REPOSITORIO WEB DE OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA EL PERFECCIONAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA PLANA EN LA CARRERA DE MATEMÁTICA EN EL INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE SUMBE, ANGOLA

REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA PLANA

AUTORES Alberto Carlos José[1]

Walfredo González Hernández[2]

Lázaro Tió Torriente[3]

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: walfredo.glez@umcc.cu

Fecha de recepción: 29-09-2015

Fecha de aceptación: 15-11-2015

RESUMEN

El siglo actual con la introducción de las TICs se caracteriza por grandes cambios en todos los sectores de la vida y la educación no está fuera de esto. Los medios de enseñanza siempre han sido un factor clave para el éxito de la enseñanza por su diversidad y uso. Cada día la informática ocupa un espacio preponderante en la educación y es por ello que el uso de los medios debe adaptarse a ese cambio. En este trabajo abordamos el Repositorio Web de objeto de aprendizaje para perfeccionar la enseñanza de la Geometría plana como una de las tecnologías emergente en el aula actual, sus características, tipos y beneficios para los profesores y estudiante.

PALABRAS CLAVE: Repositorios web; objetos de aprendizaje; Geometría plana.

WEB REPOSITORY OF LEARNING OBJECT TO PERFECT THE LEARNING OF PLANE GEOMETRY ON THE SPECIALITY OF MATHEMATICS AT THE HIGHER INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES FROM ZUMBE, ANGOLA

ABSTRACT

The current century with the introduction of ICTs is characterized by large changes in all walks of life and education is not out of this. Educational facilities have always been a key to the success of education for its diversity and use factor. Every day computer looms large space in education and that is why the use of the media must adapt to that change. In this paper we address the Web learning object repository to improve the teaching of the flat as one of the emerging technologies in today's classroom, characteristics, types and benefits for teachers and student geometry.

KEYWORDS: web Repositories; learning objects; plane geometry.

[1] Profesor del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Zumbe. Angola.
[2] Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor de la Universidad de Matanzas. Cuba. E-mail: jose.alberto@umcc.cu
[3] Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor del Instituto Superior de Ciencias de la Educación de Zumbe. E-mail: ltiocu@gmail.com

© Centro de Investigación y Desarrollo. Universidad Regional Autónoma de Los Andes - Extensión Santo Domingo. Ecuador.

INTRODUCCIÓN

El actual siglo XXI se manifiesta por un alto desarrollo de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TICs) que llega a todos los niveles de la sociedad, tales como, la educación, la economía y la salud. El impacto de las TICs en los sistemas educacionales ha modificado profundamente el proceso de enseñanza aprendizaje en los últimos años. Las TICs han venido a revolucionar muchos aspectos de la interacción profesor-estudiante, comenzando por el hecho de que actualmente el desarrollo personal, social y laboral de los alumnos ha estado fuertemente mediatizado por las TICs, lo que influye, en el modo en el que este entiende y analiza el mundo que le rodea (Cabero, 2010).

Las TICs no sólo permiten realizar las mismas cosas de manera más rápida, cómoda o fiable. Son algo más: permiten crear nuevas estrategias didácticas y, con ellos nuevos entornos de aprendizaje, y es aquí donde reside su verdadero potencial transformador (Cataldi, 2000; Sordo, 2005; Hurtado y otros, 2009; Torres y Gilbert, 2010; Cabero, 2010).

El contexto del proceso enseñanza aprendizaje (PEA) ha variado; ya no se aborda el aula como lugar exclusivo en el que este se desarrolla, puesto que internet ha generado nuevas formas y entornos educativos. La educación está pasando por un momento sin precedentes, cada vez más se apoya en las herramientas tecnológicas, esto ha traído consigo que hoy día se haga referencia a varios tipos de enseñanzas o aprendizajes: el aprendizaje televisivo (*t-Learning*), la docencia virtual (*e-Learning),* la instrucción presencial asistida por las TICs (*b-Learning),* el PEA apoyado en material audiovisual para presentar contenidos educativos (*v-Learning*), el acceso a los recursos de aprendizaje a través de los móviles (*m-learning*), el universo educativo global y abierto (*c-Learning*) donde el conocimiento se encuentra en la nube y el aprendizaje basado en servicios (*s-Learning*).

Las TICs como paradigma con sus nuevas capacidades dan mayor grado de libertad y flexibilidad, pues incluye nuevos estándares con la capacidad de ser intercambiables (Castro y Peire, 2010). El creciente desarrollo de contenidos digitales formativos, ha provocado la búsqueda de soluciones para su reutilización e intercambio entre profesionales de la enseñanza, surgiendo así los Objetos de Aprendizaje (OA) y los Recursos Educativos Abiertos (REA).

Ambos, resultan de interés principalmente en la Enseñanza Superior (Cañizares 2012; Gil 2010; Cabrera, 2008; Cueva y Rodríguez 2010), al constituir una valiosa posibilidad de equidad y justicia social, a través del acceso, aplicación y generación de conocimiento (Colomé, 2014).

Los REA se caracterizan por ser materiales digitales de libre acceso, es posible modificarlos de acuerdo a las necesidades de cada usuario y pueden ser socializados; mientras que cuestiones técnicas, como las relacionadas con los estándares y las plataformas, han tenido mayor impacto en la producción de los OA (Friesen, 2009). La definición de OA es muy controvertida, en la literatura especializada aparecen variadas definiciones, que básicamente coinciden en afirmar que es un recurso digital, que puede ser reutilizado en el PEA con cierto grado de interacción y operatividad (Navas, 2007).

Los OA aislados no tienen ninguna relevancia ni significado real, deben ser recopilados en contenedores llamados Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA), que los organizan y los hacen accesibles para diferentes aplicaciones y perfiles de usuarios. El resultado de propuestas de importantes grupos de estandarización (*Sharable Content Object Resource Model*, (SCORM), *Dublín Core Metadata Iniciative* (DCMI) y *Metadata Access-for-all*) ha dado paso a diferentes

tecnologías y métodos de catalogación de recursos digitales, por lo que los proyectos de ROA han ido en aumento (Díaz, González y Borló, 2014).

La utilización de recursos tecnológicos (pizarra digital, plataformas virtuales de enseñanza aprendizaje y herramientas como eXe y Udutu para la creación de OA); actúa como el medio a partir del cual se puede llegar a desarrollar en mejores condiciones la tarea docente, tanto en su vertiente formativa y evaluadora, como en la enfocada a la gestión educativa. La creación de ROA permite no solo almacenar y clasificar los OA, sino también facilitar la recuperación de manera de hacer posible la re-utilización de los materiales creados por los docentes.

DESARROLLO

Para el estudiante contemporáneo es imprescindible adquirir la competencia "gestionar el conocimiento matemático", pues necesita de habilidades generales relacionadas con el proceso de gestión de conocimientos: obtener, procesar, operar y comunicar el conocimiento matemático de forma planificada, independiente, flexible, reflexiva, autorregulada y responsable (Sampedro y otros, 2012). En ello juega un especial papel la enseñanza de la Geometría Plana por las potencialidades que esta presenta. Es por ello necesario comprender el desarrollo de la Geometría Plana así como su objeto de estudio antes de analizar las características esenciales de su enseñanza.

Varios autores (Barbero, Takeda, & López, 2015; Giacomone & González, 2012; M. & M., 2010) coinciden en que la Geometría Plana es una disciplina científica de la Matemática que surgió como muchas otras ciencias por las necesidades indispensables del ser humano y se remonta a épocas muy lejanas. Los primeros resultados de la misma, surgidos de necesidades prácticas, son comúnmente adjudicados a las antiguas culturas de Babilonia y Egipto donde la Geometría se origina como ciencia experimental sobre la base de las necesidades de la Agrimensura, Arquitectura, Astronomía y particularmente de las mediciones de los campos que se hacían frecuentemente necesarias después de las crecidas periódicas de los grandes ríos.

Estos resultados se daban a conocer sin fundamentación, como recetas; de esta forma fueron elaborados importantes principios de aspecto práctico, para la medición de ángulos, áreas de algunas figuras y volúmenes de los cuerpos más simples. Estos principios obtenidos de forma empírica (por vías prácticas) se trasmitían de forma oral, es decir, en los textos llegados de la antigüedad, se hallan aplicaciones de los principios geométricos, pero no se encuentran tentativas de formularlos.

Posteriormente, en el período clásico, se elaboran los resultados más importantes de la Geometría y sistematiza su objeto como la disciplina matemática que estudia la forma, las dimensiones y las posiciones recíprocas de las figuras que pueden representarse, si es en el plano se denomina Geometría Plana, cuando se trata del espacio entonces se denomina Geometría del Espacio. De ahí que la enseñanza de la Geometría se dedique al estudio del proceso de enseñanza – aprendizaje de esta disciplina científica.

Por el aporte que brinda la Geometría al desarrollo de los estudiantes desde la enseñanza primaria hasta los niveles superiores, su enseñanza juega un rol esencial en la enseñanza de los contenidos matemáticos (Barbero et al., 2015; M. & M., 2010; Velázquez, Ramírez, Reyes, Doallo, & Santiesteban, 2014), pues es, por excelencia, una de las ramas de la matemática que más puede contribuir al desarrollo de la terminología y simbología matemática y, del pensamiento lógico deductivo.

Varios autores (Manchester, 2011; Mejía & Molina, 2013; Samper, Perry, Molina, Echeverry, & Camargo, 2011; Siñeriz & Quijano, 2014; Velázquez et al., 2014) expresan la importancia de la Geometría en la abstracción de la realidad. Para (Velázquez et al., 2014) pág. 47 y 48 en la Geometría existen varios factores que permiten plantear la existencia del principio heurístico de la visualización el cual reviste especial importancia para esta investigación al tenerlos en cuenta para el desarrollo de objetos de aprendizaje como se analizará posteriormente:

1. La Geometría opera mediante representaciones mentales, representaciones externas y la imaginación.
2. La necesidad de vincular objetos externos percibidos con su imagen mental y con su representación en un medio plano, donde se propicie el trabajo para la manipulación y se estimulen y desarrollen las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática.
3. El complejo proceso de tránsito del pensamiento geométrico concreto al abstracto y vice versa.
4. La búsqueda de nuevas vías que permitan estimular y desarrollar los procesos lógicos del pensamiento, mediante el procesamiento de imágenes que potencien el pensamiento concreto de objetos espaciales, lo cual es poco frecuente.
5. El desarrollo tecnológico y su aplicación al contexto escolar, lo cual brinda nuevas posibilidades para el trabajo con imágenes y representaciones en el aula y fuera de esta.

De manera general, la Geometría favorece la visualización de las relaciones espaciales entre los objetos en dos direcciones fundamentales: una primera relacionada con la representación gráfica en su mente de objetos y procesos que se asocia con la realidad percibida por él y, la segunda dirección, por la elaboración de algún medio externo que represente esos objetos o sucesos que el individuo identifica con objetos y procesos en su mente. En la Geometría se necesita que el alumno visualice constantemente, mediante las interacciones que se establecen: sujeto-objeto y sujeto – sujeto, donde se activen, estimulen y desarrollen los procesos lógicos del pensamiento que intervienen en la obtención del nuevo contenido geométrico, de forma tal que le permita al alumno reflexionar, profundizar, definir, valorar, argumentar y plantear conjeturas relacionadas con este contenido. Cuestión esta que también debe ser tomada en consideración al elaborar un objeto de aprendizaje para la enseñanza de la Geometría.

Para varios autores (Barbero et al., 2015; Garrido, 2002; Manchester, 2011; Mejía & Molina, 2013; Méndez., 2002; Ramírez, 2002; Samper et al., 2011; Velázquez et al., 2014) es necesario que se creen políticas para potenciar la superación de los profesores, en cuanto a la elaboración de recursos de la enseñanza aprendizaje en la asignatura que permitan:

- Desarrollar las habilidades para el uso de las TICs en el PEA.
- Incentivar a los profesores del colectivo de la asignatura la superación relacionados con la creación de OA y repositorios digitales.
- Intercambiar con profesionales que tengan experiencia en el empleo y creación de OA y repositorios digitales.
- Realizar acciones que incentiven a los profesores a crear, gestionar y socializar recursos tecnológicos entre los profesores y otras universidades.

Obtener la correcta integración de las TICs en el PEA es una tarea que en gran medida dependerá de la habilidad que tengan los profesores para lograr que: el ambiente de aprendizaje sea más enfocado a los estudiantes y se planifiquen clases dinámicas en el plano social que promuevan la interacción y el trabajo en grupo. El uso de las TICs posibilita realizar ejercicios, y verificar los resultados obtenidos al realizar los mismos, sin la necesidad de que un profesor lo haga.

En el PEA se reconocen varios componentes: objetivo, contenido, métodos, formas de organización y medios de enseñanza aprendizaje, que son de gran importancia y tienen que estar estrechamente relacionados para que este proceso ocurra de forma adecuada. El presente investigación se focaliza en el componente medios de enseñanza aprendizaje. Muchos autores (Da Costa, 2011; Enrique Medina, 2011; Jacobo Hernández, 2005; Kuz, Giandini, & Nahuel, 2013; López Valero, 2010; Manuel, 2007; Rodríguez-Martínez, Codina, & Pedraza-Jiménez, 2012; Vázquez Pérez, Rodríguez Gómez, & Marín García, 2013) concuerdan en que estas son "herramientas" fundamentales que tiene el profesor para impartir determinada asignatura o materia, que su a vez, son utilizados por los estudiantes para apropiarse del conocimiento.

Los medios de enseñanza aprendizaje son importantes en el PEA pues con ellos se cuenta para hacer este más ameno y creativo. Según la materia a impartir por los profesores, la selección que se haga de los mismos, así como los intereses de los estudiantes; pueden generar fuentes de distracción, al mismo tiempo que se instruye y educa, lo que hace que el proceso sea más flexible. A su vez, son vías con las que cuenta el estudiante en su proceso de aprendizaje para llegar más fácilmente a los conocimientos necesarios de determinada materia. Entiéndase por los mismos, cualquier objeto material o la tecnología que se utiliza en el desarrollo del proceso (Chapman, 2014).

Para emplear correctamente los medios de enseñanza aprendizaje, se requiere de una adecuada preparación y planificación por parte de los profesores. El trabajo con estos se determina a partir de criterios científicos fundamentados, principios y leyes; no debe concebirse a través de la actividad espontánea del profesor, aun cuando en ella se evidencie un alto grado de creatividad (Bravo, 1999).

Autores como (Area, 1998; Fandos, 2009) coinciden en considerar los medios de enseñanza aprendizaje como "recursos tecnológicos". Por su parte, (Anaya, 2004; Sánchez, 2008; Villasevil, 2009; Guiza, 2011; Vázquez, 2011; Cañizares, 2012; Ciudad, 2012; Colomé, 2014; Chapman, 2014) concuerdan en que las TIC, a pesar de no haber sido concebidas desde sus inicios con fines educativos, diversifican el modo de presentación del contenido y los modos de aprender o estilos de aprendizajes, pues son utilizadas indistintamente por profesores y estudiantes en el PEA. Por lo que se hace necesario incluirlas como potente medio de enseñanza aprendizaje.

Para autores como Coll, Mauri, y Onrubia (2008) definen las TICs como instrumentos que permiten que las personas representen de diversas maneras su conocimiento y puedan reflexionar sobre él, apropiándoselo de manera significativa. Sin embargo los consideran como instrumentos, reduciendo así su función como medio de enseñanza y no se explicita cómo interactúan los profesores y estudiantes con estos medios. Para otros autores (Frías, 2008; Villasevil, 2009; Lakkala (2010) suponen que las TICs permiten la creación de recursos que superan los tradicionales medios de enseñanza aprendizaje, e integran sistémicamente las funciones de estos. Esta apreciación de las tecnologías en la educación es interesante puesto que está enfocada hacia el desarrollo de los recursos, sin embargo no explicita cómo se da su función fundamental como medio de enseñanza.

Para Rodríguez (2008), con el uso de recursos tecnológicos, la actividad y la comunicación alcanzan niveles superiores a los posibles con los tradicionales medios de enseñanza aprendizaje. Echeverría (2001), expone que las TICs tienen múltiples funcionalidades y por esto se convierten en instrumentos indispensables en las escuelas, pues posibilitan:

- El intercambio de información *hipermedia* (es el término con el que se designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o crear contenidos que integren soportes tales como: texto, imagen, video, audio y mapas; de tal modo que a los usuarios, les sea posible interactuar con el resultado obtenido)la creación de canales de comunicación interpersonal y colaborativo.
- La introducción y utilización de entornos *on-line* de aprendizaje, que eliminan la exigencia de coincidencia en el espacio y el tiempo de los actores del PEA.
- El desarrollo de materiales didácticos que informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes y motivan al estudiantado. En el caso de la enseñanza de la Geometría plana que ocupa a esta tesis es importante la utilización correcta del lenguaje matemático para la apropiación de los contenidos.
- La utilización de instrumentos cognitivos como: asistentes matemáticos, páginas web, presentaciones multimedia, archivos de vídeo, objetos de aprendizaje y hojas de cálculo. En estos instrumentos es importante, para el contexto de esta investigación, que se logre la manipulación de los objetos geométricos en el plano lográndose la aplicación del principio de visualización tratado en el epígrafe anterior. Otro elemento esencial está en eliminar las contradicciones entre la construcción teórica de los objetos geométricos abstractos y el tratamiento de sus propiedades gráfico – espaciales.

Las TICs posibilitan que esté a disposición de los actores del PEA un gran volumen de información ya sea textual o audiovisual, lo que favorece la enseñanza y el aprendizaje. Contribuyen al desarrollo de nuevas formas de aprender, con independencia y autonomía, así como la evaluación constante y el control del aprendizaje. Ayudan a la gestión y catalogación de la información, favoreciendo el trabajo colaborativo. Constituyen vías para estar actualizado sobre el acontecer a nivel nacional o internacional sobre cualquier tema de estudio.

CONCLUSIONES

El crecimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones, ha generado nuevos tipos de espacios de enseñanza-aprendizaje, en los que los educadores y educandos necesitan de nuevos medios para lograr una calidad superior en el proceso educativo. El uso de las TICs permite adecuar el contenido para un medio donde se mezclan diferentes posibilidades de interacción de multimedios y donde en Repositorios de Objetos de Aprendizaje ha revolucionado la enseñanza. Por último, podemos decir que las actividades docentes con el uso de las TICs deben de ser diseñadas de modo que los alumnos tengan la posibilidad de ser expuestos a situaciones similares de prácticas del conocimiento, para que puedan experimentar y vivir las experiencias y no a que simplemente sean objetos de una calificación o examen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Actas. (1998). International Comissionon Mathematic Instruction (ICMI), Sevilla, España.

Addine, F.(2004). ¡Didáctica! ¿Qué didáctica? Didáctica. Teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación. p. 1 – 20.

ADL. (2002). Advanced Distributed Learning Emerging and Enabling Technologies for the Design of Learning Object Repositories. Disponible en: http://xml.coverpages.org/ADLRepositoryTIR.pdf.

Aguirre, E.P. Y García, T.G. (2011). Evaluación y publicación de contenidos digitales educativos. Disponible en:

Anaya, K. (2004). Un modelo de enseñanza – aprendizaje virtual: análisis, diseño y aplicación de un sistema universitario mexicano. Tesis doctoral, Universidad de Granada.

Area, M. (1998). Los medios de enseñanza: conceptualización y tipología [en línea]. [Consultado el: 7 de mayo de 2014]. Disponible en: http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Clasificaciones_medios/doc_ConcepMed.html

Cabero, J. (1998). Uso didáctico de las presentaciones colectivas por medios informáticos. En: revista Comunicar.

Cabrera, J. F. (2008). Modelo de centro virtual de recursos para contribuir a la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en el Instituto Superior Politécnico José Cañadas Santiago Consuelo. (2009). Geometría plana con papel. Universidad de Granada. España.

Cañizares, R. (2012). Repositorio de Recursos Educativos para las Instituciones de Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

Cañizares, R., Estrada, V. y otros. (2013) "Sugerencias para enfrentar la producción de recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje en las instituciones de Educación Superior". Disponible en:

Castellanos, A. y otros. (2001). Estrategia docente para contribuir a la educación de valores en estudiantes universitarios: su concepción e instrumentación en el proceso docente. En: La Educación de Valores en el Contexto Universitario. Capítulo IV. CEPES. La Habana. Cuba.

Chapman, A. (2014). Recursos Educativos Abiertos para la asignatura Matemática I en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Matemáticas, Mención Enseñanza de la Matemática. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.

Chazan, D. (1993). High school geometry students' justifications for their view of empirical evidence and mathematical proof. EducationalStudies in Mathematics, 24(4), 359-387.

Ciudad, F.A. (2012). Diseño didáctico de un entorno virtual para la integración academia – industria en la disciplina ingeniería y gestión de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.

Collazo, R. y otros. (2009). Proyecto UAC: Las estrategias de aprendizaje como Objetos de Aprendizaje. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana. Cuba.

Collazo, R. (2009). Los medios en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En HERRERO, E. y COLLAZO, R. Preparación pedagógica para profesores de la Nueva Universidad Cubana, 2da edición. La Habana: Félix Varela, 2009, p. 73 – 84. Cuba.

Colomé, D.M. (2014). Ambiente de Trabajo para la Producción de Objetos de Aprendizaje en la Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

Colomé, D. (2010) "Gestión de estructuras didácticas para el diseño de objetos de aprendizaje. Artículo publicado en Memorias del Evento FORDES 2010.

Colomé, D. y Estrada, V. (2011) "Ambiente de trabajo en una herramienta de autor Web para la creación colaborativa de Objetos de Aprendizaje." Disponible en http://gte2.uib.es/edutec/sites/default/files/congresos/edutec11/Propuestaas%20E-Learning.htm.