



LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Ingrid Johanna Romero Lázaro

Corporación Universitaria del Caribe
Sincelejo, Colombia

Resumen

Este artículo describe el proceso investigativo para el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA para apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conceptos básicos de algoritmia de la corporación universitaria del caribe (CECAR) en la ciudad de Sincelejo – Sucre, el proyecto surge de la necesidad de apoyar la enseñanza de los conceptos básicos de algoritmia en los estudiantes de primer semestre de ingeniería, el aprendizaje autónomo, aumentar el material educativo disponible y accesible, de manera que se fortalezca la academia de la modalidad presencial con mayor aplicación de la ubicuidad, sin limitación de espacio, tiempo o recursos. El objetivo principal es brindar un aporte para fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje de los conceptos básicos de algoritmia en los estudiantes de primer semestre de ingeniería. Bajo la metodología ADDIE es diseñado e implementado un prototipo de un OVA entorno web con contenidos digitales didácticos. Resultado de la evaluación se obtiene evidencia de alta aceptación y valoración por parte de los estudiantes y docentes en cuanto a calidad de contenidos, diseño y accesibilidad, entre otros, concluyendo la importancia de la creación de recursos digitales interactivos tales como los OVAs para apoyar la enseñanza de los conceptos básicos de algoritmia, la relevancia de realizar estudios sobre el aprendizaje de la programación a través del aprendizaje móvil y la incidencia de los diversos estilos de aprendizajes en los estudiantes.

Palabras clave: enseñanza; aprendizaje; algoritmo; aprendizaje móvil; metodología; aprendizaje en línea; artículo

Abstract

This article describes the investigation process for the design of a Virtual Learning Object OVA for the teaching-learning process of the basic algorithm concept of the CORPORACIÓN UNIVERISTARIA DEL CARIBE (CECAR) at the city of Sincelejo – Sucre. The project appears due to need to support the basic algorithm concepts for the students from first semester of engineering, the independent learning, increase the available and accessible academic material, so it can strength the presential academic program with greater application of the algorithm with no space limit, time or resources.

The main objective is to make a contribution to strength the teaching process of the learning of the basic algorithm concept in the first semester of engineering students.

Under the ADDIE methodology is designed and implemented a OVA web environment with digital didactic contents.

From the result of the evaluation a high acceptance and value evidence is obtained by the students and professors according to the quality of contents, designs and accessibility, among others, concluding the importance of the creation of interactive digital resources such as OVA to support teaching of basic algorithms concepts, the relevance to develop studies about the learning of programming through the mobile learning and the incidence of the various learning styles in the students.

Keywords: *teaching, learning, algorithmic, m-learning, methodology, online learning, article*

1. Introducción

Un problema común en instituciones de educación superior, es el alto índice de deserción estudiantil, este fenómeno implica consecuencias perjudiciales tanto para las instituciones de educación superior desde el punto de vista económico como desde el punto de vista social para los jóvenes y sus familias que apuestan por un proyecto de vida que debe verse reorientado, es así como se ha hecho necesario que en el sector educativo se establezcan planes de mejoramiento para fomentar la sostenibilidad en el tiempo de los programas.

Para las instituciones de educación superior que incluyen asignaturas de programación dentro de su currículo, el problema es consecuente con la problemática mundial, el reto es disminuir los índices de deserción estudiantil, lo cual va muy relacionado con el mejorar el rendimiento académico. Son diversos los factores que pueden propiciar este tipo de fenómeno, uno puede ser la falta de motivación hacia la asignatura, dificultades para el uso de la lógica para entender y posteriormente proponer soluciones a problemas planteados.

Un estudio realizado por el Ministerio de Educación Nacional(2015) en más de 82 Instituciones de educación superior y el análisis de los casos de éxito obtenidos permiten evidenciar las estrategias que favorecen de manera representativa la permanencia y graduación estudiantil, entre ellas se encuentra que el 80% de las IES

con resultados exitosos construyeron herramientas TIC para fortalecimiento académico, tener en cuenta esta necesidad es fundamental para contribuir al Ministerio de Educación a alcanzar la meta del Plan de Desarrollo 2014 – 2018 de disminuir al 8% la deserción a nivel universitario.

El reto es vincular de manera adecuada las tecnologías de la información de manera que en la práctica sean un componente fundamental en la formación del estudiantado, es por esto que este campo se ha convertido en un elemento de interés de científicos e ingenieros informáticos, sin embargo diversas investigaciones han mostrado que hay dificultades en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la programación y que es necesario la generación de herramientas informáticas para intentar solucionar los múltiples problemas que se presentan en dicho proceso, aunque se han realizado varios estudios al respecto, se continua con dificultades al momento de enseñar las estructuras básicas algorítmicas e inducir el desarrollo de habilidades para manipular datos mediante un algoritmo, conocer la sintaxis y la semántica de los lenguajes de programación.

2. Marco Referencial

A nivel nacional como internacional el aprendizaje de la programación ha sido uno de los aspectos de mayor atención en los docentes que imparten esta área del conocimiento, así como también del ministerio de educación por la disminución en la demanda de estudiar en los programas de ingeniería de sistemas, como en el número de desarrolladores de software.

En Colombia, se plantean estrategias para incorporar las TIC en la enseñanza con el objetivo de que los estudiantes aprendan mientras se divierten y encuentren herramientas tecnológicas que posibiliten el acceso más rápido a la información que necesitan. Desde el año 2010, el Gobierno Nacional con la presentación de la Política Educativa para la Prosperidad, asume el compromiso de cerrar brechas educativas, que tiene como propósito instalar la innovación como una condición y aspecto que dimensiona la práctica educativa, fortalecer las condiciones y capacidades sobre el uso educativo de las TIC en el sector educativo colombiano y atender las necesidades de las comunidades educativas (Calderón, et al., 2013).

En México, la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila y del Instituto Tecnológico de Piedras Negras participaron en una investigación acerca de la enseñanza de Ciencias computacionales, aportando una muestra de 132 estudiantes específicamente del área de programación de computadoras, los resultados indican la necesidad de orientar las estrategias de enseñanza a actividades prácticas en vez de teóricas, también se concluyó que el desarrollo del sistema tenía que incluir herramientas multimedia y de demostración de ejemplos prácticos de programación de computadoras y que el uso de herramientas TIC incentivan una activa participación de los estudiantes.(Sánchez, et al., 2010).

En Chile, se realizó un estudio sobre la efectividad de una plataforma de evaluación automática con mecanismos de reconocimiento de patrones de comportamiento y una

metodología que incluye un conjunto de criterios de diseño de problemas, destinados a mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje en programación. Los resultados obtenidos muestran que los mecanismos incorporados a la plataforma y su modo de aplicación pueden mejorar la calidad del proceso de enseñanza/aprendizaje. La modalidad de uso utilizada permite garantizar que todos los alumnos tienen un entrenamiento similar que nivela las habilidades para programar, aumenta el interés por la programación y mejora su autoeficacia. Por otra parte, las flexibilidades de las plataformas web hacen posible que las metodologías de apoyo al aprendizaje incorporen las recomendaciones derivadas de las teorías de las ciencias cognitivas y adquisición de habilidades, mejorando el desempeño de los alumnos en programación (Reguera, et al., 2010).

En Cuba, se realizó una investigación aplicada (desarrollo tecnológico) y prospectiva, en la Filial de Tecnología: "Simón Bolívar" de Pinar del Río, en el desarrollo se diseñó un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos, con el objetivo de mejorar el proceso de preparación de estudiantes, profesores y tutores de la carrera Sistemas de Información en Salud, logrando muy buenos resultados, evidenciando una mejoría en la motivación de sus estudiantes hacia la asignatura de programación y que herramientas de software educativo pueden ser utilizados como medio de motivación y aprendizaje para las clases, contribuyendo a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y los alumnos (Río, 2014).

Estudios reflejan que los Objetos Virtuales de Aprendizaje propician al estudiante momentos de aprendizajes significativos, permiten al docente encontrarse con los estudiantes de forma simultánea o no simultánea, por lo que el Objeto Virtual se comporta como una ayuda adicional del docente, del conocimiento y aprendizajes que el estudiante debe adquirir, en la cual el docente promueve e induce al desarrollo de habilidades innovadoras orientadas al aprendizaje significativo (Vera, 2005). Los Objetos de Aprendizaje podrían ser diseñados y desarrollados para cualquier tipo de asignaturas. El Objeto es un recurso o herramienta diferente a las tradicionales o convencionales, con características lúdicas y didácticas que contribuyen y permiten mejorar los procesos involucrados en la enseñanza y aprendizaje del conocimiento. En concordancia con el Ministerio de Educación Nacional esta alternativa es una metodología que ayuda a mejorar la calidad de la educación local promoviendo independencia de estudio en los estudiantes (Zamora, 2013).

El artículo "*Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios*" muestra un análisis realizado para determinar si los estudiantes de una universidad colombiana y una mexicana poseen disposición para el aprendizaje móvil, así como si cuentan con dispositivos y el tiempo para acceder a plataformas m-learning, el estudio incluyó un diseño de un instrumento y su consecuente validación, éste fue aplicado a estudiantes de Administración y de Sistemas, los resultados muestran que estudiantes colombianos y mexicanos, sin diferencia significativa, poseen la disposición para aceptar el aprendizaje móvil en su proceso de aprendizaje, lo encuentran atractivo y consideran que proporciona una herramienta de apoyo a las actividades académicas, sustentado en que el aprendizaje móvil permite la accesibilidad de un recurso desde

varios tipos de dispositivos, lo cual tiene mucha relación con la frecuencia con la que pasan con su celular, les atrae y les gusta usarlo, por lo que utilizar herramientas m-learning les resulta más sencillo y entretenido (Domínguez, et al., 2017).

3. Metodología

Acorde a la realidad mundial, la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR, asume el reto de plantear y utilizar estrategias pedagógicas y tecnológicas que contribuyan a disminuir el nivel de deserción estudiantil. Ingeniería de sistemas es uno de los programas con el menor número de estudiantes, y por ende específicamente en la asignatura de fundamentos de programación I de primer semestre se desea fortalecer el aprendizaje de la programación en los estudiantes ya que esta asignatura es base y fundamento de uno de los principales perfiles del ingeniero de sistemas: desarrollador de software.

Para esta investigación se utiliza la metodología ADDIE, este modelo propuesto por Seels et al. (1990), es un proceso de diseño Instruccional interactivo. Se inicia con La fase de análisis en la que se aplica una encuesta para los docentes del área de programación de computadoras del programa de ingeniería de sistemas y otra para los estudiantes de primer semestre de este programa. El instrumento se aplica a la población, estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas, en este caso en el periodo II de 2015. La encuesta es personal dirigida a los docentes y estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas, es un acercamiento de la investigación sobre el diseño de un Objeto virtual de aprendizaje – OVA sobre aspectos importantes de las siguientes variables: Estrategias pedagógicas utilizadas, requerimientos de la herramienta. Así mismo se aplicó a todos los docentes y estudiantes de primer semestre de ingeniería de sistemas por lo que no se realizó muestreo.

La población objeto de estudio serán los 28 estudiantes de la asignatura Fundamentos de programación I de primer semestre de ingeniería de la CECAR.

El uso de la encuesta permitió hacer un diagnóstico sobre el proceso actual de enseñanza-aprendizaje de la programación de computadoras en la asignatura Fundamentos de Programación I, la cual mostró los indicios sobre requisitos relevantes para el diseño del OVA basado en m-learning.

En términos generales se consideró que la agrupación de los estudiantes para efectos de la instrucción es de forma Individual en donde cada uno de ellos este utilizando un equipo de cómputo o su celular. El control de la secuencia instruccional se centró básicamente en los materiales de instrucción puesto que se muestran a los estudiantes a través de un portal de internet y contienen las instrucciones suficientes para guiar la experiencia de aprendizaje.

El medio ambiente que se planificó fue la planta física del aula de sistemas con un entorno visual, acústico y climático adecuado. La distribución tradicional del tiempo de instrucción en horas de clases se definió para un periodo de clases el cual es de 60 minutos de acuerdo al horario académico.

Consecuente con la segunda y tercera fase de ADDIE, se realizó el diseño y el desarrollo del prototipo del OVA de conceptos básicos de algoritmia teniendo en cuenta m-learning, el OVA está compuesto por las secciones: contextualización, competencia objetivo, contenidos, actividades, evaluación, e información bajo el modelo de metadatos para la referenciación e identificación del mismo, cumpliendo con los estándares de estructura básica de OVAs y los estándares de calidad sustentados en la valoración obtenida a través de la herramienta LORI aplicada a docentes y estudiantes del área de programación.

En la cuarta y última fase, se implementa el prototipo y se procede a la valoración del OVA por parte de los estudiantes y docentes, se utilizó una lista de verificación o check list sobre aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos del Objeto Virtual de Aprendizaje, acorde a los estándares de calidad de los objetos de aprendizaje, en las que se deben contemplar la dimensión pedagógica, tecnológica e interacción humano y computador, lo cual es fundamental para valorar y evaluar OVAs (Villodre et al., 2009), al igual que lo afirma Yosly (2012). Se aplica el instrumento de evaluación de OVAs denominado LORI (Learning Object Review Instrument), herramienta que permite evaluar los objetos de aprendizaje (Nesbit et al., 2002), LORI muestra e incluye características acordes a los criterios de evaluación de calidad de OVAs, ya que aplica las dimensiones de evaluación de la calidad de los objetos virtuales de aprendizaje (Mauro et al., 2011).

4. Resultados

Los resultados obtenidos fueron valoraciones de nivel superior en la escala de 0.0 a 5.0, teniendo que la calificación total promedio del OVA dada por los docentes fue de 4.3 y por los estudiantes fue de 4.1, las cuales corresponden a una valoración de Alto según la escala de LORI. Esta valoración sirve como indicador para afirmar que el OVA diseñado cumple en gran medida con los objetivos planteados, así como con los estándares de calidad requeridos para este tipo de material educativo.

CRITERIOS LORI	VALORACIÓN DOCENTES	VALORACIÓN ESTUDIANTES
1. Calidad de los contenidos	4,4	4,1
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje	4,4	4,4
3. Feedback y adaptabilidad	4,4	4,3
4. Motivación	4,6	4,2
5. Diseño y presentación	4,2	4,0
6. Usabilidad	4,8	4,1
7. Accesibilidad	3,4	4,0
8. Reusabilidad	4,2	4,0
9. Cumplimiento de estándares	4,6	4,2
TOTAL	4,3	4,1

Tabla 1: Evaluación del OVA por los docentes y estudiantes

En los resultados se observa una percepción favorable por parte de los docentes y estudiantes. Los aspectos mejor calificados por los docentes fueron la usabilidad, motivación y cumplimiento de estándares, esto da cuenta de que el diseño del OVA conceptos básicos de algoritmia satisface las expectativas planteadas por los docentes en *Encuesta dirigida a docentes* y que se están de acuerdo en que cumple con los elementos pedagógicos y técnicos para dar cumplimiento a los alcances planteados en cuanto a fomentar la motivación de los estudiantes universitarios y brindar una plataforma que contribuya a mejorar la accesibilidad a la información, bajo estándares de calidad.

Los aspectos mejor calificados por los estudiantes fueron la adecuación de los objetivos de aprendizaje, Feedback y adaptabilidad, seguidos por la motivación, la usabilidad y la accesibilidad, esto da cuenta de que el diseño del OVA satisface en gran manera las expectativas planteadas por los estudiantes en *Encuesta dirigida a estudiantes* resaltando que la estrategia está acorde con la incorporación de las TIC como instrumento mediador de aprendizaje coherente con los objetivos de la asignatura Fundamentos de programación I y que los estudiantes logran identificar que en el OVA se plasman las temáticas de la asignatura de una manera acertada y ofreciendo una retroalimentación y adaptabilidad a su proceso de aprendizaje. También se observa que el componente motivador es considerado alto y que el OVA está acorde a los estándares de calidad de vigentes, además los estudiantes dan una muy favorable valoración al criterio accesibilidad, manifestando que ven llamativo y agradable el poder utilizar las herramientas educativas en sus móviles, así como en equipos de escritorio. Lo cual es fundamental para los fines de la investigación debido a que busca aportar a la motivación del estudiantado, a la incorporación de herramientas TIC basadas en m-learning y a la disminución de los niveles de deserción estudiantil.

Con base en los resultados obtenidos se observa que la herramienta OVA conceptos básicos de algoritmia, basada en m-learning, posee recursos y material educativo capaz de aportar el proceso de enseñanza de los principios básicos de algoritmia y al fortalecimiento del proceso de enseñanza de los mismos, donde se evidencia que las estrategias educativas que incorporan herramientas tecnológicas promueven en los estudiantes el desarrollo de habilidades de apropiación, aumenta el interés por el estudio, con la finalidad de que los educandos logren resolver problemas aplicables a la vida real, se sientan motivados hacia el aprendizaje al utilizar material educativo que incorpore TIC y recursos didácticos, impulsando de esta manera el uso de objetos de aprendizaje en el proceso de enseñanza de la programación de computadoras en estudiantes Universitarios.

5. Conclusiones

El rol de las nuevas tecnologías de la información en los procesos de cambio social y cultural cobra particular relevancia en el ámbito educativo. Iniciativas sobre la implementación de estrategias pedagógicas que incorporen material TIC, tales como los OVAs, en el sistema educativo de países como Colombia se atribuyen a la necesidad de la incorporación de las nuevas tecnologías de la información al proceso

de formación estudiantil, sobre todo de los estudiantes de educación media y superior, un aspecto relevante y que contribuye al mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los ambientes educativos.

Los resultados obtenidos en la evaluación del OVA conceptos básicos de algoritmia fueron positivos, se observa que los objetos Virtuales de Aprendizaje propician al estudiante motivación hacia el aprendizaje de la programación de computadoras, se comportan como una ayuda adicional del docente en el proceso de enseñanza, en la cual el docente promueve e induce a la apropiación de conocimientos orientados al aprendizaje significativo. Los objetos de aprendizaje basados en m-learning, por sus características lúdicas, didácticas y de movilidad permiten realizar aportes a la mejora de los procesos involucrados en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes universitarios. Es posible medir en los estudiantes universitarios los niveles de motivación y de aceptación de herramientas tecnológicas educativas como los OVA basados en m-learning y obtener resultados favorables, para ello es fundamental poseer un enfoque hacia la incorporación de materiales educativos que apropien la lúdica, la multimedia y la orientación a móviles como elementos esenciales. Lo anterior es un aspecto relevante para las investigaciones que poseen la finalidad de aumentar la motivación hacia el aprendizaje de la programación de computadoras y disminuir los niveles de deserción estudiantil en asignaturas relacionadas con el área de programación, por lo que es importante que docentes e investigadores se esfuercen por crear material educativo virtual que complemente el proceso de enseñanza presencial.

6. Referencias

- Calderón, G. G., Buitrago, B., Acevedo, M. A., & Tobón, M. I. (2013). Colombia Aprende. Obtenido de Colombia Aprende: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf
- Domínguez, A. L., Gastelú, C. A., Armenta, J. A., & Olea, M. Á. (2017). Prospectiva hacia el Aprendizaje Móvil en Estudiantes Universitarios. scielo.
- Mauro Callejas, E. H., & Pinzon, J. (2011). Objetos de aprendizaje un estado del arte. REDALYC, pp. 5.
- Medina, A. Z., & Torres, A. C. (2011). Uso de herramientas informáticas como estrategia para la enseñanza de la programación de computadores. Unimar, pp. 7.
- Ministerio de Educación Nacional, C. (13 de mayo de 2015). [mineduacion.gov.co. Obtenido de mineduacion.gov.co: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-350451_recurso_6.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-350451_recurso_6.pdf).
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2002). [transplantedgoose.net. Obtenido de transplantedgoose.net: http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORII.5.pdf](http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORII.5.pdf)
- Reguera, J. L., Rivas, C. H., & Leiva, Y. F. (2010). Una plataforma de evaluación automática con una metodología efectiva. Revista chilena de ingeniería, pp. 275-276.

- Río, M. L. (2014). Diseño de un software para la enseñanza de la asignatura Programación y Gestores de Bases de Datos en la carrera de Tecnología de la Salud. Rev. Ciencias Médicas, pp. 3.
- Sánchez, J. O., Ovalle, S. T., & Rodríguez, F. (2010). Sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje y técnicas de minería de datos para la enseñanza de las ciencias computacionales. Revista Mexicana de Investigación Educativa, pp. 10.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). Making instructional design decisions (2nd Ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill, Prentice-Hall, pp. 2-11.
- Vera, R. G. (2005). Objetos de aprendizaje en la educación virtual: una aproximación en bibliotecología. Scielo, pp. 157-175.
- Villodre, S., & Llarena, M. (2009). sedici.unlp.edu.ar. Obtenido de Universidad de San Juan, Argentina: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18856/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Yosly Hernandez, A. S. (2012). Instrumento de Evaluación para Determinar la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Práctica. Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, pp. 3.
- Zamora, H. D. (2013). acofipapers.org. Obtenido de acofipapers.org: <http://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/52/11>

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)