

OBJETO DE APRENDIZAJE CON EXELEARNING Y GEOGEBRA PARA LA DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE VECTOR REAL

Claudia Margarita Orozco Rodríguez
Universidad de Salamanca, CONACYT, claudiaorozco@usal.es

Prof^a. Dr^a. Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita,
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, filomena_moita@hotmail.com

Erla M. Morales Morgado
Research GRoup of Interaction And eLearning (GRIAL), erla@usal.es

Introducción.

A menudo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del AL (Álgebra Lineal) algunos conceptos en lugar de ser aprendidos significativamente, se adquieren mediante la memorización como formas sin contenido, solo relaciones de símbolos sin significado, que carecen de un sentido y una aplicación tangible necesarios para el aprendizaje significativo (Pulido, 2002). La mayoría de los estudiantes no son conscientes de lo que significan matemáticamente algunos conceptos de los temas que aprenden. Rebajan el aprendizaje de las matemáticas a realizar operaciones con símbolos aritméticos, lógicos o algebraicos mediante la memorización (Soylu, 2007) generando muchas dudas durante su explicación produciendo un aprendizaje errado o una ausencia de aprendizaje (Moreira, 2010). Soylu, (2007) dice que la razón por la que los estudiantes tienen dificultades para comprender los conceptos abstractos, es porque son difíciles de articular y requieren un alto nivel de actividad mental. Propone que este problema puede ser reducido a través de la concreción de conceptos abstractos, mediante la elaboración de dibujos para facilitar su interpretación, este método es llamado “método de la concreción”, que no es más que introducir conceptos abstractos con la ayuda de Representaciones Geométricas, (RG).

Ante esta situación es necesario mostrar al estudiante los conceptos matemáticos de la manera más clara y concreta posible. El uso de las computadoras y otras tecnologías ayudan en el fomento de la comprensión conceptual de temas del álgebra lineal (Yildiz, 2013). En este proyecto se diseñó, construyó y evaluó un Objeto de Aprendizaje (OA) del tema “Definición de Vectores” dirigido a estudiantes de grados. A través de la evaluación del OA se pretende responder a la pregunta

¿Cómo son valorados los AO y las RG para la explicación de conceptos abstractos de Álgebra lineal en el tema de Vectores? En esa perspectiva esta investigación tiene como objetivo evaluar la calidad y utilidad del OA para la enseñanza del tema “Definición de Vectores” mediante la integración de GeoGebra.

Fundamentación teórica.

Este proyecto supone que las RG mejoran el entendimiento de conceptos abstractos, pero ¿Qué son las RG? Y ¿Por qué ayudan a mejorar el aprendizaje? Primero, se debe conocer el concepto de representación. Una representación, es un conjunto de imágenes, símbolos, sonidos, olores, etc., que hace referencia alguna cosa que no está presente (Moreira, 2010). Entonces una RG puede ser definida como la representación de algún fenómeno o cosa a través de una imagen concebida dentro de la geometría, como polígonos, rectas, segmentos, vectores, entre otros. Las RG pueden incluirse en la categoría de imágenes. Las representaciones son esenciales para la cognición humana, pues tienen un papel importante para la comprensión, el aprendizaje, la memoria, la resolución de problemas, por lo tanto las RG pueden ayudar a mejorar el aprendizaje de conceptos del AL (Otero, 1999).

OA puede ser definido como un recurso didáctico reutilizable en formato digital, puede ser utilizado en las dos modalidades de formación, presencial y a distancia. Los OA deben ser: accesibles, disponer de ellos de manera sencilla a través de la red. Interoperables, compatibles con plataformas y herramientas informáticas. Durables, estar vigentes a pesar del tiempo. Reusables deben poder utilizarse en diferentes contextos. Asequibles, optimizar el tiempo y costos (Area & Adell, 2009). Los elementos que integran el OA son: título, introducción, objetivos de estudio, contenidos, Aplicaciones en GeoGebra (AG) y autoevaluación. Esta estructura es una adaptación de la propuesta del *“Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje”* del Plan Ceibal (2009).

La plataforma utilizada para la creación de OA fue eXeLearning, es una herramienta de autor de código abierto para ayudar a los docentes en la creación y publicación de contenidos web, donde los recursos elaborados a través de esta herramienta pueden exportarse como páginas web y en formato SCORM (Sharable Content Object Reference Model), es un acuerdo de e-learning para tener un estándar de paquetes reutilizables con el objetivo de la distribución y reutilización del

OA (Mora, 2012). De esta manera los OA creados con eXeLearning, cumplen con los criterios de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad, y asequibilidad (Area & Adell, 2009). Las AG son las RG creadas a través del paquete matemático GeoGebra. Este software permite la creación, edición e interacción gráfica de objetos (RODRIGUEZ, 2011). Además posee las características necesarias para realizar esta investigación, pues es un software libre, de fácil uso.

Metodología

Esta investigación se realizó con el método de Investigación-acción, pues tiene una base empírica para la resolución de un problema colectivo, donde el investigador y los sujetos están envueltos de forma participativa (Thiollent, 2008). La investigación se realizen tres etapas:

1. La primera etapa consistió en el diseño y elaboración de OA.
2. La segunda etapa fue la evaluación de los OA.
3. En la tercera etapa se organizó y analizó de la información.

Instrumento y técnica de recogida de datos

La evaluación de los OA se realizó a través de la aplicación de un instrumento de evaluación, que fue la adaptación de la “Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables (HEODAR)”, diseñada por Morales-Morgado, Gómez Aguilar y García Peñalvo (2008), esta herramienta enfoca sus criterios para valorar los aspectos pedagógicos y técnicos de los OA. F. Da Costa Marco Antonio (2012) citando a Brandalise (2005) y Likert (1932) menciona que al ser preguntas de percepción lo más recomendable es usar una escala de Likert. La evaluación del OA la realizaron 11 sujetos distribuidos en: egresados del Máster *TIC en Educación* de la Universidad de Salamanca, España, profesores del Instituto Tecnológico Superior de Arandas, México y estudiantes de la Universidade Estadual da Praíba, Brasil. La fiabilidad de los datos obtuvo una prueba de Crombach de 0.975 de 57 ítems, con el 100% de los casos analizados.

Análisis y discusión de los datos

Para generar las dos dimensiones calidad y usabilidad, se copiaron y recodificaron los ítems del cuestionario con sus puntuaciones. El análisis de los

datos fue de carácter descriptiv e inferencial, se establecieron los rangos para ejercer un juicio acerca de la calidad y utilidad del OA. La valoración final de la calidad del OA es la suma de todas las puntuaciones obtenidas en cada ítem, va de 57 a 285 puntos, las puntuaciones de cada submuestra se clasifican en Muy mala (puntuación de 57-102), mala (puntuación de 103-149), Regular (puntuación de 150-195) Buena (puntuación de 196-240) y Muy buena (puntuación de 239-285). La figura 1 muestra las distribuciones de estas clasificaciones por dimensiones y valoración final del OA, se puede observar que más del 90% de los sujetos tiene una precepción favorable hacia el OA. Los comentarios de los sujetos hacia la calidad y usabilidad del OA fueron positivos, muchos lo consideraron como un excelente recurso con un alto nivel de interactividad que puede ser aplicado en diferentes niveles.



Figura 1. Frecuencias de las clasificaciones de valoración de las dimensiones y el OA

La media general fue de 4.01 con una calificación mínima de 3.36 y máxima de 4.54 y una varianza del 0.084. La tabla 1 muestra las distribuciones y estadísticos de cada submuestra. Se puede observar la uniformidad de las medias. Para profundizar en el análisis de los resultados, se realizó la prueba t para las variables área de desempeño y Versión. En la tabla 2 se muestra que la significancia respecto al estadístico t de cada una de las variables es mayor que 0.05, lo que indica que NO hay diferencia significativa en las medias en la valoración del OA de cada una de las submuestras. Al realizar la prueba ANOVA se determinó que NO hay diferencia significativa entre las medias de la valoración del OA, en los diferentes grupos de la variable procedencia, ya que el valor de significancia de 0.166 asociado al estadístico $F=2.267$ es menor que 0,05.

	Área de desempeño		Versión		Procedencia		
	Área de Ciencias	Otras áreas	Español	Portugués	Egresados USAL	Profesores ITS Arandas	Alumnos de UEPB
Frecuencia	7	4	9	2	4	5	2
Porcentaje	63.63%	36.36%	81.81%	18.18%	36.36%	45.45%	18.18%
Mean	4.1880	3.7105	3.9571	4.2719	3.7105	4.2719	4.1544
Std. Deviation	.59388	.24996	.57449	.28532	.24996	.28532	.70976
Std. Error Mean	.22447	.12498	.19150	.20175	.12498	.20175	.31741

Tabla 1. Distribución y estadísticos de cada una de las categorías..

Conclusiones

La media general de 4.01, es una valoración buena para la calidad y utilidad del OA. Las dimensiones que definen los aspectos pedagógicos y técnicos tienen una valoración positiva, con lo que podemos afirmar desde la percepción de los sujetos, que los OA y las RG ayudan a mejorar el aprendizaje de conceptos del tema de *“Definición de Vectores”*. Los resultados de esta investigación motivan a la creación y evaluación de más OA para la explicación de los contenidos del tema *“Vectores reales geométricos y sus aplicaciones”*. Al no haber diferencia entre las medias, podemos resaltar la consistencia de la información, y que independientemente de la procedencia, el área de desempeño o Idioma el OA fue valorado como bueno. Entre las observaciones más relevantes que hicieron los sujetos fueron: Agregar recursos multimedia, fuentes de información, cuidar detalles de escritura y diseño e incluir información sobre el tiempo que requieren las actividades. En base a estas observaciones se realizarán los cambios necesarios para mejorar la valoración.

Mediante este trabajo se validó la fiabilidad de los datos obtenidos a través del cuestionario, y se hicieron las adecuaciones propuestas por los sujetos. Con este proyecto queda validado el instrumento de evaluación y podrá ser utilizado o adaptado para evaluar OA con características semejantes.

Bibliografía

- Manual para el Diseño y Desarrollo de Objetos de Aprendizaje.* (Julio de 2010). Recuperado el 01 de 02 de 2014, de CEIBAL:
<http://ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/File/PDFs/Manual%20para%20el%20diseo%20y%20desarrollo%20de%20Objetos%20de%20Aprendizaje.pdf>
- Area, M., & Adell, J. (2009). e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*, 391-424.
- Brandalise, L. (2005). *Modelos de mediação de percepção e comportamento: uma revisão.* Recuperado el junio de 2014, de <http://www.lgti.ufsc.br/brandalise.pdf>

- Da Costa, M. A., & Barrozo, M. d. (2011). *Projecto de Pesquisa, Entenda y faça* (Tercer edición. ed.). Petrópolis, Brasil.: Editora Vozes.
- Likert, R. A. (1932). Technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 1-55.
- Mora, F. (2012). Objetos de aprendizaje: importancia de su uso en la educación virtual. *Calidad en la Educación Superior*, 3(1), 104-118.
- Morales-Morgado, E. M., Gómez Aguilar, D., & García Peñalvo, F. J. (2008). Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje Reutilizables. En J. Á. Velázquez Iturbide, F. J. García Peñalvo, & A. B. Gil González (Ed.), *X Simposio Internacional de Informática Educativa - SIIIE'08 (Salamanca, España, 1-3 de Octubre de 2008)*. Salcamca, España: Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Aquilafuente.
- Moreira, M. A. (2010). *Teoria da Aprendizagem*. EPU.
- Otero, M. R. (1999). Psicología cognitiva, representaciones mentales e investigación. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(2), 93-119.
- Pulido, P. O. (2002). *La enseñanza del Álgebra Lineal mediante sistemas informáticos de cálculo algebraico*. Madrid.
- RODRIGUEZ, M. A. (2011). *Exploracion del impacto producido por la integración del ambiente de geometría dinámica (agd) geogebra en la enseñanza de los cursos de matemáticas básicas de primer semestre de la universidad nacional de colombia sede palmira*. Colombia.
- Soylu, Y. (2007). The role of the geometric models in the explanation of determinant and the properties of a determinant. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*.
- Thiollent, M. (2008). *Metodología da pesquisa-ação* (16 ed.). São Paulo: Cortez.
- Yildiz, A. (2013). TEACHING THE DIAGONALIZATION CONCEPT IN LINEAR ALGEBRA WITH TECHNOLOGY: A CASE STUDY AT GALATASARAY UNIVERSITY. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 119-130.