



Uso de las TIC como recurso pedagógico para el aprendizaje de la cartografía temática aplicada al estudio de las geociencias: oportunidades y retos

Use of ICT as teaching resource to learn Thematic Cartography applied to the study of Geosciences: Opportunities and Challenges

German Giovanni Vargas Velasquez¹

Para citar este artículo: Vargas, G. (2016). Uso de las TIC como recurso pedagógico para el aprendizaje de la cartografía temática aplicada al estudio de las geociencias: oportunidades y retos. *Revista de Topografía Azimut*, (7), 60-66.

Recibido: 01-octubre-2016 / **Aceptado:** 25-octubre-2016

Resumen

Este documento pretende exponer las consideraciones teórico-metodológicas requeridas para el desarrollo de una propuesta pedagógica soportada en el uso de las TIC; son avances del proyecto de investigación que tiene por objeto apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la cartografía temática aplicada al estudio de las Geociencias, mediante el diseño e implementación de un curso libre, flexible y de fácil acceso en ambiente virtual que permita resaltar el alcance del mapa temático como un instrumento de apoyo para la gestión inteligente del territorio. Así mismo, se ofrece una corta discusión de las oportunidades y retos que implican su construcción, en respuesta, por supuesto, a unar esfuerzos que susciten la innovación y el mejoramiento continuo en la transferencia de saberes de calidad, atendiendo las necesidades de formación actuales en esta área del conocimiento.

Palabras clave: aprendizaje, cartografía temática, enseñanza, geociencias. propuesta pedagógica, TIC.

Abstract

This paper aims to expose the conceptual and methodological considerations required for the development of an educational proposal supported in the use of ICT, from the results obtained of the research project done until this moment, which aims to support the process of teaching-learning of Thematic Cartography applied to the study of Geosciences through the design and implementation of a free, flexible and easily accessible course in a virtual environment, so that it allows to highlight the scope of thematic map as a support tool for intelligent land management. Likewise, this document offers a short discussion of the opportunities and challenges that involve its construction, in response, of course, to join efforts that motivate innovation and continuous improvement in the transfer of quality knowledge, considering the current training needs in this discipline.

Keywords: educational proposal, geosciences, ICT, learning, teaching, thematic cartography.

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: ggvargasv@correo.udistrital.edu.co

INTRODUCCIÓN

En líneas generales, la cartografía temática comprende el estudio de los procedimientos y directrices necesarias para elaborar correctamente el mapa temático, el cual concede especial atención a la descripción específica de un fenómeno geoespacial mediante la utilización de un lenguaje visual; es diseñado para que el lector de este tipo de documentos interprete el mensaje codificado a través de símbolos y signos con los que construya un esquema mental de la naturaleza y así tenga una manifestación de la información representada de forma clara y precisa (Flores y Ernesto, 1995; Tyner, 2010). Al respecto de esta aproximación conceptual, resulta conveniente señalar que su utilidad es incuestionable, pues se presenta, naturalmente, como un instrumento técnico altamente eficiente para comunicar información geográfica y, por ende, un soporte para el estudio de los fenómenos que acaecen sobre la superficie terrestre.

Por otro lado, considerando que el objetivo de las geociencias recae sobre el estudio físico, circunscrito en un marco espaciotemporal del sistema Tierra, y su relación con la actividad antrópica, son las principales productoras y consumidoras de datos espaciales que deben ser visualizados y representados a través de la cartografía temática; por ello, su enseñanza constituye un factor importante en la didáctica de estas disciplinas por cuanto propende a crear un mensaje gráfico eficaz, disponiendo de los elementos que conforman el mapa temático, en una estructura jerárquica y ordenada, para que sea captada de forma adecuada y comprendida por el lector sin ambigüedades (Aldana y Flores, 2000), facilitando de este modo la lectura, la interpretación y el análisis de los fenómenos objeto de examen.

Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente la escasez de una oferta académica en formación

complementaria dirigida, especialmente, a capacitar estudiantes y profesionales dedicados al estudio de las ciencias de la Tierra respecto a la apropiación de conceptos, criterios, técnicas y al uso de herramientas tecnológicas de vanguardia para el diseño, representación y publicación cartográfica de información temática de una forma eficaz; aun cuando tácitamente supone una necesidad en la formación de estos currículos. Se debe advertir, además, que la complejidad del proceso educativo sugiere explorar constantemente nuevas formas para el mejoramiento e innovación en la transmisión de saberes; ambas situaciones ofrecen una oportunidad para el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), pues abre un abanico de posibilidades para la formación al poner la virtualidad al servicio de la educación, facilitando así la difusión de acciones formativas flexibles, interactivas y atractivas para el educando a través de una conexión a internet, lo cual supone un acceso fácil y rápido, eliminando barreras espaciotemporales (lugar y tiempo donde los alumnos participan de una instrucción) y demanda (cobertura) propias de la educación presencial. (Coll, 2008; Valle López, *et al.*, 2005).

En relación a ello, el sentido de utilizar las TIC en este proyecto responde al beneficio que ofrece en el diseño e implementación de estrategias de aprendizaje enriquecidas por la tecnología, que en general es atribuible grandes ventajas, principalmente, porque facilita el acceso de estudiantes y docentes a un sinnúmero de recursos y servicios alojados en la web que coadyuvan la práctica educativa. Así mismo, permite recurrir a métodos pedagógicos tan efectivos como los consuetudinarios y potencializar el aprendizaje significativo (basado en el autoaprendizaje) y el colaborativo, en donde el alumno asume y desempeña un rol mucho más activo y dinámico, dadas sus características actuales de aprendiz digital (Ibáñez, 2004; Tedesco, *et al.*, 2008).

Tal escenario supone un reto, y es justamente el asociado a cómo se lleva a cabo la enseñanza, pues dado el potencial de las TIC, el énfasis más que en enseñar recae en aprender (Orduz, *et al.*, 2012), y en este sentido, el profesor de este siglo adquiere absoluta relevancia, pues es el más llamado a orientar a los alumnos (Valle, *et al.*, 2005) facilitándoles el uso de los recursos y herramientas digitales necesarias para que sean ellos quienes exploren, evalúen, analicen, apliquen y reconstruyan conocimientos en la actual sociedad de la información, donde el acceso ilimitado a datos, en una amplia variedad de temas, está al instante de un click.

METODOLOGÍA

El diseño y desarrollo de cursos para el aprendizaje en línea sugiere aplicar metodologías incluso más exhaustivas que en los cursos tradicionales, pues utiliza el ciberespacio como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos; por tal razón, el diseño instruccional requiere, como lo propone Belloch (2012), una planificación sistemática que involucre la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y estrategias didácticas. Así pues, la metodología de este proyecto (Gráfico 1) se sustenta fundamentalmente en el modelo de diseño instruccional ADDIE (compuesto de cinco fases a saber: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Kruse, 2002)), el cual concede la posibilidad de estudiar los resultados obtenidos a partir de una evaluación individual de cada una de sus fases y efectuar la retroalimentación respectiva a todo el proceso (Ghirardini, 2014; Belloch, 2012), de modo tal que permite valorar la efectividad de la instrucción en términos de su calidad y pertinencia en el quehacer académico y profesional de los aprendices.

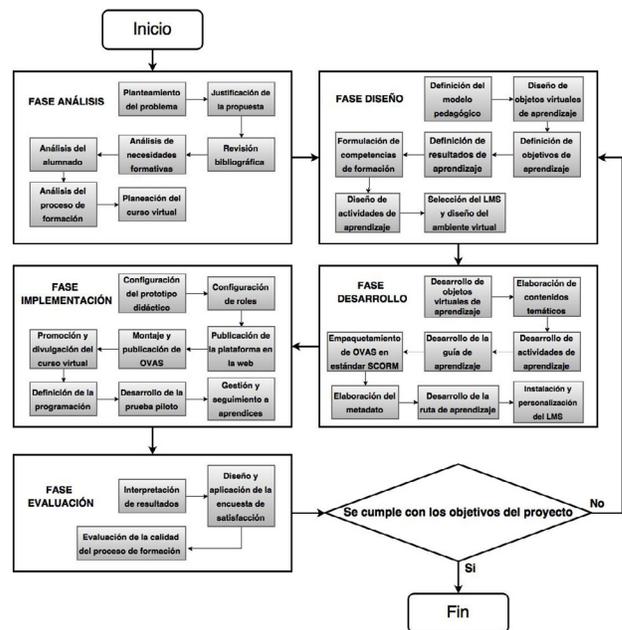


Gráfico 1. Esquema metodológico

Las dos primeras fases facultan el estudio de los aspectos teóricos que definen la pertinencia de la instrucción, esto es, la identificación de necesidades formativas actuales y la formulación de la estrategia pedagógica que las solventará. Una vez obtenidas estas consideraciones, y habiendo caracterizado los estilos de aprendizaje del alumnado a partir de las pruebas de Kolb, Felder y Silverman (1981; 1988), se procede a diseñar los objetos de aprendizaje o contenidos educativos (OVA), seleccionar el sistema gestor de aprendizaje (LMS) que albergará la acción formativa y diseñar el ambiente virtual (AVA) en el que interactuarán aprendices y tutor.

En adelante, las fases de desarrollo e implementación comprenden, en primera instancia, la creación de objetos de aprendizaje a la luz del estándar educativo SCORM (Cortés, 2009) (modelo de referencia para objetos de contenidos intercambiables que define su producción considerando fundamentalmente, la interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad de estos (Parra, 2005)), la

instalación y personalización del sistema gestor de aprendizaje y el desarrollo de la prueba piloto (entiéndase como la entrega eficaz de la instrucción a través del ambiente virtual), a lo que subyace la gestión y seguimiento del rendimiento académico de todo el alumnado.

La fase concluyente del proyecto es la referida precisamente a su evaluación; el objetivo de esta consiste en determinar la calidad de los objetos de aprendizaje ofertados, así como la pertinencia, estructura y funcionamiento de los mismos. De modo semejante, plantea el estudio del progreso de los aprendices en función de sus resultados de aprendizaje y competencias adquiridas a lo largo de la instrucción (valoración apoyada en la taxonomía de Bloom) (Krahtwohl and Bloom, 1964), también contempla la interpretación de los resultados de la encuesta de opinión que expone el grado de satisfacción y consigna las observaciones y recomendaciones de los educandos respecto al proceso formativo.

RESULTADOS

Un aspecto importante en el diseño de la estrategia didáctica concierne al análisis de las necesidades de formación, las cuales son descritas a continuación:

En virtud de lo expuesto en la Tabla 1, se plantea esta propuesta de instrucción con el propósito de dotar a los participantes con criterios para el desarrollo de habilidades asociadas a la expresión visual que permitan la representación de información espacial a través de la utilización correcta del lenguaje cartográfico; al mismo tiempo, se pretende contextualizar en las corrientes actuales, perspectivas y estándares para la producción de cartografía temática desde una percepción sintética de su aplicabilidad en las geociencias, con ello se busca fomentar la reflexión y discusión en favor de mejorar los procedimientos actuales en el cartografiado de variables de distinta índole.

Tabla 1. Análisis de las necesidades de formación

Necesidad formativa	Consideración
No se exponen las tendencias de geovisualización aplicables a la información subyacente del estudio de las Geociencias.	Con el advenimiento del internet y los constantes avances tecnológicos, la cartografía ha evolucionado ofreciendo modernas herramientas para la representación y visualización de datos espaciales, y concede la posibilidad de actualizarlos y compartirlos en entornos colaborativos casi en tiempo real.
Desarticulación de las técnicas de estadística espacial en la representación cartográfica de la información proveniente de las Geociencias.	Estas técnicas ofrecen instrumentos para la estimación, análisis y modelamiento de dichos fenómenos mediante el estudio geoestadístico de las variables que los explican y cómo éstas se relacionan en el espacio.
Manejo inadecuado del lenguaje cartográfico.	Observable en los errores de implantación de las variables retinianas en la caracterización de unidades temáticas sobre documentos cartográficos publicados por entidades de carácter oficial y no oficial en Colombia.
No se presentan metodologías para el cartografiado de fenómenos geoespaciales que coadyuve a su creador a elegir los medios de expresión gráfica idóneos.	Elegir el medio de expresión gráfica idóneo en función del propósito del tema a transmitir requiere la elaboración de leyendas que puedan ser interpretadas por individuos no especializados en la disciplina cartográfica.

En este orden de ideas, los aprendizajes a estimular, de conformidad con la definición del modelo pedagógico, son: el significativo, autónomo dirigido y cooperativo, soportados sobre una filosofía constructivista (Ilabaca, 2004), en donde el proceso pedagógico sea altamente participativo por parte del aprendiz, con tal suerte que se estimule la construcción de saberes a partir de su autonomía para luego atribuirles significatividad en su ejercicio profesional. Adicionalmente, se pretende combinar una estrategia pedagógica de tipo cognitiva enmarcada en la formación por competencias (Marín, 2015) que incorpore el aprendizaje basado en problemas como eje central del proceso (Bas, 2011).

Al tratarse de un curso teórico práctico, las actividades de aprendizaje adquieren un peso importante en su desarrollo, por lo cual las sugeridas para este proyecto son esencialmente de: a. reflexión, planteando una situación que describe un problema cognitivo en un contexto particular al que debe proponer una solución el educando; b. identificación de conocimientos mediante la aplicación de cuestionarios; c. apropiación de conceptos a través del desarrollo de ejercicios teórico prácticos; d. transferencia, que son motivadas por medio de la discusión de los participantes en los foros de debate, blog, wiki y chat del curso, siguiendo el esquema de trabajo colaborativo.

Dicha propuesta pedagógica es construida sobre el sistema gestor de aprendizaje Chamilo, herramienta de código libre que permite administrar, distribuir y controlar acciones formativas bajo el esquema de e-learning (Maes, 2010); análogamente, ofrece facilidades y soluciones, a diferencia de otras plataformas, en cuanto a su simplicidad de uso, manejo estético de la interface de usuario, funcionalidad, escalabilidad (pues su rendimiento no se ve comprometido por la cantidad de usuarios

registrados) e interoperabilidad (permite la reutilización de objetos de aprendizaje y cursos completos en una temporalidad posterior) (Clarenc, *et al.*, 2013).

Finalmente, las herramientas a ofrecer en el entorno virtual (lecciones, ejercicios, evaluaciones, e-mail, cronograma, chat, videoconferencia, foro, wiki, blog, por citar algunas) constituyen un elemento clave para su desarrollo en términos pedagógicos, la decisión se justifica a partir de la utilidad que presentan, particularmente, en la administración de la estrategia didáctica, el seguimiento a los usuarios de la formación, la creación y mantenimiento de objetos de aprendizaje y el fortalecimiento de los canales de comunicación (sincrónica y asincrónica) entre todos los participantes. De esta manera, se hace entrega de un ambiente virtual para el aprendizaje de la cartografía temática libre, funcional, intuitivo y de fácil manipulación que contribuye a la interacción amena entre aprendices, tutor y contenidos didácticos (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Ventana de acceso al ambiente virtual de aprendizaje

- Felder, R. M., and Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7), 674–681.
- Flores, E., and Ernesto, J. (1995). *Elementos de cartografía temática*. Mérida: Consejo de Publicaciones. Universidad de Los Andes..
- Ghirardini, B. (2014). *Metodologías de E-learning: una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones*. Roma: FAO. Recuperado de http://www.fao.org/elearning/Sites/ELC/Docs/FAO_elearning_guide_es.pdf
- Ibáñez, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1), 3.
- Ilabaca, J. (2004). Bases constructivistas para la integración de TIC. *Revista enfoques educacionales*, 6(1), 75–89.
- Kolb, D. (1981). Learning styles and disciplinary differences. *The modern American college*, 1, 232–255.
- Krathwohl, D. and Bloom, B. (1964). Taxonomy of educational objectives. David McKay Company.
- Kruse, K. (2002). Introduction to instructional design and the ADDIE model.
- Maes, J. M. (2010). Chamilo 2.0: A Second Generation Open Source E-learning and Collaboration Platform. *ijAC*, 3(3), 26–31.
- Marín, D. (2015). Formación por competencias. *Unaciencia*, 4. Recuperado de <http://revistas.unac.edu.co/index.php/Unaciencia/article/viewFile/70/49>
- Ordúz, R.; Díaz, P.; Medina, L.; Ayala, L.; Ospina, O. y Vallejo, E. (2012). Sociedad del Conocimiento y Tecnologías de la Información. Aprender y educar con las tecnologías del siglo XXI. *Corporación Colombia Digital*, 9-12. Recuperado de <http://www.deltaasesores.com/documentos/AprenderyEducar.pdf#page=9>
- Parra, J. (2005). *Educación virtual. Reflexiones y experiencias*. Medellín: Fundación Universitaria Católica del Norte. Recuperado de <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Documents/educacion-virtual-reflexiones-experiencias.pdf>
- Tedesco, J., Burbules, N., Brunner, J. y Aguerro, I. (2008). *Las TIC: del aula a la agenda política*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO-UNICEF.
- Tyner, J. (2010). *Principles of map design*. New York: Guilford Press.
- Valle, G., López, M. et al. (2005). *Las TIC y el trabajo colaborativo en el proceso enseñanza-aprendizaje en el nivel universitario*. Recuperado de <http://sedi-ci.unlp.edu.ar/handle/10915/19531>