

Los Sistemas De Información Geográfica (SIG) en la enseñanza de la geografía desde nivel básico hasta universitario.

Una nueva experiencia educativa en México

Víctor Guillermo Flores Rodríguez

Universidad de Guanajuato

victor@ugto.mx

victor.flores@live.com.mx

Resumen

La carencia de una preparación adecuada, así como el desconocimiento de herramientas actualizadas, son algunos de los principales problemas que afectan el desarrollo de la geografía moderna y su enseñanza. Durante esta investigación, se evidenciaron predisposiciones al estancamiento en los avances del conocimiento de la enseñanza de la Geografía, pues aún persiste la tendencia a la utilización de esquemas tradicionales para el proceso de enseñanza – aprendizaje sobre todo en los niveles básicos de la educación en México. Asimismo, se comprobó el desconocimiento de los docentes de educación básica en relación con la existencia de tecnología de vanguardia en este campo, como por ejemplo, de algún tipo de software para enseñar los contenidos de la Geografía.

La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica y la Cartografía Social en la comprensión del territorio, es uno de los tantos puntos de partida para incentivar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la exploración de nuevos conceptos desde la educación básica hasta el universitaria; la introducción de contenidos diferentes a los vistos en la educación tradicional, permite a los estudiantes y docentes asimilar nuevas formas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Geografía.

Los propósitos de la presente investigación son, en primer término, analizar la teoría de la enseñanza de la Geografía, las técnicas informáticas del manejo de los Sistemas de Información Geográfica y la práctica educativa tradicional como un conjunto para promover estrategias didácticas y metodológicas de la enseñanza de la Geografía desde el nivel básico hasta el universitario y que garantice un aprendizaje significativo, incorporando nuevas tecnologías en el nivel en cuestión; así como analizar la situación de la enseñanza de la Geografía con respecto a la utilización de los Sistemas de Información Geográfica desde el nivel Secundaria hasta

universitario en las instituciones educativas situadas geográficamente en el estado de Guanajuato, México.

Lo anterior, con la finalidad de analizar las posibilidades de implementación de los Sistemas de la Información Geográfica (SIG) en los diferentes niveles educativos en la República Mexicana, como apoyo para el estudio de la Geografía ya que los Sistemas de la Información Geográfica son un instrumento digital moderno que apoya en la búsqueda de nuevas relaciones y contextos relativos a objetos y fenómenos geográficos.

Introducción

La temática abordada en la investigación se encuentra enmarcada en el campo de la investigación educativa, siendo su objeto, el estudio de la implementación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los procesos de enseñanza en Geografía desde el nivel secundaria hasta universitario en México.

Actualmente a nivel mundial es un hecho innegable los adelantos científicos y tecnológicos que se han producido con gran aceleración desde mediados del siglo XX hasta nuestros días lo que ha producido una transformación en todos los aspectos de la vida. Los adelantos científicos y tecnológicos se han convertido en los recursos más importantes que puede generar la humanidad.

México no está ajeno a estos acontecimientos y dentro de su marco normativo lo contempla como un punto fundamental de desarrollo social y educativo por lo cual las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) empiezan a formar parte de la educación mexicana, su desarrollo e implementación comienzan a motivar al desarrollo de clases dinámicas e interactivas, logrando generar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje.

La aplicación de las TIC en el aula es necesaria y por lo tanto indispensable incentivar su uso, con el fin de que los docentes desarrollen y apliquen las nuevas herramientas informáticas en sus clases; para lograr esto es necesario mostrar experiencias donde el uso de las TIC evidencien las ventajas y potencialidades que se logran con su implementación en el salón de clase, por tal motivo este artículo que parte del desarrollo de un proyecto de investigación que expondrá una experiencia educativa del manejo de las TIC aplicadas en la escuela.

Por lo anteriormente expuesto, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como parte de las TIC son un programa informático que es utilizado para plasmar en un mapa las dinámicas sociales, económicas, culturales, etc. del territorio y a su vez un medio sencillo y valioso para generar nuevas formas de expresión convirtiéndose en un elemento teórico-práctico que proporciona los instrumentos necesarios para construir mapas, a partir de la interacción de los sujetos con su espacio vivido. Por lo tanto la enseñanza de los SIG desde las primeras etapas de la educación secundaria se torna como parte aguas entre la enseñanza tradicional y la innovación educativa para incorporar de manera eficaz el uso de estas herramientas tecnológicas y que se convierta en un componente que medie entre estos y los articule.

Los cambios actuales en las diversas actividades humanas son dinámicos y muy visibles por todos los integrantes de la sociedad pero sobre todo se observa una transformación tecnológica mucho más dinámica que es fácilmente reconocida. Sin embargo, estos cambios tan bruscos no son observados en las aulas denotando una muestra de alejamiento de la realidad, en una sociedad moderna que cambia constantemente. Los docentes utilizan el pizarrón, los plumones, los mapas, los estudiantes copian en carpetas, con lapiceras, memorizan y atienden las explicaciones de los profesores que poseen y verbalizan el conocimiento, de igual modo que se hacía años atrás denotando que la ciencia y la tecnología no están presentes en este ámbito. Sin embargo, se vuelve imprescindible incorporar en las aulas nuevos contenidos, estrategias y recursos que tanto contemplen como garanticen el acceso al uso de las nuevas tecnologías incentivando la oportunidad de desarrollar aptitudes y actitudes necesarias para generar conocimientos con estas tecnologías.

Al analizar la política educativa nacional y estatal, se puede observar que existen lineamientos explícitos que tienden a incorporar las TIC's en los contenidos, sin embargo es de hacer notar que éstos no se manifiestan en las prácticas educativas cotidianas en la enseñanza de la Geografía, siendo una disciplina propicia para su incorporación, donde la utilización de imágenes satelitales, los sistemas de información geográficos y muchos otros programas facilitarían el aprendizaje del espacio geográfico.

Las escuelas tienen como su específica tarea actual la preparación de los alumnos para la vida en la sociedad de las informaciones. Eso significa proporcionarles la capacidad de saber buscar,

clasificar y analizar las informaciones así como descubrir las relaciones entre ellas. Posibilitar a los estudiantes el acceso a los SIG puede tener como consecuencia que éstos se conviertan en usuarios activos de las informaciones del espacio. El uso de las herramientas de los SIG puede fomentar el interés de los alumnos por la Geografía y mejorar su capacidad para analizar los problemas locales.

La enseñanza de los SIG en las universidades especializadas en ciencias naturales, tecnologías de la información y técnica, ya se ha convertido en un fenómeno corriente; en los institutos, los SIG se están comenzando a incluir en el currículo. Sin embargo, es necesario que los alumnos de las escuelas básicas se familiaricen con los SIG.

¿QUÉ ES UN SIG?

Muchas son las definiciones que existen sobre los SIG. Mencionaremos algunas que consideramos las más adecuadas para los fines educativos y que no son contradictorias sino complementarias: Es un sistema basado en la computación para el manejo de datos espaciales, lo que configura un medio sistemático para recolectar varios campos de información sobre una unidad de espacio geográfico incluyendo informaciones satelitales, estadísticas, mapas digitales, etc.

“La finalidad amplia de un SIG es combinar bases de datos alfanuméricos (información de los elementos de la superficie terrestre) y gráficas (mapas con la localización de cada elemento)”

Cualquier cosa que funciona como un mapa, al comunicar geográficamente la información solicitada por los usuarios del sistema (Dacey; 1970).

Conjunto de hardware y software que permiten y facilitan la obtención, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de los datos georeferenciados.

A los fines educativos de nuestra experiencia, consideramos el SIG como un sistema basado en la computación capaz de localizar y representar en un mapa o plano determinada información. Su lectura resulta sencilla por la utilización de un lenguaje visual y la localización de información sobre la Cartografía posibilita el juego de distintas escalas de análisis en un mismo mapa o plano.

En una propuesta educativa, el éxito en la utilización de un SIG no está dado simplemente por el tipo de SIG o por el software elegido; lo importante es la metodología general implementada desde la identificación de un problema, la evaluación de la calidad de los datos, su integración, los métodos y procesos aplicados para producir la nueva información y evaluar los resultados útiles.

LA INTEGRACIÓN DE LOS SIG EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Los diferentes conceptos del uso de los SIG en la enseñanza de la geografía se pueden caracterizar brevemente con las palabras enseñar sobre los SIG y enseñar utilizando los SIG. El primer concepto acentúa el conocimiento técnico del software. El segundo concepto, que utiliza el software del SIG como una herramienta para los análisis del espacio y la presentación de los fenómenos del espacio, se puede considerar como el más adecuado desde el punto de vista didáctico. Ni siquiera en las escuelas de la enseñanza superior, incluyendo las universidades, la enseñanza del uso del programa debería sobreponerse a la aplicación práctica. En las escuelas de la enseñanza básica no se puede esperar que los alumnos entiendan a fondo la base de las aplicaciones de los SIG; en este caso, la explicación de los términos básicos referentes al tema de los SIG y su función debería formar parte del currículo de Geografía.

Los instrumentos de los SIG deberían utilizarse para la presentación de los datos del espacio. En las escuelas de la enseñanza secundaria los estudiantes ya pueden utilizar los SIG mucho mejor, como un instrumento para la recopilación y administración de datos, para sus análisis y presentación.

En la República Mexicana la educación en todos sus niveles tiene una constante lucha por contar con mayores recursos para ofrecer una educación digna y acorde a la realidad y necesidad de la nación. Más sin embargo la mayoría de las escuelas de educación básica está equipada con un aula de computadoras. La tecnología de las informaciones se encuentra entre las materias obligatorias incluidas en el currículo de la educación básica. Por lo cual es necesario conseguir el financiamiento para la adquisición de los programas de los SIG, con el apoyo e iniciativa de los maestros. Algunos de los programas se pueden conseguir gratuitamente y que se pueden adquirir en algunas páginas especializadas en el internet.

Asimismo de las páginas web de algunas empresas es posible adquirir algunos exploradores simples de datos geográficos. Las empresas suelen donarles a las escuelas una muestra o licencia para varias semanas y les otorgan una rebaja considerable para la compra del software. Tal equipamiento será suficiente para varias horas del curso de tecnologías de la información geográfica.

La utilización de tecnología en el aula y en especial de los SIG, es una ventaja dado que:

Es un recurso didáctico con potencial y altamente motivador, que cambia los límites del aula tradicional.

Rompe con la cartografía tradicional y estática y permite el trabajo con distintas escalas de análisis espacial según las necesidades.

Incentiva la “inteligencia espacial”.

Permite el desarrollo de un modelo educativo basado en la investigación.

Potencia el aprendizaje significativo a partir de la construcción de información georreferenciada.

En su utilización se entrecruzan contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Genera habilidades para discriminar la información que proviene de distintas fuentes.

Facilita la comparación y evaluación de la información social, política, económica, y ambiental referenciada espacialmente.

Permite relacionar información de cualquier tipo (base de datos) con una localización geográfica (mapa).

Representa datos y resultados fácilmente comunicables.

Permite la realización de mapas temáticos de fácil actualización debido a la agilidad digital.

Democratiza el acceso a la información y facilita el acceso al conocimiento.

Por medio de la utilización de programas (software) se elaboran mapas a partir de información georreferenciada que intentan explicar el estado de situación de un determinado espacio geográfico (x, y: latitud y longitud) a partir de datos estadísticos; se reflejan así realidades de diversa naturaleza: educativa, social, territorial, demográfica, ambiental, económica, etc.

Así como los SIG se utilizan para diversas aplicaciones en el mundo real, pueden implementarse en el aula como una valiosa herramienta pedagógica, dado que se puede realizar una lectura intencionada, integrada y significativa de la realidad a distintas escalas. En este sentido, su

utilización permite una visión más dinámica del tratamiento de cuestiones que hacen a problemáticas sociales, económicas, ambientales, territoriales, etc. que impactan sobre el territorio.

Otra característica a resaltar es la facilidad para relacionar simultáneamente, por medio de capas, diferentes tipos de información con una localización geográfica determinada. Esto permite comparar y analizar información con el fin de revelar causas y efectos muy difíciles de analizar con métodos cuantitativos tradicionales.

A pesar de ello, la implementación de los SIG en las escuelas tiene muchos impedimentos. Algunos de las limitaciones para implementar los SIG en el currículo de la Geografía en el nivel medio básico puede ser: (1) La tecnología de los SIG siempre significará inicialmente importantes gastos financieros, que parcialmente se pueden resolver equipando las escuelas paulatinamente. Un papel importante lo jugará el profesor con el conocimiento necesario de las tecnologías de los SIG, siendo tal conocimiento indispensable para definir la estructura y los requerimientos. La tecnología tiene que ser accesible tanto para los profesores como para los alumnos y en lo posible no guardar esta tecnología por temor de que el costoso equipo podría resultar dañado en el proceso de uso. (2) Para la mayoría de las escuelas, el hecho de equiparse con computadoras será el momento inicial crítico del proceso de la integración de los SIG en la enseñanza. Un requerimiento básico es asegurar el número suficiente de computadoras para el trabajo de los estudiantes y maestros. Hasta cierto punto, la escasez de las computadoras se puede compensar escogiendo formas y métodos de enseñanza diferentes (enseñanza de campo, enseñanza en grupos y enseñanza a través de proyectos). (3) El nivel del precio de los programas depende de sus funciones. A pesar de que, por ejemplo, un productor norteamericano del software de los SIG, la empresa ESRI, ofrece a las escuelas licencias por precios favorables, el software sigue siendo demasiado caro, sobre todo para las escuelas básicas y secundarias. Sin embargo, al menos en la fase inicial de integración de los SIG en la enseñanza, este problema tiene una solución relativamente fácil: se podría utilizar la versión libre del software de los SIG, de la antes mencionada empresa ESRI, llamado ArcExplorer. No obstante, sus funciones se limitan a la presentación de datos ya preparados y no hacen posible la edición de los mismos (digitalización de nuevos temas temáticos, edición de los atributos). (4) Los datos accesibles en cantidades y calidad adecuadas también representarán el punto crítico del uso de los SIG en las escuelas. Si uno observa los derechos de autor, el acceso a las fuentes de datos de calidad casi

siempre significa costos financieros. Una excepción puede ser la fuente interesante de datos de muestra distribuidos entre los usuarios, junto con el software de la empresa ESRI. Un juego de datos temáticos del mundo facilita su uso en la geografía regional del mundo, al hacer presentaciones de fenómenos demográficos y físico-geográficos seleccionados. Una fuente de datos importante y de libre acceso, es el portal norteamericano de mapas Geography Network, que en su sección pública ofrece el libre uso de muchos datos temáticos interesantes del mundo. En la República Mexicana también se tiene acceso a datos libres como los que ofrecen instituciones como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) o la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (5) El tiempo necesario para llevar a cabo el proceso de implementación de los SIG en la escuela puede percibirse desde dos puntos de vista. Primero, hay que tomar en cuenta el tiempo que el profesor necesita para dominar los métodos de los SIG y el software; segundo, hay que tomar en cuenta el tiempo existente dentro de los currículos para el ejercicio del uso de los SIG. (6) El último factor limitante subrayado también se puede llamar la voluntad de superar los estereotipos en la enseñanza de la Geografía. A pesar de que este factor se menciona de último, se trata de un impulso inicial de mucha importancia, que decidirá si el profesor de geografía estará dispuesto aceptar el cambio del currículo usual.

¿QUÉ ES NECESARIO TENER EN CUENTA AL PLANIFICAR UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EL NIVEL BÁSICO DONDE SE EMPLEE UN SIG?

En cuanto a la enseñanza de la Geografía, se puede mencionar los aportes de las “Cartas Internacionales sobre la Educación Geográfica”, coordinadas por la UNESCO. La carta de 1992 se explicita la necesidad de investigar en la educación geográfica en dos aspectos básicos: la investigación teórica sobre “el desarrollo de las capacidades de entendimiento espacial, percepciones del medioambiente, actitudes hacia otras personas, lugares y problemas” y la investigación aplicada sobre “el desarrollo y evaluación de métodos de enseñanza y materiales en campos que incluyan nuevas informaciones tecnológicas, educación medioambiental y para el desarrollo y estudios interculturales y globales”.

La enseñanza de la Geografía es importante ya que ha permitido el desarrollo de un pensamiento más consiente sobre las distintas técnicas cartográficas para interpretar las nociones de espacio que adquieren los alumnos. La forma de percibir la enseñanza geográfica

constituye una evolución del pensamiento geográfico reciente, lo que forma una fractura en la enseñanza de la Geografía a nivel escolar producto de la nueva concepción de la Geografía como ciencia social. En México se ha intentado fundamentar una alternativa centrada en el análisis espacial, intentando que los intereses de los alumnos ayudaran al razonamiento pedagógico.

Los SIG como herramienta en la elaboración de mapas y la organización y ordenamiento del territorio empiezan a tener un papel dentro de la educación primaria y secundaria, pocos textos han tratado el tema de los sistemas de información geográfica en la escuela, en México no hay indicios significativos del manejo de los SIG en el aula.

Uno de los campos donde se vinculan las TIC dentro de la enseñanza de las Ciencias Sociales es en la percepción del espacio, el cual está en constante movimiento, donde el estudiante directa o indirectamente se involucra a través de las situaciones cotidianas que se presentan en su entorno cercano.

Desde el aspecto cognitivo los SIG desarrollan en el estudiante una mayor comprensión del pensamiento espacial, es decir la percepción y el almacenamiento y creación de imágenes espaciales. La incorporación de los SIG no es sólo la innovación dentro del aula, sino la transformación de la clase magistral a una clase interactiva.

Por lo tanto, Los SIG no son sólo una herramienta tecnológica en la sistematización de mapas, su uso origina que los estudiantes complejice su mente en cuanto que reconoce los múltiples elementos iguales o distintos que se compone el espacio, su implementación con la cartografía social en el reconocimiento del territorio.

Los diferentes conceptos del uso de los SIG en la enseñanza de la geografía se pueden caracterizar brevemente con las palabras enseñar sobre los SIG y enseñar utilizando los SIG. El primer concepto acentúa el conocimiento técnico del software. El segundo concepto, que utiliza el software del SIG como una herramienta para los análisis del espacio y la presentación de los fenómenos del espacio, se puede considerar como el más adecuado desde el punto de vista didáctico. Ni siquiera en las escuelas de la enseñanza superior, incluyendo las universidades, la enseñanza del uso del programa debería sobreponerse a la aplicación práctica. En las escuelas de la enseñanza básica no se puede esperar que los alumnos entiendan a fondo la base de las

aplicaciones de los SIG; en este caso, la explicación de los términos básicos referentes al tema de los SIG y su función debería formar parte del currículo de Geografía.

Los instrumentos de los SIG deben utilizarse para la presentación de los datos del espacio. En las escuelas de la enseñanza secundaria los estudiantes ya pueden utilizar los SIG de una manera más consiente, como un instrumento para la recopilación y administración de datos, para sus análisis y presentación.

Por lo tanto, desde el punto de vista metodológico, la Geografía investiga aplicando los pasos generales del método científico. En la enseñanza, el método de investigación geográfica contribuye a la construcción de aprendizajes significativos para responder a interrogantes como: ¿qué?, ¿dónde?, ¿cómo?, ¿por qué? y ¿quiénes?, para posteriormente poder transferir dicho análisis e interpretación a los procesos de análisis espacial en un SIG.

La elaboración de un mapa georeferenciado como resultante de un proceso de investigación que se plasme a partir de una hipótesis de trabajo y de los resultados y conclusiones del mismo, es la síntesis que se desea obtener. En cuanto al para qué enseñar Geografía desde esta perspectiva, se considera básicamente que contribuye a la construcción de un conocimiento cuyas destrezas no sólo son cognitivas; la implantación de nuevas tecnologías amplía los conocimientos instrumentales, los diversos lenguajes comunicacionales y sobre todo, adquieren para los adolescentes mayor significatividad.

La planificación de una propuesta con dicho fin debe contemplar:

Que el proceso de enseñanza se base en:

Una concepción crítica, analítica y propositiva de la enseñanza.

Un posicionamiento basado en la investigación geográfica como modelo didáctico y personalizado.

Que el docente funja como un coordinador y guía de las actividades, así como que el alumno sea un sujeto activo y consciente de su propio aprendizaje.

Que la metodología de la propuesta didáctica tienda a:

La identificación y definición de una situación geográfica problemática que incentive a los alumnos a indagar más allá de lo obvio, bajo los criterios de búsqueda de información de datos georeferenciados de diferentes fuentes que sean confiable y fidedigna.

Conseguir los datos pertinentes para organizar y jerarquizar la información en una base de datos para ser georeferenciados, para realizar en análisis e interpretación de dichos datos geográficos en un SIG.

Que atienda a potencialidades pedagógicas como:

El desarrollo del autoaprendizaje por parte del alumno.

El desarrollo de la creatividad, en especial la combinada al procesamiento y creación y a la comunicación de la información geográfica.

El desarrollo de actividades en cooperación y la predisposición a un trabajo activo, constructivo, participativo y solidario.

La adquisición de habilidades para comunicar los resultados en una forma creativa.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) ha desarrollado un portal para los alumnos del nivel básico y que con ello tengan acceso al conocimiento geográfico del territorio, así como el tamaño, localización geográfica y geología del territorio con lo cual los

estudiantes pueden conocer mejor lo que existe en México como su gran variedad de paisajes, que son hábitat para una amplia diversidad de especies animales y vegetales.

Asimismo el acervo de información geográfica del INEGI se compone de nueve accesos en la sección Temas: Cartografía urbana, Catastro, Datos de relieve, Geodesia, Imágenes del territorio, Marco geoestadístico nacional, Nombres geográficos, Recursos naturales y Topografía.

Lo mismo que en el ámbito estadístico, en el geográfico los recursos normativos y metodológicos son de gran importancia, ya que permiten conocer mejor los datos, además de propiciar condiciones que promueven la comparabilidad de la información con la adopción de principios homogéneos: en aspectos normativos es posible consultar las clasificaciones y los catálogos, los metadatos geográficos, así como las normas técnicas empleadas en la generación de datos geográficos.

Para la consulta y el aprovechamiento de la información geográfica, el INEGI ha desarrollado un conjunto de herramientas y/o aplicaciones, agrupadas en el apartado Accesos directos, que permiten la consulta en línea y, en algunos casos, la descarga de grandes volúmenes de información, para su aprovechamiento en forma local, a partir de software denominado sistemas de información geográfica (SIG).

En el INEGI se puede adquirir en forma gratuita la mayoría de los mapas que representan gráficamente los principales rasgos físicos, naturales y culturales que hay en nuestro país y que son las denominadas **cartas topográficas** que contienen información como: los nombres y ubicación de las localidades urbanas y rurales; las principales obras de infraestructura hechas por el hombre; la representación del relieve; los rasgos hidrográficos más representativos como son: ríos, arroyos, presas y lagunas.

El INEGI elabora estos mapas en varias escalas para que se tenga oportunidad de identificar a diferentes niveles de detalle las características del territorio nacional.

Estos productos cartográficos se pueden utilizar como base para realizar proyectos de planeación en diversas disciplinas y son un excelente apoyo para el conocimiento de nuestro entorno geográfico.

Actualmente se encuentran disponibles para su consulta y descarga:

1,261 cartas, escala 1:20 000 en formatos pdf, tif, gif y shp, 1 más tienen formatos pdf, tif, gif y 735 más tienen el formato shp.

2,050 cartas, escala 1:50 000 en formatos pdf, tiff, gif y shp, 22 más tienen formato shp, gif y tif, 9 más tienen formatos pdf, gif y tif, 32 más tienen solo formato pdf y shp, 210 más tiene el formato shp y 87 más tienen el formato pdf.

1,660 cartas históricas (1973-1988) escala 1:50 000 en formato pdf, 2 de las cuales tienen solo formatos tiff, gif y 2 más tienen los formatos pdf, gif, tif y shp.

121 cartas, escala 1:250 000 en formato tif y gif, 94 de las cuales tienen además formato geopdf.

32 cartas (entidad federativa) escala 1:250 000 en formato pdf.

11 cartas, escala 1:1 000 000 en formatos pdf, tif, gif y shape.

1 carta Hipsográfica y Batimétrica, escala 1:2 000 000 en formato pdf.

Asimismo se desarrolló el Mapa Digital es una herramienta de visualización y análisis de información geográfica y estadística georeferenciada, disponible en dos versiones:

Mapa Digital de México: Sistema de Información Geográfica (SIG) vía web, donde se podrán consultar más de 150 capas de información geográfica del acervo generado en el INEGI, con temas como el Marco Geoestadístico, cartografía urbana e información de recursos naturales, hasta información de catastro de la propiedad social generada en el Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE).

Mapa Digital para escritorio: Es un Sistema de Información Geográfica para escritorio de fácil uso para realizar análisis, interpretación e integración de la información geográfica y estadística, para contribuir al conocimiento y estudio de las características del Territorio.

Otro apoyo en el desarrollo de la enseñanza de los SIG en los niveles educativos en México es el **Atlas Nacional Interactivo de México (ANIM)** que es el marco para la integración y el descubrimiento del acervo de información estadística y geográfica del que México dispone.

Como una expresión concreta de la Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex) en su dimensión técnica, el Atlas Nacional Interactivo de México ha sido concebido como un servicio distribuido de consulta de información geográfica en el que el usuario tiene acceso, a través de un portal web único, a servicios complementarios entre sí que encapsulan temas en capas específicas de información.

Por lo que al no concentrar la información en un solo servidor, interactúa simultáneamente con los repositorios de datos de cada uno de los participantes, generando un mapa compuesto donde se puede visualizar y consultar una gran variedad de temas geográficos y estadísticos con la información más actualizada disponible de cada integrante.

El ANIM, por tanto es un directorio para descubrir la información publicada de modo que, para tener acceso a ella, el usuario no necesita conocer detalles técnicos, como los nombres de los servidores, ni la ubicación específica de los servicios que cada unidad productora de información pone a disposición a través del Atlas.

Los componentes del ANIM son:

Datos encapsulados en servicios de consulta.

Normatividad (sistema de referencia).

Metadatos (de acuerdo con la especificación del Comité Federal de Datos Geográficos de los Estados Unidos de América).

Estándares internacionales que garantizan la interoperabilidad a nivel mundial.

Especificaciones técnicas del Open Geospatial Consortium para implementar servicios de mapas distribuidos y fomentar la interoperabilidad.

Soluciones de tecnología de información para integrar metadatos directamente al banco de metadatos (clearinghouse), así como datos geográficos y estadísticos en una interfase orientada al usuario.

Características del sistema:

Generar mapas personalizados con datos de diferentes temas y escalas que residen en servidores geográficamente dispersos.

Navegar a través de los mapas generados mediante alejamientos, acercamientos y desplazamientos.

Consultar atributos relacionados con algún rasgo de interés para el usuario.

Incorporar o desincorporar servicios, de conformidad con las necesidades del usuario.

Imprimir los mapas resultantes.

Consultar metadatos.

Conclusiones

Se puede decir que en este momento en la Internet existe una gran oferta de posibilidades, sólo es necesario que nuestra conexión funcione correctamente a una velocidad aceptable y se tendrá la posibilidad de saltar los obstáculos habituales que surgen ante la dependencia de herramientas informáticas.

En ausencia de la Internet, se puede acudir a distintos programas de software. Todo ello hace que el uso de Geografía en formato digital sea cada vez más asequible para los centros educativos y esto permita una mejor y más completa explicación del territorio a nuestros estudiantes. Es importante que el profesorado adquiera un interés creciente en estas

herramientas en las que el alumnado está sumamente interesado hoy. Es necesario un plan de formación del profesorado en esta línea si se quiere trabajar con la tecnología que nos rodea.

Se ofrece a través de esta tecnología en la Geografía una oportunidad para incrementar el interés del alumnado en dicha materia, ya que muchas de las explicaciones y conceptos geográficos se pueden ver ilustrados con gran facilidad con la imagen correspondiente al mismo, sólo resta incrementar el tiempo de navegación en la Internet para seleccionar el material necesario para dicho fin.

Las posibilidades y potencialidad que ofrecen los SIG en sus diversas aplicaciones extenderán su utilización no sólo en la enseñanza de la Geografía, sino a la colaboración y fomento de las habilidades tecnológicas a desarrollar por el alumnado en los diferentes niveles educativos. Estas posibilidades no se reducen al currículum de Geografía, sino que permiten integrar otras muchas áreas del currículum (matemáticas, estudios sociales y medioambientales, etc.). La utilización de los SIG en las escuelas puede mejorar la imagen social y académica de la disciplina geográfica al mostrar de una forma más clara la utilidad social de la Geografía.

Bibliografía

BOIX, R. 2003. Escuela rural y territorio: entre la desruralización y la cultura local. Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural. Recuperado de <http://www.red-ler.org/escuela-rural-territorio.pdf>

Bosques Sendra J., Y Zamora Ludovic, H. (2002): "Visualización Geográfica y nuevas Cartografías", GeoFocus (Artículos) , no 2, p. 61-77.

CORDOBA ALDANA, H. 2006. Cartografía Social, Territorio e Identidad.

EDUTECA. 2005. Los sistemas de información geográfica (SIG) en la educación escolar del siglo XXI. Recuperado de <http://www.Eduteka.org/SIG1.php>

FAO, 1989. Sistemas de Información Geográfica en la FAO. Roma. FAO

GUTIÉRREZ PUEBLA, Javier y GOULD, Michael (2000). SIG: Sistemas de información geográfica. Editorial Síntesis. Barcelona.

IANNI, O. (1999) La era del globalismo. Siglo XXI Ediciones. México.

www.inegi.org.mx