

Geomática desde la educación básica
Alvaro Enrique Ortiz Dávila
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Cra 7 No. 40 B - 53 Facultad de Ingeniería
aeortizd@udistrital.edu.co

Abstract. This research project is focused in design an intelligent information system who builds dynamic scenes according with different cognitive student's skills for learning the foundations of Geomatics during their basic education. The main purpose of the research project is that the future professional (now the actual elementary student) involves in his professional job the spatial information and take advantage using it, since from their education might have some basis to enable it to identify what is it and how it may use such information and what potential has the benefit of any profession that he selects. It also seeks to promote the future development of Geomatic issues due to the knowledge that people can have, concerns and generating likes of these technologies for future use and development.

Keywords: adaptive systems, teaching geomatic, intelligent systems

1. La Geomática en la Educación y la Educación en Geomática

Es innegable que la utilización de la Geomática orienta y afina procesos de toma de decisiones ya que el campo de la información espacial es utilizado en la planeación estratégica de sectores industriales, gubernamentales y de prestación de servicios en general. Como su nombre lo indica, la Geomática es la integración entre las ciencias de la computación y las ciencias de la tierra, permitiendo la construcción de herramientas y técnicas para la captura, administración, análisis, almacenamiento, representación y difusión de la información espacial (geográficamente referenciada).

Con el propósito de que el futuro profesional Colombiano pueda involucrar en su quehacer profesional información espacializada en su ambiente de desarrollo laboral, desde su formación escolar debería tener ciertas bases que le permitan identificar qué es y cómo se podría utilizar dicha información y qué potencialidad tiene en beneficio de cualquier profesión que pueda seleccionar. Haciendo una analogía con el uso del computador hace 20 años, donde sólo las personas especializadas en su uso y manejo los podían usar, ahora que se enseña desde la primaria en los colegios, esta herramienta es usada en casi todo tipo de actividad profesional.

La Geomática se empieza a utilizar en la educación, aunque no está muy difundido, se usan sistemas de información geográficos como ayuda a la enseñanza de la Geografía, etc. En algunos países (muy pocos países desarrollados) se está implementado la enseñanza de la Geomática en los contenidos de las escuelas de educación primaria y secundaria, en otros países se imparten cursos de Geomática dirigidos a los niños, y en América Latina se está pensando en la importancia de llegar a los niños con la temática de la Geomática, como quedó demostrado en la II Jornada de Educación en Geomática que sesionó durante el VI Congreso Internacional GEOMATICA 2009 en la Habana (Cuba) en donde Brasil empezaba a mostrar sus primeros avances con programas de entrenamiento para la enseñanza primaria y secundaria.

En Colombia se han realizado algunas aplicaciones que usan los SIG como herramienta para la enseñanza de la geografía [4], también se han iniciado jornadas de capacitación patrocinadas por

la secretaría de educación de Bogotá D. C. para los docentes de educación básica en Sistemas de Información Geográfica, sus usos y ventajas. Todas estas actividades ayudan, no sólo a un dinamismo en las tecnologías utilizadas en los salones de clases, sino al mismo conocimiento por parte de los estudiantes en algunas tecnologías usadas para impartir las asignaturas.

2. Un Sistema para la Enseñanza de la Geomática en la Educación Básica

Todos los eventos, tendencias y pensamientos mencionados anteriormente, nos inspiraron para pensar en una aplicación que llevara los conceptos básicos de la Geomática a los niños de los colegios y escuelas de educación básica usando modelos pedagógicos apropiados para que los niños hagan uso eficiente de la educación virtual y puedan entender de forma simple la fundamentación esencial de algunas características de la Geomática, y empezamos como proyecto piloto los fundamentos de la cartografía.

Para poder realizar una aplicación como esta se necesitaron diferentes técnicas y tecnologías, las cuales se pueden generalizar en la gráfica 1, en ella se puede representar el proceso general que se realiza: [5]

- Primero el estudiante debe realizar un test cuyo propósito fundamental es determinar las principales características cognitivas del estudiante, estas características son analizadas por unos algoritmos y se clasifica al estudiante con unas dimensiones específicas que permiten seleccionar la forma más eficiente de mostrar los conceptos fundamentales al estudiante.
- Una vez caracterizado al estudiante, se crean unos escenarios de forma dinámica, esto se logra seleccionando elementos almacenados en una base de datos multimedial y siguiendo unos guiones establecidos que definen la línea conceptual en el tiempo que debe seguir el estudiante. Los elementos en la base de datos están catalogados como son textos, imágenes, videos, sonidos, etc., y existen algoritmos encargados de seleccionar los elementos acordes a las dimensiones establecidas para los estudiantes.
- Es necesario realizar una evaluación, a fin de conocer si los estudiantes apropiaron de forma efectiva los conceptos fundamentales, para ello se diseñaron unos juegos sencillos, en donde los estudiantes aplican conceptos aprendidos, de tal forma que si puede resolver el juego, pasa al siguiente nivel.
- Se configura un servidor Web que permita el acceso a la aplicación y administre los servicios para caracterizar las dimensiones cognitivas del estudiante, los test de evaluación y creación de escenarios dinámicos.
- Los mismos sistemas de información geográficos y bases de datos espaciales ayudan a generar tanto los escenarios como los juegos que sirven de evaluación a los estudiantes.

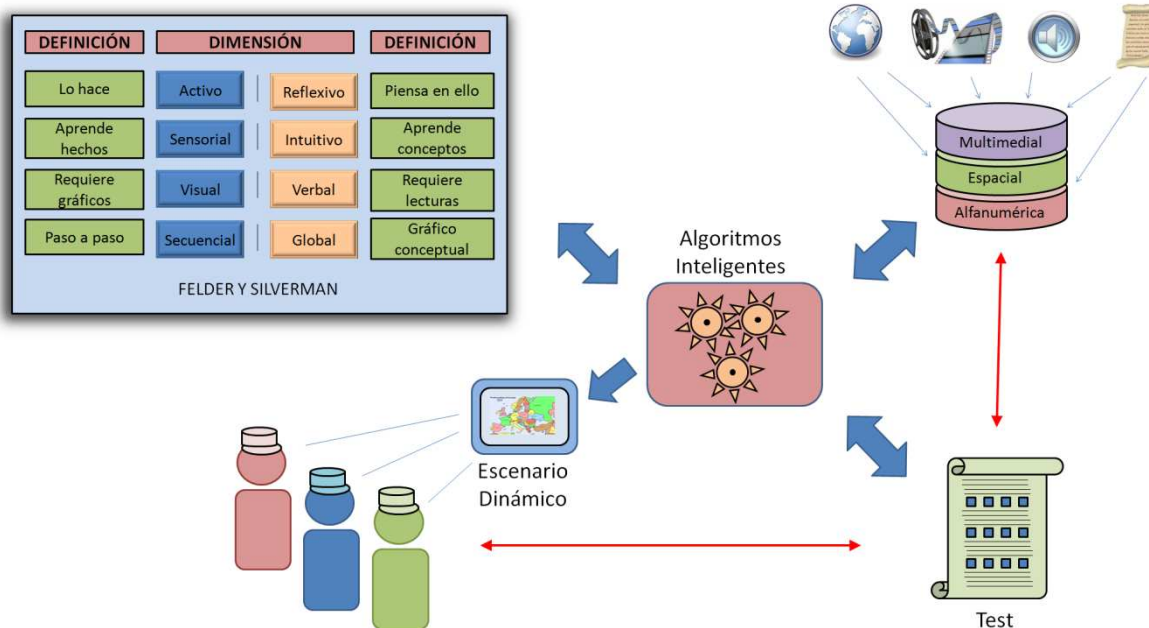


Figura 1. Esquema general del proyecto

3. El modelo pedagógico

De acuerdo al estudio realizado en cuanto a los modelos pedagógicos que se podían adaptar a las necesidades de la aplicación y a los sistemas adaptativos virtuales se escogió el modelo de Richar Felder y Linda Sirverman [3], quienes clasifican los estilos de aprendizaje en cinco dimensiones los cuales responden a las siguientes preguntas: [2]

- ¿Qué tipo de información perciben preferiblemente los estudiantes?
- ¿Cuál es la modalidad sensorial más efectiva la percepción de la información cognitiva?
- ¿Con cuál organización de la información se siente más cómodo el estudiante?
- ¿De qué manera prefiere el estudiante procesar la información?
- ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?

Con esta información los estudiantes se clasifican en cinco dimensiones:

- Sensitivos – Intuitivos
- Visuales – Verbales
- Activo – Reflexivo
- Secuencial – Global
- Inductivo - Deductivo

Cada dimensión define una serie de características especiales los cuales se valoran para cada estudiante mediante un test que es respondido y se almacenan las respuestas parametrizadas en una base de datos

4. Selección del estilo de Aprendizaje

Se determina el estilo de aprendizaje apropiado para cada estudiante aplicando algoritmos de agrupamiento sobre la información del test. Con éste resultado se construyen los escenarios de forma dinámica con información de las bases de datos multimedial, espacial y alfanumérica. Se lleva un registro de las actividades realizadas por cada estudiante y se realiza una evaluación para determinar el grado de aprendizaje, en caso de reforzamiento se establecen los nuevos dispositivos para crear los escenarios dinámicos hasta que se completen los ciclos de aprendizajes establecidos en los mapas conceptuales.

El problema del agrupamiento se puede definir como la partición de los datos de entrada en k grupos de tal forma que cada grupo de información tiene la información que se parece más entre sí que si estuviera en otro grupo. Debe existir entonces una función de similitud que defina que tan parecidos son los datos respecto a los otros en el mismo grupo o en los otros grupos. Deben también existir detecciones de ruido que puedan afectar la información mediante influencias negativas para la formación de grupos y formas de estimar la cantidad de grupos adecuados. [1]

El algoritmo K-Means define k centroides (uno para cada grupo) y toma cada elemento a analizar y lo ubica en el centroide más cercano. Después recalcula de nuevo los centroides de cada grupo y vuelve a ubicar cada elemento respecto al nuevo centroide por grupo. Se sigue con el procedimiento hasta cuando ya no hayas cambios en los grupos.

Con las cuatro bidimensiones establecidas en el modelo de Felder y Silverman, se realiza un test de 44 preguntas agrupadas en 11 por cada bidimensión, en donde se obtienen cuatro puntuaciones (números impares entre -11 y 11) una para cada bidimensión.

Con esto resultados mediante un algoritmo de agrupación (K-Means) se selecciona un número de K centroides aleatoriamente, donde k es el número de grupos (clusters) deseado. Cada cluster está asociado a un centroide (punto central) y los demás puntos se asignan al cluster más cercano al centroide.

Este proceso permite establecer un perfil del estudiante en la forma más acertada de presentar el contenido a aprender, para ello se crean los escenarios de forma dinámica mientras el estudiante avanza en los contenidos pertinentes a la cartografía (prototipo).

La base de datos multimedial almacena la información codificada de acuerdo a parámetros establecidos para identificar cada elemento en la base de datos acorde al tema cartográfico y tipo de elemento multimedial. La figura 2 muestra el modelo relacional que representa la base de datos.

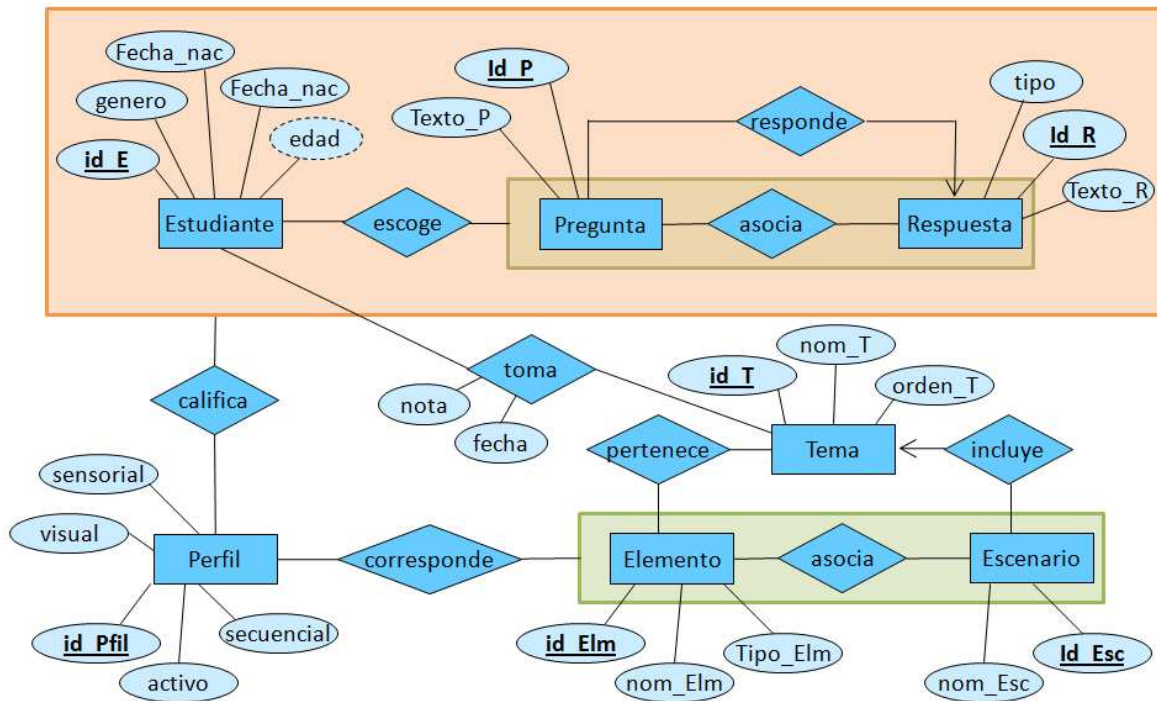


Figura 2. Modelo Entidad Relación

5. El Prototipo

Como la aplicación es enfocada para niños, tiene un ambiente completamente gráfico. El prototipo se desarrollo con el tema de Cartografía, en él se explica los conceptos básicos como: mapa, escala, coordenada, sistema de referencia, simbología, proyecciones, etc., éstos conceptos se enseñan con ayudas de SIG y/o bases de datos espaciales, ejemplo: determinar la ruta para ir del colegio a la casa en un área urbana, en donde el sistema de referencia son calles y carreras, y se indica la dirección del colegio y de la casa, además de los sentidos de las vías.

También se explican cómo se hacen los mapas, que contiene un mapa, tipos de mapas y cómo se usan los mapas. Para explicarlo se seleccionan de la base de datos los videos, imágenes, texto y sonidos, para crear los diferentes escenarios, los cuales tienen definido una plantilla particionada en secciones. Cada sección de la plantilla contendrá un elemento que lo define un algoritmo acorde con las dimensiones definidas para cada estudiante, de ésta forma se crean dinámicamente para cada estudiante. Las evaluaciones se realizan en forma de juegos, cuando se supere el objetivo de juego se pasa al siguiente nivel. Un ejemplo es armar un rompecabezas, en donde cada ficha tiene unas coordenadas, luego hay que posicionar cada ficha y rotarla acorde a las coordenadas relacionadas en el borde del rompecabezas.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La inmensa mayoría de las personas que han trabajado en el área de la Geomática lo han hecho para resolver algún problema puntual, o generar alguna técnica que mejore un proceso o procedimiento, o crear una herramienta que represente, administre o mejore el uso de

información espacial. Pocos han mirado a los niños de las escuelas y colegios como el insumo más importante para el desarrollo de la Geomática en el futuro, si ellos entienden desde temprana edad su importancia y relevancia en la vida humana y en todas sus actividades, tendremos la mejor posibilidad de impulsar los avances y el campo de acción debido al interés que pueda despertar esa semilla plantada en ellos.

Hago un llamado a poner más atención en la participación de parte de los profesionales de la información espacial a favor de impulsar en conocimiento de los conceptos y tecnologías asociadas a la Geomática en los niños, quienes, en últimas, son el futuro de nuestro mundo.

7. Bibliografía

[1] Pascual D., Sánchez S., Algoritmos de Agrupamiento; Método Informáticos Avanzados; Publicaciones Universidad Jaume; Castellón de la Plana (España), 2007

[2] Salas R, Estilos de aprendizaje a la luz de la Neurociencia, Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá D. C. (Colombia), 2008

[3] Felder R., Sirverman L., Learning and Teaching Styles in Engineering Education

[4] Rocha, L., Diaz N., Development of a Prototype Web-Based GIS for Education, Ed. Springer, 2012

[5] Ortiz, A., Olaya A., Soto W., Sistema Inteligente para la Enseñanza de la Geomática en la Educación Básica, Ed. Universidad Nacional de Luján, Altagracia (Argentina)