



Objetos de Aprendizaje en la enseñanza de las Matemáticas

Lucy Katherine Borja Mora¹, Otto Benjamín Santos Vásquez², Gonzalo Alfredo Espinoza Santos³

1 Universidad de Guayaquil, lucy.borjam@ug.edu.ec

2 Universidad de Guayaquil, otto.santosv@ug.edu.ec

3 Universidad de Guayaquil, med_gaes@hotmail.com

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo la revisión de las posibilidades de utilización de los Objetos de Aprendizaje (OA) en la docencia de las Matemáticas. La investigación desarrollada partió de una revisión la literatura publicada sobre (OA) en el periodo 2003-2016 que permitió analizar 129 artículos. Se realizó además una revisión en relación con las competencias del profesor de matemáticas. Ello permitió detectar 20 artículos relacionados directamente con esta problemática.

Las posibilidades de utilización de los (OA) en Matemáticas vienen dadas porque la misma docencia de esta parte de que la resolución de problemas implica el reconocimiento de objetos diversos que permitan formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa.

Las dificultades en la utilización de los (OA) vienen dadas tanto en relación con aspectos culturales, como de la misma organización docente que dificultan que el docente maneje las nuevas formas de utilización y redistribución del conocimiento en la era de Internet y porque aunque existen Repositorios de (OA), estos no se manejan por los docentes.

La investigación realizada sienta las bases para poder diseñar una capacitación efectiva en relación con el posible uso de los (OA) en la docencia de las Matemáticas y la vez las perspectivas que puede tener el desarrollo de investigaciones para determinar la efectividad del uso de los mismos en la docencia.

Palabras claves: objetos de aprendizaje, objetos de aprendizaje matemáticas, repositorios objetos aprendizaje



Learning Objects in Teaching Mathematics

ABSTRACT

This article intended to review the possibilities of using Learning Objects (LO) in teaching Mathematics. The research was based on a review of published literature on LO published in the period 2003-2016 that allowed the analysis of 129 articles. A revision was also made in relation to the competences of mathematics teacher's. This allowed the detection of 20 articles directly related to this problem.

The possibilities of using (LO) in Mathematics are given because the teaching of this involves the recognition of diverse objects by part of problem solving. That allow to formulate new problems and adapt them to each educational circumstance.

The difficulties in the use of (LO) are given both in relation to cultural aspects and the same teaching organization, that make it difficult for the teacher to manage the new forms of utilization and redistribution of knowledge in the Internet era and because even if (LO) exists these are not handled by teachers.

The research carried out establishes the basis for designing an effective training in relation to the possible use of (LO) in teaching mathematics and at the same time the importance that may have the development of research that can determine the effectiveness of the use of (LO) in mathematics teaching.

Keywords: learning objects



1. INTRODUCCIÓN

El surgimiento y desarrollo de Internet abrió la posibilidad de crear y distribuir contenidos digitales con fines educativos. Tal desarrollo de Internet creó la posibilidad de impartir cursos en línea y el surgimiento de educación virtual (Fernández et al., 2014) y una nueva modalidad de la educación a distancia, el denominado e-learning. El concepto de objetos de aprendizaje surgió a partir de la necesidad de poder mejorar la enseñanza en línea a partir del diseño de estructuras reutilizables que a la vez precisaran los objetivos instruccionales. Este concepto de OSA parte de una premisa esencial establecida por Downes (2001) hace ya más de 15 años:

La primera suposición es que hay miles de universidades y universidades, cada una de las cuales enseña, por ejemplo, un curso de trigonometría introductoria. Cada uno de estos cursos de trigonometría en cada una de estas instituciones describe, por ejemplo, la función de onda sinusoidal. Además, como las propiedades de las funciones de onda sinusoidal permanecen constantes de institución a institución, podemos suponer que la descripción de cada una de las funciones de onda sinusoidal es más o menos la misma que la de otras instituciones. (Downes, 2001, p. 1)

La presencia de diferentes cursos de Trigonometría que más o menos presenten el mismo contenido era quizás justificable, en una era en que no existía la conectividad actual; pero en la era del Internet si una o varias Universidades decidieran colocar sus cursos en línea tendríamos cursos que repetirán el mismo contenido. Por otro lado al estar disponible en Internet estarían disponible a nivel mundial. Es evidente la reducción evidente de costos si diferentes instituciones comparten el mismo contenido. La misma existencia del Internet condiciona así que nos encontremos ante una nueva forma de redistribución de los contenidos.

De esta premisa básica se deriva la idea de intentar crear unidades básicas que permitan la reutilización de los contenidos. El concepto de Objeto de Aprendizaje (OA) no puede considerarse unificado (Cuervo, Niño, & Villamil, 2011) y de forma general los (OA) se pueden definir: “como: recursos digitales que apoyan la educación y pueden reutilizarse constantemente”. (Arteaga, Rodríguez, Urrutia, & Salas, 2006, p. 110). Es decir el concepto de “reusabilidad” aparece como esencial para definir lo que se entiende por un OA. Siguiendo a (Cuervo et al., 2011) que se basó a su vez en (WILEY,



1999) y en Joseph y David (2000) se pueden señalar las dos propiedades más importantes de los OA: reusabilidad y granularidad:

Wiley (1999) afirma que la reusabilidad y granularidad representan “las dos propiedades más importantes de los objetos de aprendizaje”. El concepto de granularidad hace referencia a resaltar una concepción de objetos como pequeñas unidades, que pueden ser acopladas y/o adicionadas de diversas maneras. South y Monson (2000) establecen que “la reusabilidad es en gran parte una función del grado de granularidad de los objetos”. La reusabilidad del objeto de aprendizaje va a depender en gran medida del grado de granularidad del recurso. (Cuervo et al., 2011, p. 178).

La utilización de los OA, a pesar de sus posibles ventajas parece estar limitada por diferentes factores, por un lado las particularidades de cada disciplina y por el otro por el desconocimiento de los docentes de esta posibilidad. En el caso de las Matemáticas en que se ha reconocido como una competencia clave de los profesores de esta disciplina el: “conocimiento y capacidad para identificar y describir las prácticas, objetos y procesos implicados en la resolución de tareas matemáticas escolares” (Giacomone, Godino, Wilhelmi, & Blanco, 2016, p. 2) puede resultar importante la revisión de las posibilidades de utilización de los OA en la docencia de esta asignatura. Este artículo se propuso como objetivo el análisis de las particularidades que conlleva la utilización de los OA en la docencia de las Matemáticas.

2. METODOS

La investigación desarrollada partió de una revisión la literatura publicada sobre objetos de aprendizaje publicados en el periodo 2003-2016. Se recopilaron un total de 129 artículos. De este total los más citados están relacionados con los Repositorios sobre Objetos de Aprendizaje (Calzada Prado & Prado, 2010; C. López, 2005; C. López, García, & Peco, 2005; Morales, Gil, & García, 2007). Esto marca la tendencia a que los artículos de mayor impacto estuvieron orientados al mantenimiento y utilización de los repositorios digitales. Es decir a la pregunta práctica de dónde encontrar y colocar los OA.

En relación con el objetivo planteado para esta contribución se orientó otra revisión en relación con las competencias del profesor de matemáticas. Ello permitió detectar 20 artículos relacionados directamente con esta temática.



3. RESULTADOS

Redistribución del conocimiento. Repositorios de OA

El comprender las nuevas formas de utilización y redistribución del conocimiento es uno de los retos que hace difícil la incorporación de OA en la enseñanza de cualquier disciplina. El diseño y utilización de los OA presupone:

- a) El diseño orientado a objetos
- b) El uso de Estándares Abiertos “Un estándar abierto es similar a un lenguaje entendido y utilizado por todos” (Downes, 2001, p. 5).
- c) La utilización de herramientas que hagan factible la producción de tales objetos.
- d) La existencia de Repositorios que hagan factible la publicación y reutilización de los OA. (García, 2009)

Un aspecto de tipo cultural que puede impedir la utilización de los OA es la concepción de que el profesor debe ser el autor de los contenidos que explica. En este sentido debe tenerse en cuenta que la utilización de materiales didácticos, previo a la era de Internet se basó esencialmente en el libro de texto. De esta forma cada docente a la larga utiliza como guía un libro de texto producido por un autor y sujeto a un derecho propietario de este sobre el material. La existencia y proliferación de Internet es la que hace posible tanto la producción como la distribución de los OA. Un OA no es un curso y se distingue de este precisamente por la granularidad y la reusabilidad (M. G. López, Escalante, & Alonso, 2007). La existencia de repositorios es la que facilita la publicación y reutilización de los OA. Se entiende como tal

Un repositorio puede definirse como un conjunto de sistemas y servicios que facilita la ingesta, el almacenamiento, la gestión, la recuperación, la visualización y la reutilización de objetos digitales. Los depósitos pueden ser establecidos por instituciones, comunidades sujetas, financiadores de investigación u otros grupos. Pueden proporcionar acceso a una variedad de objetos digitales, incluyendo artículos de revistas revisados por pares, capítulos de libros, tesis, conjuntos de datos, objetos de aprendizaje o archivos de medios enriquecidos. (Pinfield, 2009, p. 195)



Los Repositorio (<https://sites.google.com/site/jowaloje/repositorios>) de OA pueden estar organizados siguiendo criterios diferentes Repositorios y existen desde hace más de dos décadas. La literatura especializada ha reportado diferentes modelos teóricos para el desarrollo de los repositorios (Pinfield et al., 2014). El Directorio más completo es términos de Recursos Educativo Abiertos, es el DOAR (Directory of Open Access Repositories). De acuerdo con el Sitio de este (<http://www.openoar.org/>).

Tabla 1

Número de Repositorios por países reportados en DOAJ

País	Total	% del Total
Argentina	32	13,17
Bolivia	2	0,82
Brasil	74	30,45
Chile	15	6,17
Colombia	39	16,05
Ecuador	24	9,88
Guatemala	1	0,41
Paraguay	41	16,87
Uruguay	3	1,23
Venezuela	12	4,94
Total	243	

Alguien que quiera investigar o aplicar OA debe distinguir necesariamente entre los Directorios o Repositorios de Recursos Educativos y los Sitios (Repositorios) especializados en OA. Por ejemplo (<http://www.bib.upct.es/repositorios-de-objetos-de-aprendizaje>) que es un Repositorio de OA y el clásico Merlot (<https://www.merlot.org/>), este último con 4448 OA reportados en Matemáticas. .



Competencias del profesor de Matemáticas.

La utilización de los OA parte de que el profesor sea capaz de reconocer en la práctica los objetos que intervienen en la enseñanza de las Matemáticas. En este sentido el “enfoque ontosemiótico” del conocimiento y la instrucción matemática:

..el profesor debe ser capaz de analizar la actividad matemática al resolver los problemas, identificando las prácticas, objetos y procesos puestos en juego, y las variables que intervienen en los enunciados, a fin de formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa.(Godino, Giacomone, Batanero, &.Font, 2017, p. 92)

Como han señalado autores como (Giacomone et al., 2016)

En la realización de las prácticas matemáticas intervienen y emergen objetos de diversos tipos, de acuerdo a la función que desempeñan en dichas prácticas (elementos lingüísticos, situaciones-problemas o tareas, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos). Todos los objetos están interconectados entre sí mediante funciones semióticas referenciales y operacionales, formando configuraciones ontosemióticas de prácticas, objetos y procesos. (Giacomone et al., 2016, p. 2).

Esta conceptualización sirve de base para poder suponer que el profesor de Matemáticas debe estar particularmente dispuesto a reconocer los objetos matemáticos, por tanto posibles o existentes OA separando estos de las funciones referenciales y operacionales. Aunque se han reportado algunos trabajos que intentan evidenciar que la utilización de los OA en la enseñanza de las Matemáticas no resulta tan simple la demostración de la efectividad en la utilización de tales recursos (Carave, Ling, Heredia, &.Plascencia, 2009).



4. CONCLUSIONES

A partir del objetivo del artículo de revisar las posibilidades de utilización de los OA en la docencia de esta asignatura se realizó una revisión orientada a poder analizar la utilización de estos en Matemáticas. Las posibilidades de utilización vienen dadas porque la misma docencia de las Matemáticas parte de que la resolución de problemas en esta disciplina implica el reconocimiento de objetos diversos que permitan formular nuevos problemas y adaptarlos a cada circunstancia educativa.

Las dificultades en la utilización de los OA vienen dadas tanto en relación con aspectos culturales como de la misma organización docente que dificulta que el docente maneje las nuevas formas de utilización y redistribución del conocimiento en la era de Internet. Aunque existan Repositorios de OA estos no se manejan por los docentes.

La investigación realizada sienta las bases para poder diseñar una capacitación efectiva en relación con el posible uso de los OA en la docencia de las Matemáticas y la vez las perspectivas que puede tener el desarrollo de investigaciones que puedan determinar la efectividad del uso de los mismos en la docencia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, J. M., Rodríguez, F. J. Á., Urrutia, B. O., et al. Salas, J. P. C. (2006). Objetos de aprendizaje. *José Trinidad Padilla López*, 109.
- Calzada Prado, F. J., et al. Prado, F. J. C. (2010). *Repositorios, bibliotecas digitales y crailos objetos de aprendizaje en la educación superior*.
- Carave, E. A., Ling, C. C. C., Heredia, B. A. G., et al. Plascencia, R. G. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura, 1*(1), 100-111.
- Cuervo, M. C., Niño, E. J. H., et al. Villamil, J. N. P. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado, 7*(1), 176-189.
- Downes, S. (2001). Learning objects: Resources for distance education worldwide. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2*(1).
- Fernández, R. L., Cedeño, S. V., Rodríguez, M. B., Álvarez, D. L., Álvarez, E. L., et al. Álvarez, W. L. (2014). Entornos virtuales de aprendizaje y educación a distancia. Fundamentación psicopedagógica en la educación superior. *Medisur, 12*(1), 295-301.



- García, A. M. (2009). Patrones de diseño aplicados a la organización de repositorios de objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*.
- Giacomone, B., Godino, J. D., Wilhelmi, M. R., et al. Blanco, T. F. (2016). Reconocimiento de prácticas, objetos y procesos en la resolución de tareas matemáticas: Una competencia del profesor de matemáticas.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., et al. Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema, 31(57)*, 90-113.
- Joseph, S., et al. David, M. (2000). *A universitywide system for creating, capturing and delivering learning objects*: WILEY, D. A. (ed.).
- López, C. (2005). Los repositorios de objetos de aprendizaje como soporte a un entorno e-learning.
- López, C., García, F. J., et al. Peco, P. P. (2005). Desarrollo de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: De dublin core a ims. *Revista de Educación a Distancia*.
- López, M. G., Escalante, A. J. M., et al. Alonso, S. S. (2007). *Reusabilidad de los objetos de aprendizaje almacenados en repositorios de libre acceso*. Paper presented at the SPDECE.
- Morales, E., Gil, A., et al. García, F. (2007). *Arquitectura para la recuperación de objetos de aprendizaje de calidad en repositorios distribuidos*.
- Pinfield, S. (2009). Journals and repositories: An evolving relationship? *Learned Publishing, 22(3)*, 165-175.
- Pinfield, S., Salter, J., Bath, P. A., Hubbard, B., Millington, P., Anders, J. H., et al. Hussain, A. (2014). Open-access repositories worldwide, 2005–2012: Past growth, current characteristics, and future possibilities. *Journal of the Association for Information Science and Technology, 65(12)*, 2404-2421.
- WILEY. (1999). So what do i do with a learning object? , de <http://wiley.ed.usu.edu/docs/instruct-arch.pdf>.