



Uso de instrumentos electrónicos basados en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología local y regional

Using electronic instruments based on hypermaps for teaching local and regional geomorphology

Emiro A. Coronado C.¹, Danielle Andara² y Verónica Briceño³

Universidad de los Andes Núcleo. Universitario Rafael Rangel Trujillo

Recibido: octubre 2010 / Aceptado: noviembre 2010

Resumen

Desde hace algunos años, las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), vienen impactando todos los ámbitos de la vida cotidiana. Su utilización se ha convertido en un hecho común. Muchas personas la asumen como algo natural en su hogar, su trabajo, en la comunicación con otros y hasta en la diversión. En lo que respecta a los ambientes educativos, todavía no se ha aprovechado al máximo su potencial; se nota una marcada diferencia entre quienes utilizan estas tecnologías y los que no. Partiendo de esta situación la investigación tiene como objetivo proponer el desarrollo de instrumentos electrónicos basados en *Hipermapas*; concepto computacional que complementa las capacidades semánticas de los Sistemas de Información Geográficos basado en tecnología web y mapas digitales, que goza de cualidades multimedia para el desarrollo de software a la medida, donde los requerimientos de geoespacialidad no sean de alta precisión y que son de provecho en la enseñanza de la geografía, historia y ciencias de la tierra. En este artículo se presentan algunas nociones básicas de computación e informática, donde se define una propuesta que permita hacer uso adecuado de las tecnologías de software existentes para la enseñanza de la Geomorfología Local y Regional.

Palabras Clave: sistemas de información web, análisis espacial, datos multimedia, mapas digitales.

1. Docente del área de Computación del Dpto. de Física y Matemática, Universidad de Los Andes- Núcleo Universitario "Rafael Rangel" Trujillo. Docente de la maestría en Enseñanza de Geografía y Cs. de la tierra Pertenece al Grupo de Investigación de Geografía y Ciencias de la tierra. GEOCIENCIA. Universidad de los Andes Rafael Rangel-Trujillo. Email: coronado@ula.ve
2. Licenciada en Educación mención Geografía y Cs. de la tierra en la Universidad de Los Andes- Núcleo Universitario "Rafael Rangel" Trujillo.
3. Licenciada en Educación mención Geografía y Cs. de la tierra en la Universidad de Los Andes- Núcleo Universitario "Rafael Rangel" Trujillo.

Abstract

Since years ago, Information and Communication Technology (ICT) are impacting all areas of daily life. Its use has become a common occurrence. Many people assume it as something natural in their home, their job, communicating with others and even for fun. Regarding to educational environments, has not yet been fully exploited their potential. It is noticed a marked difference between those who use these technologies and those without. Given this situation, this research aims to propose the development of electronic instruments based on hypermaps; computational concept that complements semantic capabilities of Geographic Information Systems based on web technology and digital maps, which has multimedia qualities to development software where requirements of geospatiality are not highly accurate and are helpful in teaching geography, history and earth sciences. This article presents some basic knowledge on computer and technology information, and defines a proposal to make appropriate use of existing software technologies to the teaching of Local and Regional Geomorphology.

Keywords: web information systems, spatial analysis, multimedia data, digital maps.

1. Introducción

La inclusión de las nuevas tecnologías de información y comunicación específicamente los sistemas Web en el contexto educativo, han suscitado diferentes investigaciones, entre las cuales se pueden destacar: modelos que evalúan el impacto de los mismos, metodologías para su implementación, el nivel de profundización en los conceptos, entre otras; los resultados de estas investigaciones demuestran su importancia en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De este modo, pueden surgir nuevas formas de enseñanza, que se valen de las tecnologías para que el docente sirva como mediador, es decir, que el docente sea capaz de establecer un vínculo entre sus alumnos, la tecnología y la gran cantidad de información en las diferentes formas como ésta se pueda presentar, así como el tratamiento y acceso a ella, independientemente de las barreras espacio-tiempo.

Por otro lado, los sistemas de Información Geográficos (SIG) son sistemas automatizados de información que han sido concebidos con la capacidad de crear, acceder, analizar y manipular datos espaciales basados en

porciones geográficas, cuyos principales elementos representativos son los mapas digitales. En los sistemas de computo, estos mapas pueden ser representados a través de: puntos, líneas, círculos, polígonos y figuras geométricas escalables (ver Figura 1) que son definidos por sistemas de coordenadas y cotas.

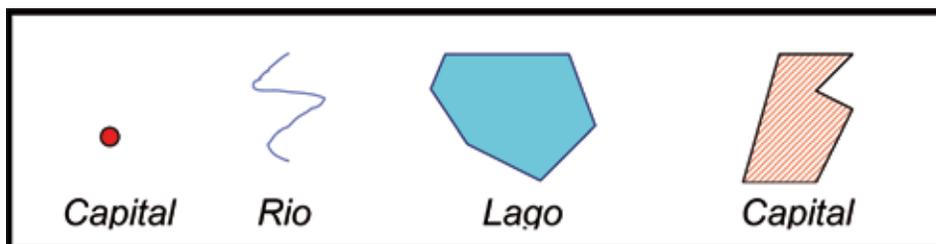


Fig. 1. Elementos de un Mapa

La idea es desarrollar instrumentos electrónicos que incorporen a los elementos geográficos anteriormente mencionados datos multimedia (textos, imágenes, audio, animación y vídeo) que enriquecen considerablemente el nivel semántico y contextual de dichos sistemas. Además permitirá al docente disponer de una herramienta de apoyo en el desarrollo de actividades, que le ayude a realizar su función educativa con mayor facilidad y rapidez, al mismo tiempo los estudiantes construirán su propio aprendizaje.

Los hipermapas parten de la idea de extender la funcionalidad de un SIG, a través de la manipulación de datos multimedia. Esto nos indica que desde el espacio interno de un mapa podemos *invocar* objetos georeferenciados que complementen las coberturas temáticas de los mismos, de manera semejante a un *documento hipermedia*, en los que, solo basta hacer clic con el ratón sobre el ítem de interés para apreciar cierta información.

La conceptualización y la formalización de los hipermapas utilizadas en este artículo que puedan ser incorporadas al desarrollo de Sistemas Web están basados en los conceptos emitidos por Montilva (1999), Montilva (1993) Coronado (2007).

Este artículo esta organizado de la siguiente forma: Sección 2 aspectos teóricos básicos. Propuesta y análisis del uso de hipermapas en la sección 3 y finalmente las conclusiones.

2. Aspectos teóricos básicos

2.1. Geomorfología

El Diccionario de Geología y Mineralogía de Ediciones Rioduero (1989), la define como la “Rama de la geografía general que estudia las formas

superficiales de la Tierra, describiéndolas, ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo” (p.12). Interpretando esta definición, pudiera decirse también que la geomorfología es una rama de la geología o de las ciencias de la Tierra, aplicada al estudio y análisis de las formas de terreno, clima, ciclo del agua, suelo que se utiliza.

2.2. Proceso de Enseñanza de la Geomorfología

La Enseñanza de la Geomorfología ha evolucionado a través del tiempo, pasando desde la manera dominante de enseñanza hasta llegar a una enseñanza innovadora. Es decir, de una enseñanza caracterizada por la presencia de un fuerte contenido teórico, memorístico, descriptivo, repetidor, con énfasis en la descripción física, problematizada, para convertirse en una enseñanza contextualizada e integradora, donde el centro del aprendizaje es el individuo actuando en un contexto social definido y concreto. Esto lo afirma Santiago (2003), cuando dice que el tiempo histórico que vive la humanidad actualmente demanda transformaciones significativas en la acción educativa y en la enseñanza de la geografía. Uno de los cambios que necesariamente se debe producir, es superar la vigencia de la teoría geográfica descriptiva y la teoría pedagógica tradicional.

2.3. Las TIC en la educación

En los últimos años, las TIC se han abierto paso y han ganado un espacio legítimo en el contexto educativo en el ámbito mundial. Para Bartolomé citado por Miratía (2004) “la expresión nuevas tecnologías, hace referencia a los últimos desarrollos tecnológicos, en el diseño de procesos, programas y aplicaciones” (p.12). Significa entonces que, las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance.

De la mano con las TIC, las aplicaciones de la informática, la computación y el desarrollo de las telecomunicaciones, surgen como una herramienta valiosa, para la sistematización de los conocimientos que adquieren los estudiantes en su proceso de formación. No obstante, Bautista (2007) expone para que en la educación se puedan explotar los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas.

2.4. Sistema Web como estrategia para la enseñanza

El sistema Web es un entorno gráfico estable, cómodo y fácil de usar por parte de los usuarios. Para la página electrónica ADMSYS los Sistemas Web presentan las siguientes características: son fáciles de usar debido a

que se toma en cuenta la usabilidad y desarrollo que se realiza en cada sistema web, esto conlleva día a día a crear sistemas web de gran calidad y fáciles de usar. Teniendo como resultado una mayor satisfacción del usuario final, reduciendo los costos de capacitación y soporte.

2.5. Hipermapas

La noción de un hipermapa, es el resultado de la fusión o integración de mapas digitales e hiperdocumentos, Montilva (1999);

...un hiperdocumento es un documento no secuencial basado en una estructura jerárquica o de red de nodos que contienen información y/o datos multimedia (texto, gráficos, imágenes, video, audio y animación) que están interconectados por enlaces y a través de los cuales se puede navegar o desplazar en un orden preestablecido.

Podemos definir un hipermapa como un hiperdocumento circunscrito en una región geográfica con propiedades espaciales y entidades que pueden ser representadas por uno o más mapas enlazados a información multimedia en forma de: texto, gráficos, imágenes, audio y video (ver Figura 2). Los datos multimedia pueden ser representados como propiedades no espaciales de los objetos contenidos en un mapa determinado.

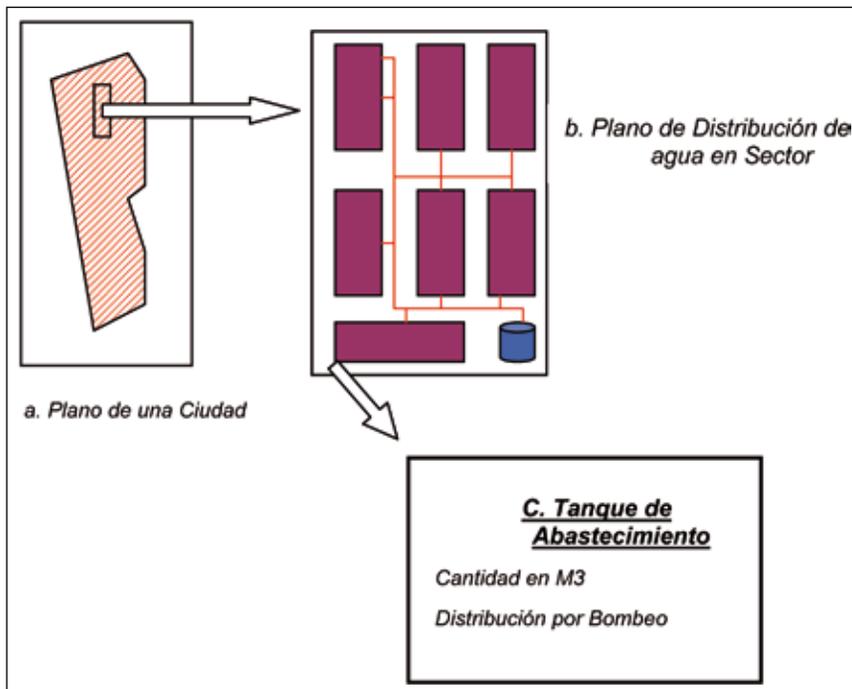


Fig. 2. Ejemplo de un Hipermapa

Tales objetos dentro del mapa se conectan a la información multimedia a través de enlaces, que se pueden activar por botones cuando son presionados por el usuario. Formalmente, un hipermapa se puede definir según Montilva (1999) como:

Definición 1: Un hipermapa es un grafo dirigido $G=(N,L)$, donde N es el conjunto finito $\{n_i\}$ de nodos de información y L es el conjunto finito $\{l_k\}$ de enlaces. Cada enlace $l_k \in L$ conecta a dos nodos n_i y n_j ; $i \neq j$ y $n_i, n_j \in N$. Cada nodo $n_i \in N$ contiene un conjunto finito $\{b_m\}$ de botones y un conjunto finito $\{i_o\}$ de ítems tipo: mapas, texto, gráficos, imagen, audio y video.

La estructura de un nodo de información se muestra en la Figura 3. Es de hacer notar que en este caso el mapa es otro ítem de información. Este nodo de información está compuesto por un mapa, un conjunto de ítems de información en los que se pueden incluir uno o más mapas e ítems multimedia.

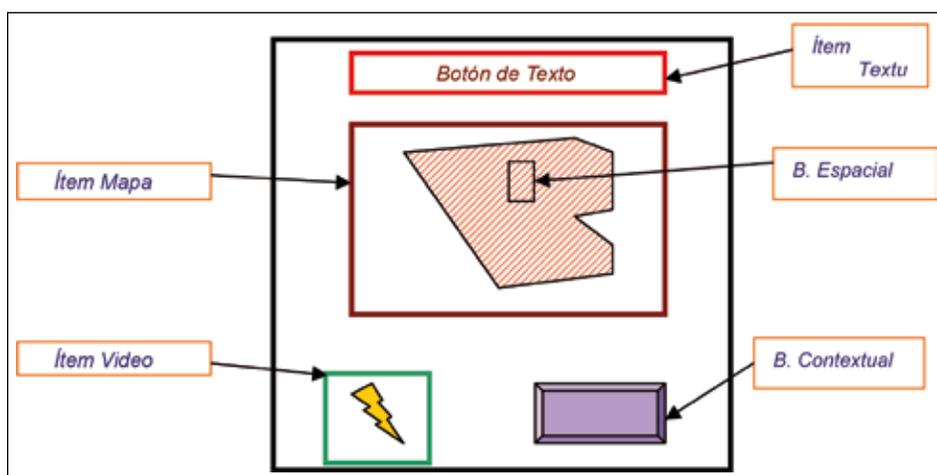


Fig. 3. Estructura de un Nodo de Información

Nótese, que la dinámica existente al recorrer los diferentes objetos contenidos o asociados a un nodo del hipermapa, generan un camino fácilmente identificable a través de los arcos o enlaces preestablecidos para tal recorrido y nos recuerda la manera como muchas aplicaciones de ayuda a usuarios nos permiten profundizar en un tema, método o idea de interés.

3. La Propuesta

Las ideas planteadas anteriormente, pueden ser desarrolladas en cualquier software que se ajuste a las propiedades de espacialidad y multimedia de la definición 1. Sin embargo, sustentados en el inmenso auge, independencia de plataforma y acceso por parte de cualquier usuario a la red de redes (internet), se propone el desarrollo de sistemas de información web basados en hipermapas como estrategia de enseñanza de la geomorfología local y regional.

3.1. Caso de Estudio

La propuesta surge del enlace entre educación y las nuevas tecnologías de información, y está centrada en la aceptación de un sistema web basado en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología local en alumnos de educación media, que cursan la asignatura de Ciencias de la Tierra, adscritos a los municipios Pampanito y Trujillo (estado Trujillo – Venezuela) por parte de los docentes, los cuales emplean los recursos de enseñanzas tradicionales como son pizarrón, tiza y borrador, en ocasiones salidas de campo, discursos críticos y análisis de hechos ocurridos en el estado en relación a eventos naturales. Asimismo, se debe manifestar, que la mayoría de las instituciones en estudio, cuentan con computadoras instaladas en salas de informática.

A efectos de este trabajo, los objetivos concernientes a geomorfología en la asignatura de Ciencias de la Tierra, son los siguientes:

1. Estructura del planeta Tierra
2. Cambios terrestres:
 - a. Procesos endógenos y exógenos.
 - b. Tectónicas de placas.
 - c. Modelado terrestre: originado por la meteorización, sedimentación y erosión.

Evolución geológica del planeta y su expresión a nivel regional.

En la figura 4, se muestra parte del Sistema de Información Web (prototipo) desarrollado por estudiantes de Licenciatura en Educación en Geografía.

A continuación se presentan los resultados, que muestran la información obtenida del instrumento de consulta sobre el prototipo de Sistema Web basado en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología de la Cuenca del río Castán, Trujillo - Venezuela, aplicado a las instituciones anteriormente mencionadas.

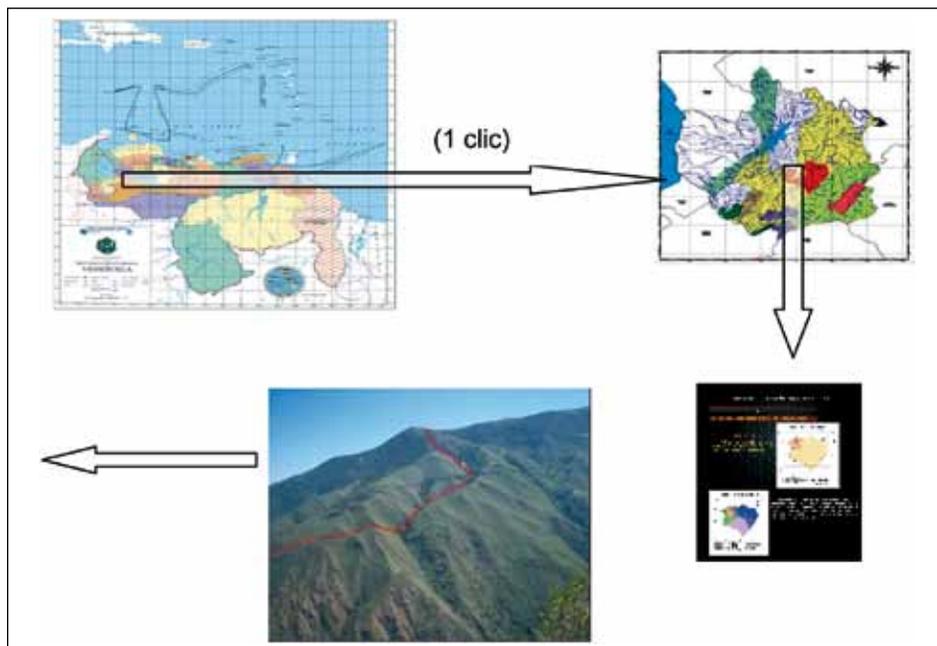
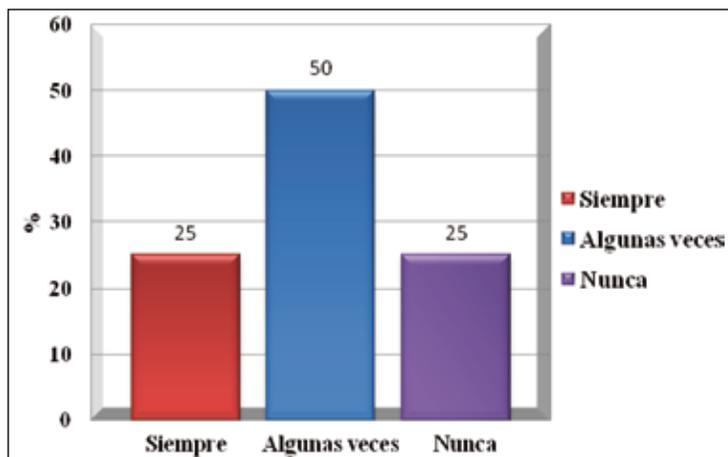


Fig. 4. SIWH prototipo

a. **¿Realiza intercambio de opiniones que debaten movimientos de masa ocurridos en los municipios en estudio?**

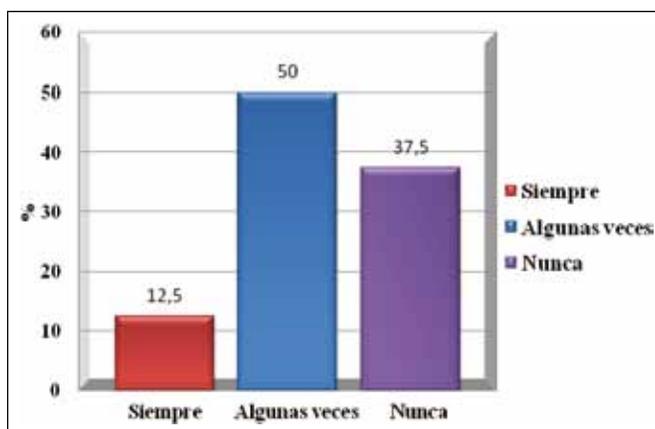
Los datos representados en el Gráfico 1, destacan que el 50% de la muestra expresa que algunas veces aplican el intercambio de opiniones sobre eventos naturales en estas instituciones.



Gráf. 1. Los intercambios de opiniones en clase para debatir los movimientos de masa en los municipios

b. **¿Propicia la reflexión cuestionadora y crítica sobre las fallas de borde?**

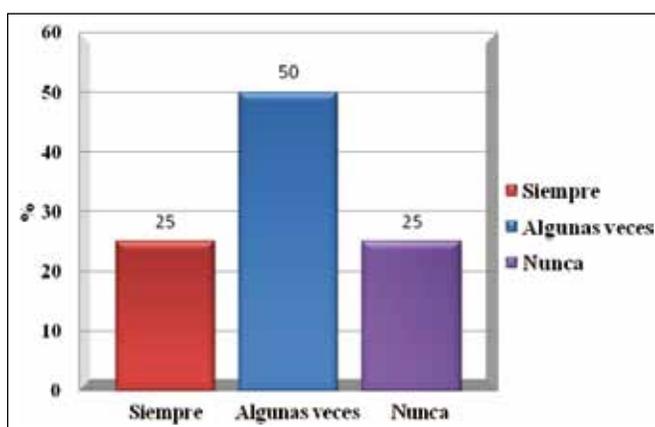
Los resultados expresados en el Gráfico 2, el 50% de los docentes encuestados algunas veces propician la reflexión cuestionadora y crítica en los estudiantes sobre el tema del deterioro a lo largo de las vías de los municipios



Gráf. 2. Reflexión cuestionadora y crítica para tratar las fallas de borde

c. **¿Utiliza los medios de comunicación local (periódicos, radio, televisión) para obtener información actualizada sobre el comportamiento atmosférico?**

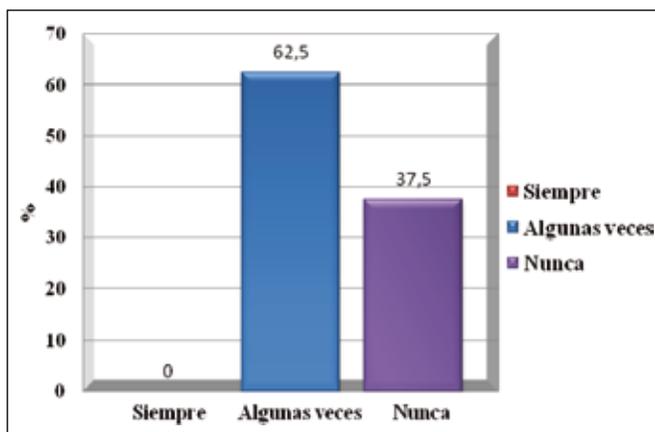
En el Gráfico 3, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento, donde se muestra que el 50% de los docentes algunas veces hacen uso de los medios de comunicación local para obtener la información actualizada sobre los cambios atmosféricos.



Gráf. 3. Uso de los medios de comunicación para obtener información sobre los cambios atmosféricos

d. **¿Realiza actividades prácticas de geomorfología utilizando las computadoras?**

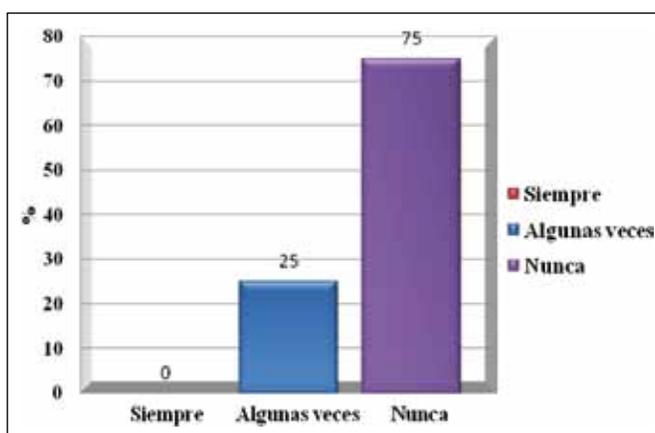
En el Gráfico 4 se muestra que el 62,5% de los docentes algunas veces utilizan la computadora para realizar las prácticas de Geomorfología inmersas en la asignatura de



Gráf. 4. Uso de la computadora en la Geomorfología

e. **¿Utiliza hipermapas para brindar información a los estudiantes sobre aspectos naturales?**

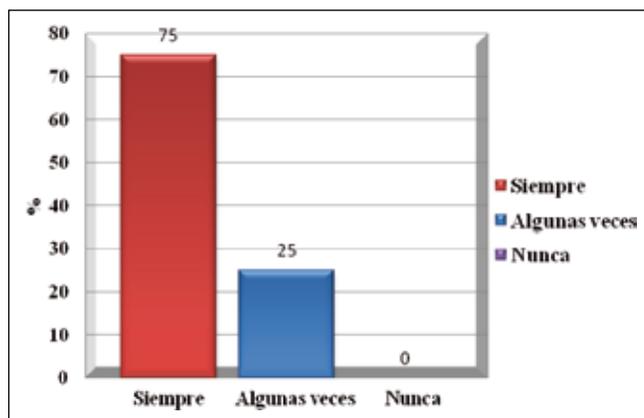
En el Gráfico 5, se presentan las opiniones de los docentes encuestados, donde se observa que el 75% expresan que nunca usan los hipermapas, siendo este un instrumento multimedia que permiten independencia de ejecución y fácil acceso y manipulación de datos georeferenciados por parte de los estudiantes.



Gráf. 5. Uso de los Hipermapas para dar información sobre los aspectos naturales

f. **¿El uso de materiales informatizados resulta motivador para el estudiante?**

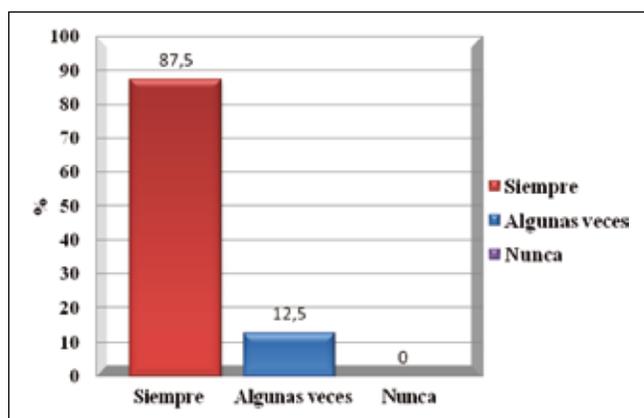
Se evidencia en este Gráfico que el 75% de los docentes, consideran que siempre es motivador para el estudiante el uso de los materiales informatizados para lograr su aprendizaje.



Gráf. 6. Uso de materiales informatizados resulta motivador para el estudiante

g. **¿Considera que el uso de un sistema web basado en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología en la asignatura de Ciencias de la Tierra le ayudaría a consultar los aspectos naturales de la asignatura?**

Se observa en el Gráfico 7, que el 87.5% de los docentes encuestados consideran que el uso del sistema web basado en hipermapas siempre ayudaría a la enseñanza de la Geomorfología.



Gráf. 7. Uso de un sistema web basado en hipermapas para la enseñanza de la geomorfología en la asignatura de Ciencias de la Tierra

4. Conclusiones

Los conceptos y definiciones planteadas en este artículo son no convencionales y están fundamentadas en las ideas de Montilva (1993), Montilva (1999) y Coronado (2007). En este trabajo se ha presentado la conceptualización de hipermapas para el desarrollo de sistemas de información georeferenciados como estrategia pedagógica en la enseñanza de la geomorfología local y regional.

Los resultados obtenidos del instrumento aplicado para evaluar el prototipo de *Sistema de Información Web basado en Hipermapas (SIWH)*, demuestran que el uso de la computadora como medio de enseñanza-aprendizaje, es una alternativa inequívoca, que permite a través de instrumentos electrónicos compensar las debilidades pedagógicas que existen actualmente en los procesos educativos vinculados con la Geografía, Historia y Ciencias de La Tierra.

Está comprobado que un docente con un mínimo de formación en el aspecto tecnológico, puede diseñar y desarrollar SIWH, permitiendo masificar el uso de esta propuesta a la medida de las necesidades locales, donde los libros textos y recursos convencionales no llegan al detalle deseado en lo referente a la geomorfología.

Otro beneficio de estos instrumentos, es la posibilidad que brindan para modificarse y rediseñarse de manera inmediata, lo que permite disponer de información actualizada, sin ningún tipo de dependencia económica, comercial ni tecnológica.

Referencias Bibliograficas

- BAUTISTA, J. (2007). Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Disponible en: <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanzaaprendizaje-40185>.
- CORONADO, E. (2007) Los Hipermapas. Alternativa Pedagógica y Didáctica para la enseñanza de la Geografía, Historia y Ciencias de la Tierra. ÁGORA -Trujillo. Venezuela. AÑO 10. N° 19,47-58.
- LEXICON H. (1989). Diccionario de Geología y Mineralogía. Ediciones Rioduero. Editorial Católica, S.A
- MIRATÍA, O. (2004). Las Tecnologías de la información y la comunicación en la educación: revisando el pasado, observando el presente, imaginándonos el futuro. Revista Infobit. Año 2. No.4, Venezuela.
- MONTILVA, J. A. (1999) *Formalizing a Hipermap Object Model for Multimedia-Geographical Information Systems*. Universidad de Los Andes, Escuela de Sistemas, Venezuela.

- MONTILVA, J. A. (1993) *An Integration Methodology applied to the design of Data/knowledge model for multimedia and spatial applications*. Ph. D. Thesis. University of Leeds, School of Computer Studies, Leeds, UK.
- SANTIAGO, J. (2003). Emergentes cambios paradigmáticos en la enseñanza de la Geografía y sus efectos en el trabajo escolar cotidiano. *Geoenseñanza* año/vol. 8, núm. 001 p. 15. Universidad de los Andes, San Cristóbal, Venezuela.