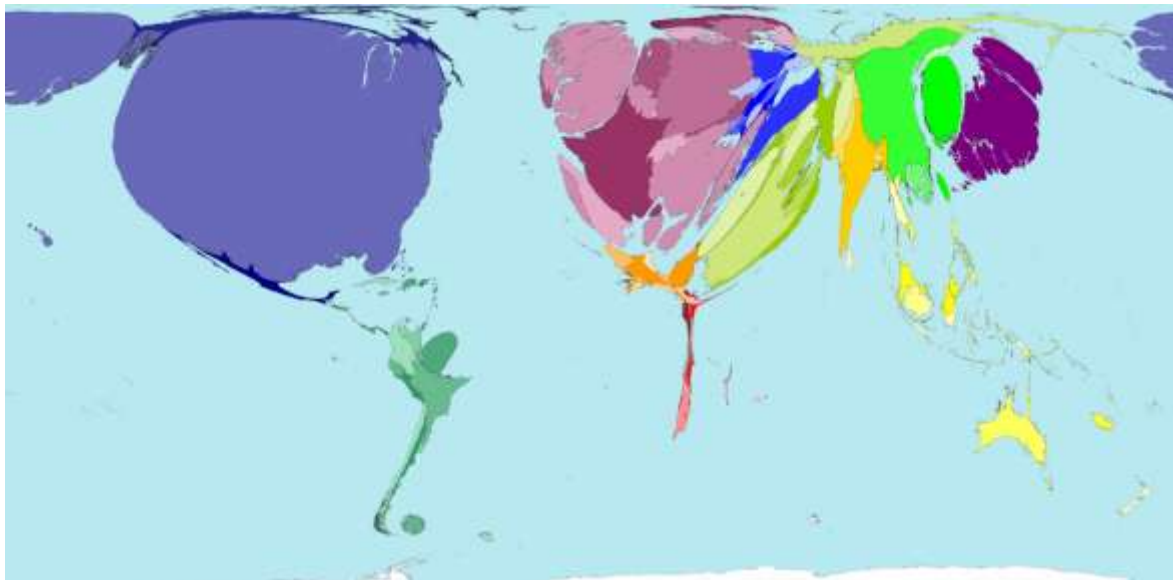


Fuente: Sitio Web **David Rumsey Map Collections**
<http://www.davidrumsey.com>

Son tiempo revolucionarios para los mapas, así lo entienden los realizadores del proyecto *Worldmapper*, los cuales basados en el enfoque tecnológico elaboran mapas temáticos del mundo donde los territorios son redimensionados en función de datos geospaciales cuantitativos como salud, población, ingresos, desastres, violencia, recursos y demás, provenientes de instituciones internacionales dedicadas a su recolección (Ver Figura 6). Usted puede encontrar un mapa de interés dentro de los cerca de 700 mapas disponibles como posters en formato PDF con que cuenta este proyecto On Line. En 2009 se añadió una serie de mapas sobre población mundial por país que muestra las variaciones de población en 50 años, desde 1950 a 2100. También incluye una aplicación que muestra la distribución de la población de cada país por medio de cartogramas reticulados.

⁶ De acuerdo con Morales et al., (2013), Los Atlas de Le Monde *Diplomatique* contribuyen a una presentación integral y global de la problemática mundial al abordar estos conflictos desde un enfoque socioambiental

Figura 6. Gasto Militar en el Mundo en 2002 en WorldMapper



Fuente: Sitio Web WorldMapper
<http://www.sasi.group.shef.ac.uk/>

Ahora, si su interés es facilitar a los alumnos el aprendizaje de la geografía física, económica y rural de Europa, el siguiente es el recurso a emplear. El Ministerio de Educación y Ciencia de España ha puesto en línea *El Proyecto Sextante: Geografía para Bachillerato*⁷, un recurso orientado al uso de profesores y estudiantes, en donde podrán realizar una serie de actividades, que ilustran a los alumnos acerca de la hidrología, la climatología, relieve, a escala mundo, Europa y local (España), como localizar los ríos en un mapa, elaborar talleres sobre problemática del agua a modo de sopa de letras, y otras que intentan sensibilizar en cuanto a su uso, como eutrofización, salinización, desertización, y aguas residuales. En esta iniciativa la cartografía se utiliza como forma de localizar los problemas y elementos geográficos, y presenta un sistema de información en donde se pueden solapar capas tanto de España, Europa y el Mundo tales como ríos, capitales, carreteras, fronteras, parques naturales, relieve y similares.

El Proyecto Sextante propone una serie de temas pertenecientes a la geografía física, de la población, económica y ambiental, también sugiere a los docentes talleres, contenidos y los resultados esperados en cada módulo. Contiene además un test orientado a poner a prueba los conocimientos de los alumnos. Sería importante vincularnos al aprendizaje de la creación de estas animaciones web para acercarla a nuestra realidad, proponiendo test donde se muestren nuestras problemáticas, las especies animales autóctonas, los accidentes geográficos, y el efecto de la actividad antrópica sobre el espacio geográfico colombiano, haciendo énfasis en los actores y lógicas que los originan, con actividades tipo pinchar y arrastrar.

⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA DE ESPAÑA. Proyecto Sextante: internet en el aula [en línea]. <<http://ares.cnice.mec.es/geografia/interfazBase.html>> [citado en 5 de julio de 2013]

Figura 7. Página de Inicio Proyecto Sextante Internet en el Aula



Fuente: Sitio Web Internet en el Aula
<http://recursostic.educacion.es>

Es importante explotar la capacidad y el interés por las nuevas tecnologías de las nuevas generaciones, y por qué no de las pasadas. El encuentro con las ciencias sociales puede representar una experiencia significativa si el sujeto se introduce en el mundo de la cartografía empleando las TIC. Existen infinidad de *Objetos Virtuales de Aprendizaje* (OVAS) contenidos en la exuberante cantidad páginas web, blogs, foros disponibles en la web que pueden soportar el proceso educativo. Dentro de esta información de acceso público podemos encontrar: *Webquest* o *Caza Tesoros*, un recurso didáctico de autoaprendizaje en línea, creado por usuarios gratuitamente en páginas como *Webquest Creator*; *Videotutoriales*, creados con software como el *Screen Recorder*, *Screencasts*, *Hypercam 2* que se pueden subir a redes sociales basadas en videos, como *YouTube*, *Vimeo* o *Dailymotion*; *evaluaciones o test on line* que se pueden crear y publicar por medio de *Daypo*, el cual nos permite crear cuestionarios en línea que nos devuelvan las respuestas efectuadas por nuestros alumnos; otro recurso importante, muestra de que el espacio importa cuando se trata de educación, es la plataforma *Second Life*, un mundo virtual en 3D en donde discentes y docentes pueden socializar y compartir sus experiencias fuera del salón de clase.

Como se puede ver, muchos espacios están abiertos para el aprendizaje en la web, es nuestro deber explorar este mundo virtual, para descubrirlos y revelarlos a nuestros alumnos, y también nutrirnos con los aportes y experiencias que encuentran nuestros discentes en esos universos. El diseño de *experiencias significativas* con el uso de las TIC dependerá de nuestra capacidad de ordenar lógicamente los OVAS.

4. Algunas reflexiones y conclusiones

Lo virtual no sustituye a otras formas tradicionales de hacer cartografía. El mapa en papel sigue siendo fundamental para la enseñanza de las ciencias sociales en muchos países, en muchas ocasiones el docente no cuenta con una sala de informática a su disposición en suficiencia y de calidad. La clave está en nuestro conocimiento de las ciencias sociales y de las alternativas que empleamos para enseñarlas, en nuestra creatividad: *en esto consiste el truco*. De nada valen las herramientas cuando no se saben involucrar a los procesos de enseñanza.

En mi experiencia como maestro de Geomática he visto la transformación de los alumnos cuando amplían un mapa, aprenden el proceso para crear un mapa de *coropletas* o construyen una línea de tiempo que ilustre acerca de la historia de la cartografía empleando sólo lápiz, papel, colores y una calculadora. Es grato para mí saber que estos primeros peldaños en la cartografía les han permitido a mis alumnos: familiarizarse con algunos conceptos cartográficos que les posibilitan leer un mapa como escala, curva de nivel, latitud y longitud; poder formularse interrogantes acerca de la distribución del ingreso, el agua o la población en el país; entender que el mapa es sólo una abstracción y que detrás de él existen seres humanos que buscaban un objetivo claro con su creación, relacionados en muchos casos con estrategia y poder; asombrarse por poder identificar su hogar a kilómetros de los centros principales, en la periferia; conocer el método para crear por sí mismos mapas que en apariencia sólo podrían reproducir los expertos, y establecer posibles usos en su ejercicio como licenciados en ciencias sociales; entre otros logros formativos. Sin duda alguna, este efecto no habría sido posible sin un trabajo artesanal que involucrara los instrumentos citados para su elaboración.

Los mapas antiguos que reposan en los anaqueles de los colegios (topográficos, políticos, temáticos, entre otros) también son recursos didácticos muy útiles y a la mano, pues pueden servir para contar un relato en torno a ellos, que involucre docentes de cátedras distintas. La interpretación de un mapa que muestre la distribución de los pozos petroleros y gasíferos del país por medio de símbolos básicos implica una gran preparación y esfuerzo, y como en el caso del mapa de distribución de población, citado anteriormente, requiere de un análisis multidisciplinar, pues suscita preguntas complejas en los estudiantes que en muchos casos exceden nuestro conocimiento, del área de: geología ¿de dónde proviene el petróleo?, ¿por qué ciertas regiones poseen petróleo y otras no?, ¿qué expectativas tiene el país en materia hidrocarburos?; historia, ¿cuáles fueron los primeros registros históricos de existencia del crudo?; economía, ¿Cuál es la producción de crudo y cuánto debe subir la para cumplir con la meta anual?; antropología, sociología, biología y geografía ¿Qué costumbres, estructuras políticas ha incentivado la economía petrolera?, ¿qué impactos ha tenido sobre la agricultura la llegada de la industria petrolera?, ¿qué relación existe entre minería, conflicto, pérdida de privilegios ambientales y desplazamiento?; por citar algunas de ellas. De esta manera el mapa se convierte en un motivo de encuentro para docentes de cátedras en apariencia dispares, y en un reto para los docentes que quieran abordar su análisis sin ayuda alguna.

En un mundo que se globaliza, los medios de información digital llegan cada vez (así sea insuficientemente) a lugares más recónditos, y con ellos algunas de sus potencialidades. Desde que el jefe Almir Narayamoga conoció el *Google Earth* en un cibercafé, los Surui, una tribu indígena de la Amazonia brasileña, captó el potencial de esta herramienta para la conservación del patrimonio, las tradiciones de su pueblo y la protección medioambiental. Estos, al verse amenazados por la colonización y la tala ilegal (reinantes en este territorio hoy en día) decidieron grabar videos de las historias de sus ancianos para YouTube e incluirlos en un mapa cultural para Google Earth para conservar su memoria histórica⁸. En esto contexto, es posible pensar en la posibilidad de construir nueva y mejor cartografía. Tan solo es necesario un equipo de cómputo con conexión a internet para tener acceso a un universo de información, disponibles en bases de datos web de organizaciones internacionales, ONG, ministerios, institutos geográficos, y similares. Con la formación cartográfica adecuada, un docente podría guiar un proceso en donde los sujetos empleen la información espacial suministrada por la web para que mapeen con su mundo por sí solos. Luego, es más prudente pensar que la llegada de las nuevas tecnologías y el uso adecuado de la cartografía en el aula para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje significan el fin de la cartografía escolar “de papel”.

Bibliografía

- Amantea, A. (2010). Geografía: orientaciones para la planificación de la enseñanza (Vol. 1). Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación. Recuperado el Enero de 2014, de <http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/analitico-geografia-media.pdf>
- BBC. (2010). La Otra Cara de los Mapas [Documental en DVD]. (D. P. Schellenberg., Ed.)
- CODAZZI, I. G. (s.f.). SIG-OT. Manual de usuario . Recuperado el 4 de julio de 2013, de http://sigotn.igac.gov.co/sigot/Help/SIGOT_ManualUsuario_V2.3_2011_02_02.pdf
- Espinosa López, R., Rubio Gallardo, J., & Uribe Castro, H. (2013). Pensar, Sentir y Vivir los Espacios: una propuesta de educación geográfica, formación ciudadana y apropiación de lugar. Cali: Programa editorial Universidad del Valle.
- Gonzato, M., & Godino, J. (s.f.). Habilidades De Orientación Espacial: De La Cartografía Al GPS. Recuperado el 25 de junio de 2013, de <http://www.ugr.es/~jmcontreras/thales/1/ComunicacionesPDF/HabilidadesOrientacion.pdf>
- Hill Boone, E. (1998). Cartografía azteca: presentaciones de geografía, historia y comunidad. Estudios de cultura Náhuatl, 17-38. Obtenido de <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn28/541.pdf>
- Jerez García, O. (2006). El Lenguaje Cartográfico como Instrumento para la Enseñanza de una Geografía Crítica y para la Educación Ambiental. En M. J. Marrón Gaite, L. Sánchez López, O. Jerez García, & E. d.-L. Universidad de Castilla-La Mancha (Ed.), Cultura geográfica y educación ciudadana (pág. 850). España. Obtenido de http://www.bibliotecaspublicas.es/villarrubiadelosojos/imagenes/contenido_7636.pdf
- Morales Hernández, A., Caurín Alonso, C., & Souto González, X. (2013). Percepción del Mundo: Mapas Mentales y Problemas Socioambientales. Didáctica Geográfica(14), 91-108. Obtenido de <http://www.didacticageografica.es/index.php/didacticageografica/article/view/262/240>
- Moreira Madueño, J. M. (s.f.). La Cartografía Hoy: ¿evolución o revolución?. Las nuevas tecnologías y los cambios en la representación del territorio. Año mil, año dos mil. Dos milenios en la historia de España. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Red_informacion_ambiental/productos/Publicaci

⁸ <https://www.google.es/intl/es/earth/outreach/stories/surui.html>

ones/articulos/articulos_pdf/Evolrevo.pdf

Rodríguez de Moreno, E. (2010). Geografía Conceptual. Enseñanza y aprendizaje de la geografía en la educación básica secundaria. Obtenido de

http://www.geopaideia.com/publicaciones/geog_concept_II.pdf

TÉCNICO, I. S. (s.f.). La Cartografía en el Aula: ¿mapa?, ¿carta? o ¿plano? Argentina. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://lanuevageografia.blogspot.com/2010/02/la-cartografia-en-el-aula.html>

Thrower , N. (2002). Mapas y civilización. Historia de la cartografía en su contexto cultural y social. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Cita Recomendada

GIRALDO RESTREPO, Juan Carlos (2015). La cartografía en el ambito de las tecnologias de la informacion y la comunicaci3n (TIC). En Revista Didáctica, Innovaci3n y Multimedia, núm. 31
<http://dim.pangea.org/revista31.htm>

Sobre los autores



Juan Carlos Giraldo Restrepo

Facultad de Ciencias de la Educaci3n
Universidad Pedag3gica y Tecnol3gica de Colombia
Juanrest98@gmail.com



REVISTA CIENTIFICA DE OPINI3N Y DIVULGACI3N de la Red "Didáctica, Innovaci3n y Multimedia", dirigida a profesores de todos los ámbitos y demás agentes educativos (gestores, investigadores, creadores de recursos). Sus objetivos son: seleccionar buenas prácticas y recursos educativos, fomentar la investigaci3n sobre el uso innovador de las TIC en los entornos formativos y compartir conocimientos y experiencias.

Los textos publicados en esta revista est3n sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, instituci3n editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>.

