



Objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ecuaciones en matemáticas preuniversitarias, PRIMERA PARTE

Learning objects for the teaching of equations in pre-university mathematics, PART ONE

Aprendendo objetos para o ensino de equações em matemática pré-universitária, PRIMEIRA PARTE

Mario R. Salvador-Giler^I
mario.salvado@gmail.com

Tania M. Ferrín- Menéndez^{II}
tania.ferrin1@gmail.com

Homero M. Ferrín-Schett^{III}
homero.ferri32@gmail.com

Recibido: 13 de agosto de 2017 * **Corregido:** 19 de septiembre de 2017 * **Aceptado:** 10 de noviembre de 2017

- I. Diploma Superior en Economía Internacional, Diploma Superior en Economía del Ecuador y del Mundo, Magister en Negocios Internacionales y Gestión de Comercio Exterior, Ingeniero Comercial, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- II. Licenciada en Contabilidad y Auditoría, Contadora Pública, Economista, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- III. Diploma Superior en Economía Internacional, Diploma Superior en Economía del Ecuador y del Mundo, Diploma Superior en Gestión Empresarial Internacional, Magister en Negocios Internacionales y Gestión de Comercio Exterior, Ingeniero Civil, Arquitecto, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Resumen

La enseñanza de contenidos matemáticos en el campo de la educación matemática, ha representado un sinnúmero de aportaciones en el plano investigativo, generalmente muchos de los contenidos de aprendizaje han estado envueltos en situaciones reales y problemáticas distintas a la matemática misma, los cuales exigen de los estudiantes un conocimiento acorde con la identificación de las estructuras matemáticas básicas e igualmente el entendimiento del contexto en el que está inmerso. Las ecuaciones como parte de los conocimientos básicos matemáticos aplicables en las matemáticas universitarias, en este trabajo, se presentarán a través de Objetos de Aprendizaje (OA) con base en un diseño didáctico, el cual brindará al estudiante una participación activa tendiente a la construcción de nuevos conocimientos matemáticos, asociados al concepto de ecuación. La metodología empleada para la construcción del Objeto de Aprendizaje (OA) ecuación, ha sido la holística y participativa de un grupo de Docentes de Matemáticas de las Universidades Públicas de Ecuador. En esta primera parte se presenta la conceptualización de OA, sus ventajas; así como también la breve descripción del impacto de la globalización en la educación.

Palabras clave: enseñanza; ecuaciones; globalización; educación universitaria.

Abstract

The teaching of mathematical contents in the field of mathematics education has represented a number of contributions in the research field, generally many of the learning contents have been involved in real situations and problems other than mathematics itself, which require students a knowledge according to the identification of the basic mathematical structures and also the understanding of the context in which they are immersed. The equations as part of the basic mathematical knowledge applicable in the university mathematics, in this work, will be presented through Learning Objects (OA) based on a didactic design, which will provide the student with an active participation tending to the construction of new mathematical knowledge, associated with the concept of equation. The methodology used for the construction of the Object of Learning (OA) equation, has been the holistic and participatory of a group of Mathematics Teachers of the Public Universities of Ecuador. In this first part, the conceptualization of OA, its advantages; as well as the brief description of the impact of globalization on education.

Keywords: teaching; equations; globalization University education.

Resumo

O ensino de conteúdos matemáticos no campo da educação matemática representou uma série de contribuições no campo de pesquisa, geralmente muitos dos conteúdos de aprendizagem estiveram envolvidos em situações reais e outros problemas além da própria matemática, que exigem Estudar um conhecimento de acordo com a identificação das estruturas matemáticas básicas e também a compreensão do contexto em que estão imersos. As equações como parte do conhecimento matemático básico aplicável na matemática universitária, neste trabalho, serão apresentadas através de Objetos de Aprendizagem (OA) com base em um projeto didático, que proporcionará ao aluno uma participação ativa tendente à construção de novo conhecimento matemático, associado ao conceito de equação. A metodologia utilizada para a construção da equação do Objeto de Aprendizagem (OA) tem sido o holístico e participativo de um grupo de Professores de Matemática das Universidades Públicas do Equador. Nesta primeira parte, a conceituação da OA, suas vantagens; bem como a breve descrição do impacto da globalização na educação.

Palavras chave: ensino; equações; globalização educação universitária.

Introducción

La matemática como disciplina ha sido universalmente considerada como la base fundamental de toda ciencia, cuyo aporte es necesario de manera estricta para el desarrollo de las nuevas tecnologías y por ende para el surgimiento de sociedades modernas. Así pues, la misma por su múltiple importancia pasa a formar parte de los currículos escolares, como unidad curricular obligatoria independientemente de la lengua utilizada en los diferentes países del mundo, ya que la matemática representa un lenguaje universal.

En las instituciones educativas donde se practica la educación formal, por las consideraciones anteriores, dispone a la matemática como una de las herramientas con especial importancia para la concepción y evolución del conocimiento. De allí que la misma es presentada como asignatura para completar el currículo educativo de tales instituciones. En este sentido el docente como instructor y responsable de la transmisión de contenidos específicos para la formación de futuros profesionales, está en el deber de construir situaciones de enseñanza para fortalecer las habilidades adquiridas por los estudiantes durante el transcurso de la carrera escogida por estos.

Tal motivo, indica que es necesario crear y estructurar teóricamente métodos de enseñanza, cuya aplicación genere la consecución de los objetivos de aprendizaje. Así pues, los objetos de aprendizaje (OA) que según López (2013), son una "entidad digital o no digital", el cual representa un conjunto de contenidos, ejercicios y elementos de evaluación que se combinan en relación a un único objetivo de aprendizaje; tomado como método de enseñanza, es un instrumento que el estudiante podrá manejar para asegurar:

- Que haya aprendido a emplear el concepto de ecuación, como conocimiento que le permitirá agilizar y profundizar en la solución de problemas relacionados con nuevos conceptos matemáticos.
- Que posea un sistema de conocimiento de carácter profesional, científico y técnico, relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación.

Impacto de la globalización en la educación latinoamericana

La globalización, la economía de libre mercado, la omnipresencia de los medios de comunicación, entre otros factores propios de la sociedad contemporánea, imponen en la educación latinoamericana, la búsqueda de procedimientos que ayuden a la construcción de identidades complejas en las personas, con la versatilidad suficiente para cambiar al veloz ritmo del progreso, pero a la vez con la posibilidad de establecer límites críticos, fundados en una ética compartida, acerca de los destinos individuales y sociales de los cambios, arraigados en una permanente búsqueda del sentido de sus propias acciones.

También se puede decir que el mayor impacto de la globalización en la educación, es la sobrevenida con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y la apertura de la llamada sociedad del conocimiento (SC), la cual implica hablar de profundos procesos de transformación mundial en la que se han enmarcado tanto la aparición como desarrollo de nuevas y diversas formas de organización social, cultural, económica y política de los países. De allí que el conocimiento se ha configurado como un rasgo constitutivo de las nuevas realidades sociales y deben estar enmarcadas dentro de la estructura curricular de las instituciones educativas en todos los niveles.

Visto desde esta perspectiva, la educación superior universitaria es un medio cultural, que permite a los miembros de una sociedad convivir en constante interacción con su entorno, con el objeto de

conformar criterios, éticos y morales, para desarrollar, habilidades, destrezas y competencias en la solución de problemas generados en dicha sociedad.

En Ecuador, la educación superior se distingue en la nueva Constitución de la República de Ecuador promulgada el 20 de octubre de 2008, la cual determina que la educación superior es un sistema que responde al interés público sin fines de lucro y otorga al Estado la exclusividad en la acción, control y regulación de la educación superior sustentada en la herramienta de gestión e inversión pública denominada Plan Nacional para el Buen Vivir. Posteriormente, el 12 de octubre de 2012, la Asamblea Nacional pone en vigencia la nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), estructurando un sólido esquema regido por los principios de: autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad y autodeterminación. Melga (2015).

Este nuevo paradigma de la educación, imprime la idea de que las instituciones de educación superior se replensen constantemente a sí mismas, lo cual significa estar en movimiento permanente, en disposición de añadir nuevas formas de experiencia y conocimiento para desarrollar nuevas capacidades, que van a ser eco en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las disciplinas.

El impacto de la globalización, y la nueva visión y misión de las universidades ecuatorianas, generan en el docente la necesidad de reorientar la praxis educativa, bajo las directrices de una nueva estructura curricular, teniendo en cuenta las tecnologías de la información y la comunicación, como herramientas para el desempeño óptimo en la labor educativa. De allí que, lo que se pretende es enseñar al estudiante con la utilización de los objetos de aprendizaje (OA), a fortalecer y ampliar conocimientos matemáticos específicos requeridos en otras áreas de saberes, de una forma no convencional de enseñanza de las ecuaciones matemáticas preuniversitarias.

Objeto de Aprendizaje (OA)

Desde el año 1994 se escucha sobre los objetos de aprendizaje OA, de allí que se presentan diferentes definiciones del mismo. López (2011), al respecto introduce que un OA es:

- "una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología" (IEEE, 2001).
- "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje" Wiley (2000).

Objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ecuaciones en matemáticas preuniversitarias, PRIMERA PARTE

- "una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos". Mason, Weller y Pegler (2003).
- una unidad de aprendizaje independiente y autónomo, que está predispuesto a su reutilización en diversos contextos instruccionales. Morales & García (2005).
- es cualquier recurso que puede ser utilizado, para facilitar la enseñanza y el aprendizaje y que ha sido descrito utilizando metadatos" JORUM+ Project (2004).

Las tres primera definiciones, por ser amplias son poco referenciadas, ya que no poseen un elemento claro que distinga a los OA de otros recursos. De allí que los dos últimas definiciones giran en torno a unidades autónomas independientes, bastante apegadas a la razón de ser del aprendizaje, ya que se vinculan los recursos con los metadatos, los cuales representan un conjunto de datos que describen el contenido informativo de un objeto al que se denomina recurso. Así pues, los OA, se puede decir que representan una entidad digital o no digital, para ser utilizada, referenciada o reutilizada con el fin de lograr un aprendizaje apoyado por las tecnologías de la información y comunicación.

Un aspecto de importancia para la creación de objetos de aprendizaje (OA), es tener en cuenta las características que debe cumplir un OA, ya que existen múltiples y variadas formas de recursos. De esta forma, para lo que concierne a este trabajo se tomaron en cuenta las características presentadas por García (2015) en Rivera (2014):

- Reutilización: objeto con capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y para adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.
- Educatividad: capacidad para generar aprendizaje.
- Interoperabilidad: capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas) diferentes.
- Accesibilidad: facilidad para ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente, etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio.
- Durabilidad: vigencia de la información de los objetos, sin necesidad de nuevos diseños
- Independencia y autonomía: de los objetos con respecto de los sistemas desde los que fueron creados y con sentido propio.

Objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ecuaciones en matemáticas preuniversitarias, PRIMERA PARTE

- **Generatividad:** capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados, aumentando sus potencialidades a través de la colaboración.
- **Flexibilidad, versatilidad y funcionalidad:** capacidad para poder combinarse con diversas propuestas de áreas del saber diferente.

Cuadro 1. Ventajas de los Objetos de Aprendizaje OA

Ventajas	Docente	Estudiantes
Personalización (Adaptación del temario y la planificación temporal a cada estudiante)	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos. • Adaptan los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes. 	Individualización del aprendizaje en función de sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje.
Interoperabilidad	Utilizan materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje	Acceden a los objetos independientemente de la plataforma y hardware.
Inmediatez/accesibilidad	Obtienen, al momento, los objetos que necesitan para construir los módulos de aprendizaje	Tienen acceso, en cualquier momento, a los objetos de aprendizaje que se desee.
Reutilización	Disminuyen el tiempo invertido en el desarrollo del material didáctico.	Los materiales ya han sido utilizados con criterios de calidad.

Flexibilidad	Es de fácil adaptación a: <ul style="list-style-type: none">• los distintos contextos de aprendizaje.• las diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje.	Se integran en el proceso de aprendizaje. Se adaptan al ritmo de aprendizaje del alumno.
Durabilidad/actualización	Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías.	Acceden a contenidos que se adaptan fácilmente a los cambios tecnológicos.

Fuente: Rivera (2014)

Metodología de trabajo y actividades para la creación del objeto de aprendizaje

Para la creación del objeto de aprendizaje (OA), para la enseñanza de las ecuaciones en las matemáticas preuniversitarias, nos hemos decidido por la aplicación de una metodología holística y participativa, por hecho de que el tiempo empleado fue de dos semanas, situación que no permitió un trabajo lineal y altamente estructurado como es la costumbre en este tipo de trabajo.

La metodología participativa y holística, nos permitió a un grupo de docentes del área matemática, organizarnos en equipos de trabajo durante tres jornadas en las semanas referidas, para discutir, planificar y evaluar el OA. Entre las tareas realizadas se tienen las siguientes:

1. Conformación del equipo de trabajo y los subgrupos que participarán en las subsiguientes elaboraciones y construcciones de Objetos de Aprendizaje (OA).

2. Recopilación de documentos concernientes a matemáticas preuniversitarias de diferentes autores, así como también relacionados con la educación matemática y las tecnologías de la información y comunicación (TIC).
3. Discusión del material recopilado y documentos contentivos de información, sobre los objetos de aprendizaje y su construcción.
4. Elaboración del objeto de aprendizaje ecuación.
5. Elaboración de repositorios de materiales para matemáticas preuniversitarias.

Estructura didáctica del objeto de aprendizaje

El objeto de aprendizaje a presentar, constituye una forma de contribuir al perfeccionamiento de estrategias de enseñanza que son de uso común en las aulas de clase; puesto que introduce el concepto matemático ecuación, a través de un recurso denominado metadato cuya relación con el objeto de estudio puede generar de manera acertada la comprensión de dicho concepto en cada participante. Un OA tiene la particularidad de imprimir en el docente la necesidad de estructurar los contenidos, que con imaginación, ingenio y uso de las tecnologías de la información y la comunicación éste mismo, puede generar más de un OA.

En este orden de ideas, importancia destacar que para que un objeto de aprendizaje, represente las ventajas dispuestas en el apartado anterior, la estructura didáctica del mismo, representa notoria y especial importancia. Esta estructura sustituirá el modelo de enseñanza tradicional y estará basado en el llamado aprendizaje por descubrimiento. El cual Ausubel (1961), considera que no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen determinadas características.

Lo que quiere decir, que el aprendizaje puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante. Esto se logra cuando el participante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el mismo se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

“Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe” (Ausubel, 1961, p. 38).

Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. (1961a): psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México

Ausubel, D. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272. Disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel [Consulta, 2012, septiembre 2,]

Garduño, R. (2011). Objetos de aprendizaje en la educación virtual: una aproximación en bibliotecología. *Revista Scielo, Investig. Bibl Vol. 20, No. 41*. México. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2006000200008

López, C. (2011) Los repositorios de objeto de aprendizaje como soporte para los entornos e-learning. *Universidad de Salamanca. España*. Disponible en: <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/repositorios/index.htm> [Consulta, Enero 08, 2018]

Objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ecuaciones en matemáticas preuniversitarias, PRIMERA PARTE

López, F. A. (2013). Hacer visible nuestro repositorio digital. En: infotecarios. Disponible en: <http://www.infotecarios.com/hacer-visible-nuestro-repositorio-digital/> [Consulta. Enero, 09, 2018]

Melga, T. (2015). Evolución de la educación superior en el ecuador. La revolución educativa en la universidad ecuatoriana. Disponible en: <https://universidadsociedadec.wordpress.com/2015/07/03/evolucion-de-la-educacion-superior-en-el-ecuador-la-revolucion-educativa-de-la-universidad-ecuatoriana-fuente-pacarina-del-sur-httpwww-pacarinadelsur-comhomeamautas-y-horizontes1128-evolucion/> [Consulta, Enero,09,2018]

Miguez, A. (2012). El aula, los alumnos y el profesor de matemáticas. Revista: enseñanza de la matemática, Vol. 11, No. 1, 2012, pp. 3-9

Rivera, C. (2014). Características y ventajas de los OA. Disponible en: <http://www.infotecarios.com/objetos-de-aprendizaje-una-primer-mirada/> [Consulta, Enero, 08, 2018]

Ruiz, R y otros (2010). Innovación en la educación superior: hacia las sociedades del conocimiento. Fondo de cultura económica. Universidad Autónoma de México