

# OBJETO DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS COMO HERRAMIENTA PARA DISMINUIR LA DESERCIÓN UNIVERSITARIA

## LEARNING OBJECT OF MATHEMATICS AS A TOOL TO REDUCE THE COLLEGE DROPOUT

Juan Garzón-Álvarez<sup>1</sup>, Silvia Baldiris<sup>2</sup>

Recibido para publicación: 19 de mayo de 2014 - Aceptado para publicación: 15 julio de 2014

### RESUMEN

En este artículo se describe la experiencia del proceso de validación de un Objeto de Aprendizaje (OA), creado como Mediador Pedagógico Virtual nivelatorio de matemáticas para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes que comienzan sus estudios de educación superior en el área de Ingeniería. El OA desarrollado, es un apoyo de los docentes que imparten los cursos básicos de matemáticas, favoreciendo la disminución de la deserción universitaria debida al bajo rendimiento académico.

**Palabras Claves:** Deserción estudiantil, Educación, Objeto de Aprendizaje, TIC.

### ABSTRACT

This article describes the experience of the validation process of a Learning Object (LO), created as Pedagogical Mediator Virtual of math to support the learning process of the students who begin their studies in higher education in the area of engineering. The OA developed a support teachers who teach basic math courses, favoring the reduction of university dropout due to poor academic performance.

**Keywords:** Student desertion, Education, Learning Object, TIC.

---

<sup>1</sup>Garzón-Álvarez, Juan. Mg. TIC. Grupo de Investigación en Computación móvil y Ubicua. Universidad Católica de Oriente, Rionegro, Colombia. fgarzon@uco.edu.co

<sup>2</sup>Baldiris, Silvia. Dr. Tecnologías de la Información, Girona, España. sbaldiris@gmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta la experiencia de validación de un Objeto de Aprendizaje (OA) para el área de Matemáticas de la Universidad Católica de Oriente – UCO en la ciudad de Rionegro, Colombia. El OA en cuestión fue desarrollado como herramienta pedagógica la cual se espera asista el proceso de aprendizaje de los estudiantes de los primeros niveles de la facultad de ingeniería, buscando disminuir la tasa de deserción universitaria debida al bajo rendimiento académico en el área de matemáticas [1], [2], [3].

El proceso de validación que aquí se presenta, corresponde a la continuación de las actividades del Proyecto Pedagogos planteadas en el V Congreso Internacional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Adaptativos y Accesibles [4].

Con la presentación de este artículo, se espera demostrar la importancia que representa la inclusión de las TIC en las actividades académicas, como herramienta para impartir el conocimiento de manera alternativa a los estudiantes, buscando fortalecer sus competencias en matemáticas [5], [6].

En la primera parte se presentan las principales características del proceso de creación del Objeto de Aprendizaje y su posterior evaluación. A Continuación se explica el proceso de validación y se muestran los resultados obtenidos de la experiencia. Se finaliza con la presentación de algunas conclusiones obtenidas del proceso de validación.

## 2. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN OBJETO DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

El Objeto de Aprendizaje en cuestión fue diseñado con el fin de brindar una herramienta pedagógica virtual para docentes y estudiantes de los primeros niveles de la facultad de ingeniería. Su desarrollo se basó en el modelo de Diseño Instruccional ADDIE compuesto por

cinco actividades básicas [7]: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. La elección de este modelo se debió entre otras características, a su sencillez, versatilidad, y linealidad [8].

En la etapa de Análisis se diseñó una encuesta la cual fue aplicada a docentes y estudiantes para determinar cuáles temas debían ser incluidos en el Objeto de Aprendizaje. Del análisis de los resultados de esta encuesta se determinó que se debían tratar las temáticas de Números Fraccionarios y Expresiones algebraicas [4]. Los resultados de la etapa de Análisis sirvieron como entrada para la fase de diseño en la cual se determinaron los objetivos de que se pretendían alcanzar y el tipo de material que debía elaborarse.

Atendiendo las necesidades de portabilidad del OA y con el fin de que sea fácilmente accedido desde cualquier dispositivo móvil inteligente, para el desarrollo del material (documentos y actividades) se hizo uso del lenguaje de programación HTML5, lo cual permitió que cada objeto adquiriera un tamaño inferior a 1 Mb en su versión final, esto gracias también a que los videos tutoriales se encuentran alojados en el canal que tiene la universidad en el sitio web YouTube.

Los Objetos de Aprendizaje de Números Fraccionarios y el de Expresiones Algebraicas fueron finalmente publicados dentro del Objeto de Aprendizaje de Matemáticas Básicas como se muestra en la Fig. 1, en el mes de septiembre del 2013 [9]. Para su implementación, se hizo uso del Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA) Moodle debido principalmente a que se contaba con una plataforma previamente desarrollada.

La evaluación del OA, se llevó a cabo mediante la aplicación de la herramienta LORI (Learning Object Review Instrument) [10]. La elección de esta herramienta se basó en el análisis de las categorías de evaluación del instrumento que evalúan todos los elementos relevantes con los que



Figura 1. Objeto de Aprendizaje de Matemáticas

debe contar un OA, tal como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional de Colombia [11].

Esta evaluación se llevó a cabo entre los meses de diciembre de 2013 y enero de 2014 durante la etapa de inducción de los estudiantes que ingresarían al primer semestre académico de alguno de los diferentes programas de la facultad de ingeniería. En el proceso de evaluación participaron tres docentes de matemáticas, un experto en temas pedagógicos, un ingeniero de software, cinco estudiantes de primer semestre de ingeniería y 4 estudiantes de educación media.

Todos los evaluadores estuvieron en contacto con el Objeto de Aprendizaje por lo menos una semana. Posteriormente, se le entregaba una encuesta mediante la cual se le hacían las preguntas referentes a la calidad integral del material desarrollado. En la Tabla 1 se muestran los resultados de la valoración media de cada ítem.

La calificación total promedio del OA fue de 4,8 la cual corresponde a una valoración de Alto según la escala LORI [12]. Esto indica que el OA desarrollado cumple ampliamente con los objetivos planteados para el mismo así como los estándares de calidad requeridos para este tipo de material.

Tabla 1. Valoración del OA según la Escala Lori

ÍTEM	VALORACIÓN
Calidad de los contenidos	5.0
Alineamiento de los objetivos de aprendizaje	5.0
Retroalimentación y adaptabilidad	4.5
Motivación	4.8
Diseño y presentación	5.0
Usabilidad e interacción	4.9
Accesibilidad	4.3
Reusabilidad	4.9
Cumplimiento de estándares	4.8
<b>TOTAL</b>	<b>4,8</b>

La Calidad de los contenidos, el Alineamiento de los objetivos de Aprendizaje y el Diseño y Presentación del OA fueron los ítems que obtuvieron mayor calificación, esto da cuenta de que las temáticas tratadas fueron efectivamente las planteadas mediante los objetivos y de acuerdo a los resultados arrojados por la Encuesta Diagnóstico aplicada a docentes y estudiantes de la UCO.

Por otra parte el aspecto de menor calificación fue el de Accesibilidad, esto representa una motivación a seguir trabajando en la mejora del OA para atender las necesidades diversas de la población objetivo.

### 3. VALIDACIÓN

A partir del mes de septiembre del año 2013 y hasta el 15 de diciembre del mismo año, se realizaron en la UCO las inscripciones para los estudiantes nuevos que desearan ingresar al primer semestre de algún programa académico en el año 2014. El Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, diseñó un examen de conocimientos básicos en Matemáticas para ser aplicado a aquellos estudiantes aspirantes a ingresar en alguno de los programas de la facultad de ingeniería. El examen estaba compuesto por preguntas de las mismas temáticas tratadas en la encuesta de la etapa de análisis [4]. Mediante este instrumento se pretendía generar un diagnóstico que permitiese identificar el nivel de entrada de los estudiantes nuevos y a partir de allí establecer acciones que ayuden a los estudiantes a fortalecer aquellos conceptos que no habían logrado adquirir en la educación media. La hipótesis de partida es que este proceso ayudará en la reducción de la tasa de deserción en la UCO.

Al final del periodo de inscripción, se tabularon los resultados de los exámenes realizados por los estudiantes mostrando sus cifras más negativas en la temática de Descomposición Factorial, en segundo lugar estuvo la temática de Números fraccionarios y en tercer lugar se ubicó

la temática de Expresiones Algebraicas como se puede apreciar en la Tabla 2 (no se muestran los resultados de las demás temáticas ya que no es relevante en el presente documento). A partir de estos resultados se estableció un curso nivelatorio de matemáticas dirigido a todos los estudiantes nuevos de la facultad de ingeniería, el cual se llevó a cabo entre el 16 y el 30 de enero de 2014. Dicho curso nivelatorio incluía el estudio de las temáticas de Números Fraccionarios y Expresiones algebraicas a partir de los Objetos de Aprendizaje desarrollados en este estudio.

**Tabla 2.** Porcentaje de Reprobación en examen de conocimientos básicos antes del curso nivelatorio

TEMÁTICA	REPROBACIÓN
Descomposición Factorial	78 %
Números fraccionarios	69 %
Expresiones Algebraicas	67 %
Otras temáticas	NA

El curso nivelatorio conto con la asistencia de 30 estudiantes quienes asistieron a sesiones presenciales y realizaron actividades autónomas utilizando los objetos de aprendizaje desarrollados en este estudio.

Al finalizar el curso nivelatorio se les realizó nuevamente la prueba de conocimientos básicos en matemáticas la cual arrojó los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Como se puede observar, el porcentaje de reprobación en las preguntas de la temática de Números Fraccionarios fue de 31% y en la temática de Expresiones Algebraicas fue de 30%, lo cual demuestra una notoria mejora de 38% y 37% respectivamente. Igualmente se puede verificar una mejora del 23% en las preguntas relacionadas con la temática Descomposición Factorial, temática que aunque estuvo incluida en el curso nivelatorio, no se abordó a través de un Objeto de Aprendizaje por lo cual posiblemente obtuvo resultados en menor medida positivos.

**Tabla 3.** Porcentaje de Reprobación en examen de conocimientos básicos posterior al curso nivelatorio

TEMÁTICA	REPROBACIÓN	MEJORA
Descomposición Factorial	55%	23%
Números fraccionarios	31%	38%
Expresiones Algebraicas	30%	37%
Otras temáticas	NA	NA

Los resultados son positivos y se espera que este trabajo contribuya en la reducción de la tasa de deserción de los estudiantes de primeros semestres de ingeniería en la institución educativa.

## CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos del proceso de validación del Objeto de Aprendizaje de Matemáticas propuesto, se puede inferir que la adopción de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza – aprendizaje actual, es pertinente y en la práctica efectivo; por ende se recomienda a los docentes, investigadores y demás personas involucrados en las actividades académicas, que se involucren en la creación de material TIC que les permita complementar las actividades académicas presenciales.

Los resultados logrados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes son prometedores y permiten visualizar que en el largo plazo el desarrollo de este tipo de materiales ayudará a reducir la tasa de deserción de los estudiantes en los programas de ingeniería.

Aunque actualmente, la facultad de Ingeniería de la UCO no cuenta con estudiantes que presenten algún tipo de discapacidad visual o auditiva, es necesario que tanto el OA presentado en este estudio como los demás desarrollados en la universidad, cuenten con los lineamientos establecidos en las recomendaciones de la World Wide Web Consortium (W3C) como Accessible Rich Internet Applications Vers. 1.0 (WAI ARIA) [13], [14]; con el fin de garantizar la accesibilidad a este

tipo de material por parte de cualquier estudiante exterior a la universidad, así como a los futuros estudiantes que posiblemente que presenten dificultades como las antes mencionadas.

## REFERENCIAS

- [1] C. Lancheros, "El 48% de quienes entran a la universidad no terminan la carrera, revela estudio de U. de los Andes," El Tiempo. Disponible en: [http://www.eltiempo.com/vidadehoy/educacion/el-48-de-quienes-entran-a-la-universidad-no-terminanla-carrera-revela-estudio-de-u-de-los-andes\\_5320208-1](http://www.eltiempo.com/vidadehoy/educacion/el-48-de-quienes-entran-a-la-universidad-no-terminanla-carrera-revela-estudio-de-u-de-los-andes_5320208-1), 2010.
- [2] IESALC. Informe Sobre la Educación en América Latina y El Caribe 2000-2005. UNESCO. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-100800\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-100800_archivo_pdf.pdf)
- [3] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema de Prevención y Análisis de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior —SPADIES— Universidad Católica de Oriente, 2014. Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-156292.html>
- [4] J. Garzon-Álvarez, "Proceso de Construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje para el Área de Matemáticas," Memorias del V Congreso Internacional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Adaptativos y Accesibles. San Juan, Argentina, 2013.

- [5] J. Onrubia, "Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento," RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II, 2005.
- [6] J. Salinas, "Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria," Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. Barcelona, España, 2004.
- [7] P. Muñoz, "Modelos de Diseño Instruccional utilizados en ambientes teleformativos," Revista de Investigación Educativa ConeCT@2, Año. 1, Núm. 2, Universidad de Santiago de Compostela, España, 2010.
- [8] G. Yukavetsky, "La elaboración de un módulo instruccional." Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en Humacao. Retrieved March 25 (2003): 2008.
- [9] J. Garzón-Álvarez, "Matemáticas Básicas", septiembre, 2013. [En línea]. Disponible en: [http://uco.moodle.com.co/pluginfile.php/70086/mod\\_resource/content/4/PaginaPpalOva1.html](http://uco.moodle.com.co/pluginfile.php/70086/mod_resource/content/4/PaginaPpalOva1.html)
- [10] N. H Dabbagh. "Authoring tools and Learning Systems: A Historical Perspective", 2001.
- [11] CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1341 de 2009: Ley TIC. Diario Oficial No. 47.426, Bogotá, Colombia.
- [12] Fernández-Pampillón Cesteros, Ana, Elena Domínguez Romero, and Isabel de Armas Ranero. "Herramienta para la revisión de la Calidad de Objetos de Aprendizaje Universitarios (COdA): guía del usuario. v. 1.1." 2011.
- [13] J. R. Hilera, y R. Hoya, "Estándares de e-learning: Guía de consulta". Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, 2010. [en línea] Disponible en: <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- [14] W3C (sf) Introducción a la accesibilidad web. (2013). Disponible en: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>