

# APRENDIZAJE UBICUO A TRAVÉS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

## UBIQUITOUS LEARNING THROUGH LEARNING OBJECTS IN THE ENVIROMENT OF SOFTWARE ENGINEERING

### **María Yaneth Vega Flores**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, México  
*yvegaf@itmorelia.edu.mx*

### **Miriam Zulma Sánchez Hernández**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, México  
*mzulma@itmorelia.edu.mx*

### **Abel Alberto Pintor Estrada**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, México  
*aapintor@itmorelia.edu.mx*

### **Rocio Contreras Jiménez**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, México  
*rcontreras@itmorelia.edu.mx*

### **José Omar Hernández Esquivel**

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Morelia, México  
*johesquivel@gmail.edu.mx*

## **Resumen**

En la enseñanza de la ingeniería de software se examina las implicaciones del aprendizaje ubicuo, en cualquier lugar o tiempo, para realizar un auto-aprendizaje donde solo se necesita contar con una computadora. Este aprendizaje se genera a través de los Objetos de Aprendizaje (OAs) que son utilizados como una herramienta para la formación de material educativo, y su relación como facilitador del aprendizaje, nos llevar a realizar una evaluación de calidad mediante la metodología LORI. El objetivo del presente trabajo es mostrar la aplicación de los objetos de Aprendizaje en el uso de la enseñanza de materias relacionadas a las ingeniería de software en alumnos de 7º semestre en adelante. Los resultados obtenidos del diseño de los objetos de aprendizaje, fue el lograr una mejor

comprensión de los temas por parte de los estudiantes y al docente le permitió lograr una autoevaluación más profunda de los temas.

**Palabra(s) Clave:** *objetos de aprendizaje, aprendizaje ubicuo, auto-aprendizaje, ingeniería de software*

## **Abstract**

*In the engineering education of software engineering, the implications of ubiquitous learning are examined, in any place or time, to carry out self-learning where they only need to carry a computer. The Learning Objects (OAs) dabble as a tool for the formation of educational material and its relationship as a facilitator of learning, lead us to make a quality assessment through the LORI methodology. The objective of this paper is to show the application of learning objects in the use of teaching subjects related to software engineering in students from the 7th semester onwards. The results obtained from the design of the learning objects was that I achieved a better comprehension of the topics by the students and the teachers allowed them to achieve a deeper self-evaluation of the topics.*

**Keywords:** *learning objects, ubiquitous learning, self-learning, software engineering*

## **1. Introducción**

En la actualidad los avances tecnológicos, han facilitado al docente la utilización de herramientas digitales en la tarea de la enseñanza. Uso de las nuevas herramientas tecnológicas con el apoyo del internet brindan una serie de oportunidades de expandir el conocimiento a nuevos horizontes.

El proyecto de aprendizaje ubicuo a través de objetos de aprendizaje en el ámbito de la ingeniería de software, nace de la inquietud de profundizar en asignaturas como: Desarrollo Ágil de software, Gestión de proyectos de software, Reingeniería de software y Patrones de análisis y diseño.

El aprendizaje ubicuo, permite a los estudiantes de nivel superior, contar con una pedagogía más flexible de aprendizaje, en incursión de tiempo y lugar, buscando sobre todo impulsar el auto-aprendizaje.

Los objetos de aprendizaje son recursos digitales utilizados en el aprendizaje, con ciertas flexibilidades, de tal manera que los docentes y alumnos pueden revisar sus contenidos en diversos contextos educativos. Es por ello que el marco de evaluación de OAs se deben de analizar las nueve dimensiones (Calidad del contenido, Alineamiento de los objetos de aprendizaje, Retroalimentación y adaptación, Motivación, Diseño, Usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad y Cumplimiento de estándares), que se permite realizar mediante LORI (learning Object Review Instrument).

Los objetos tienen como objetivo ofrecer un recurso digital adicional en la impartición de clases, con la ventaja para los alumnos que pueden analizar y revisar la información en diferentes medios electrónicos como puede ser un smartphone, tablet o una computadora, al no presentar inconvenientes de horarios, ya que estarán disponibles en cualquier momento.

Con el desarrollo de este proyecto no se pretende sustituir al docente en el aula de clases, sino enfocar el aprendizaje de manera más individualista, brindando herramientas que se adapten a la evolución de las TICs en nuestro entorno educativo.

## **2. Métodos**

La enseñanza al aprendizaje implica desarrollar aspectos tanto cognitivos como emocionales, el trabajo colaborativo constituye asimismo uno de los pilares de aprender a aprender, el estudiante debe de ser capaz de identificar cuando aprender e identificar qué es lo que lo ayuda a aprender. La autoevaluación y coevaluación son procedimientos útiles en su formación de rectificación del conocimiento [1].

Un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA) es una aplicación diseñada para facilitar el proceso educativo, utilizando herramientas de gestión del conocimiento. En todos los cursos de nivel superior se crean recursos para enseñar, y que mejor que se puedan colocar en un acervo digital; por otro lado, los objetos de aprendizaje deben cumplir con características que permitan su reutilización y compatibilidad con diversas plataformas. El autor García Aretio [2], expresa que un objeto de aprendizaje “son archivos digitales o elementos con cierto nivel de

interactividad e independencia, que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificaciones previas, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean estas similares o desiguales entre sí y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación” (p.3).

En la figura 1, tenemos el objeto de conocimiento, el cual busca el objeto de aprendizaje transmitir a los alumnos, y como final tenemos el objeto real aprendido, que representa la información que el alumno instruye para su propio aprendizaje.

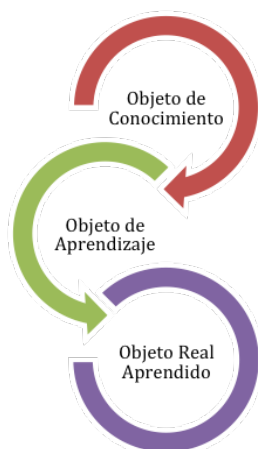


Figura1 Relación del conocimiento en el uso de objetos de aprendizaje.

Según Burbules [4], cada vez más alumnos reconocen que los dispositivos móviles, aumentan la conectividad inalámbrica, y promueven oportunidades de aprendizaje a más alumnos, de una forma gratuita. Esta idea del aprendizaje ubicuo se presenta en una proposición de cualquier momento y cualquier lugar, para la construcción del aprendizaje. Se puede decir que el aprendizaje ubicuo es el sinónimo de *omnipresente*, -estar en todas partes.

Los objetos de aprendizaje, deben poder integrar esta ubicuidad dentro de su intención pedagógica, para el diseño de contenidos específicos. La evaluación de la calidad de los OA se realiza teniendo en cuenta los identificadores del modelo LORI (Learning object review instrument), que se encuentran marcados, figura 2. Estos elementos en el modelo LORI, nos permiten evaluar recursos digitales a través de nueve criterios que indican los atributos a ser observados dentro de los objetos del aprendizaje, esta evaluación de calidad tiene una apreciación subjetiva

de un recurso digital educativo. Es por ello que se considera que el objeto de aprendizaje fuera diseñado por alumnos para alumnos, para que lograra captar su interés, figura 3.

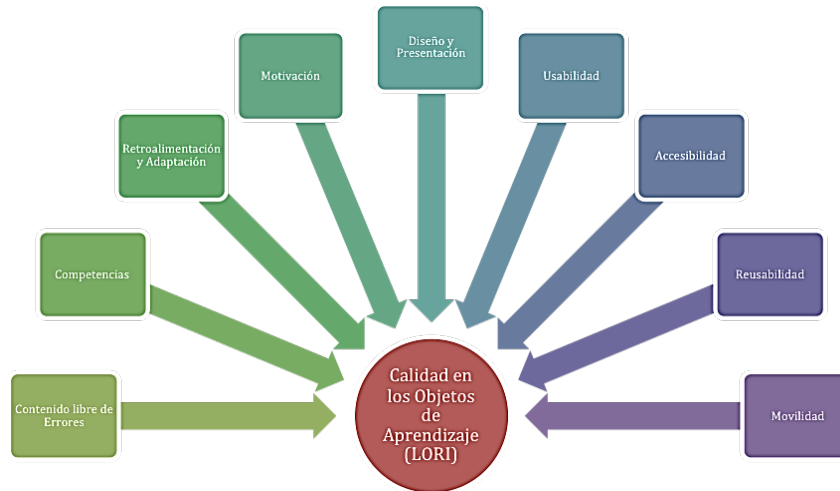


Figura 2 Elementos de Calidad de un Objeto de Aprendizaje, implementando LORI.

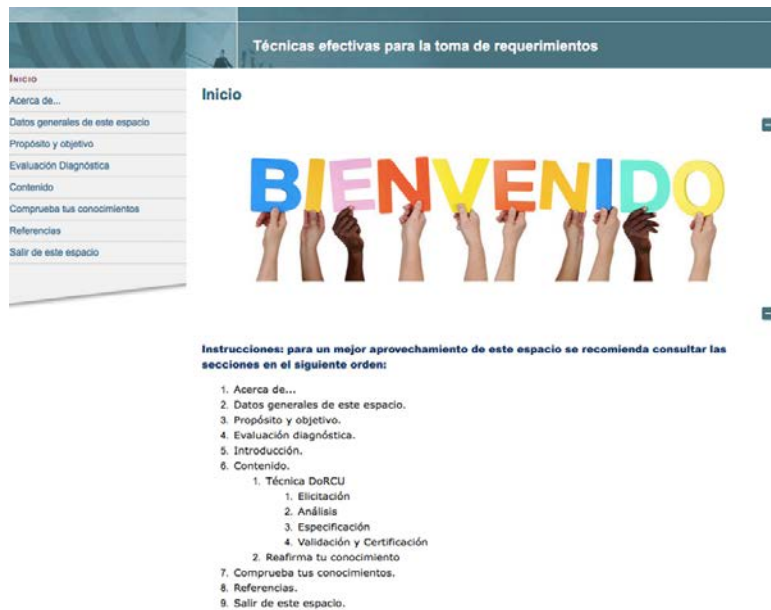


Figura 3 Presentación de un objeto de aprendizaje.

### 3. Resultados

Una estrategia que se tomó para dirigirla hacia los alumnos que cursarían alguna de las materias del área de ingeniería de software, fue que los alumnos de 9º

semestre próximos a egresar realizarán los OAs, de forma que fueran hechos por alumnos para alumnos, esto por supuesto, con el apoyo del docente titular del grupo y revisando el cumplimiento de modelo LORI.

Se construyó el repositorio en la [www.isbova.com](http://www.isbova.com), y se invitó a los alumnos de 7º semestre en adelante de la carrera de Ingeniería de sistemas computacionales a utilizar los objetos de aprendizaje, de acuerdo a sus necesidades de las materias actuales.

Los alumnos que participaron en el diseño de los objetos de aprendizaje, utilizaron un tipo de modelo conceptual, enfocándose a contenido específicos de los temarios de las materias que participan en la ingeniería de software.

En esta etapa realizamos un análisis descriptivo de los OA, obteniendo un total de 252 visitas al sitio web en el periodo de enero a junio del 2018, figura 4.

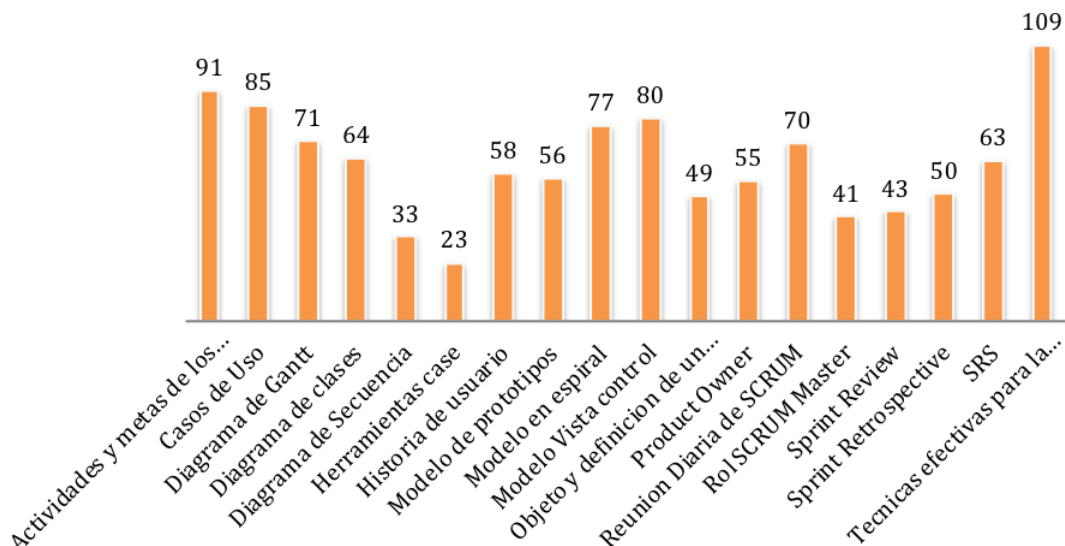


Figura 4 Número de visitas de los Objetos de Aprendizaje.

Como podemos ver en la figura 5, tenemos que el objeto más visto fue del técnicas efectivas para la toma de requerimientos, esto nos permite ver que los alumnos se sienten inseguros como deben de llevar un proyecto al trabajar con un cliente real. Se reportó que el 56% de los OAs fueron utilizados como material adicional para clases y un 78% obtuvieron comentarios positivos, lo cual nos permite ver que los alumnos tuvieron interés por una nueva metodología de impartir la enseñanza.

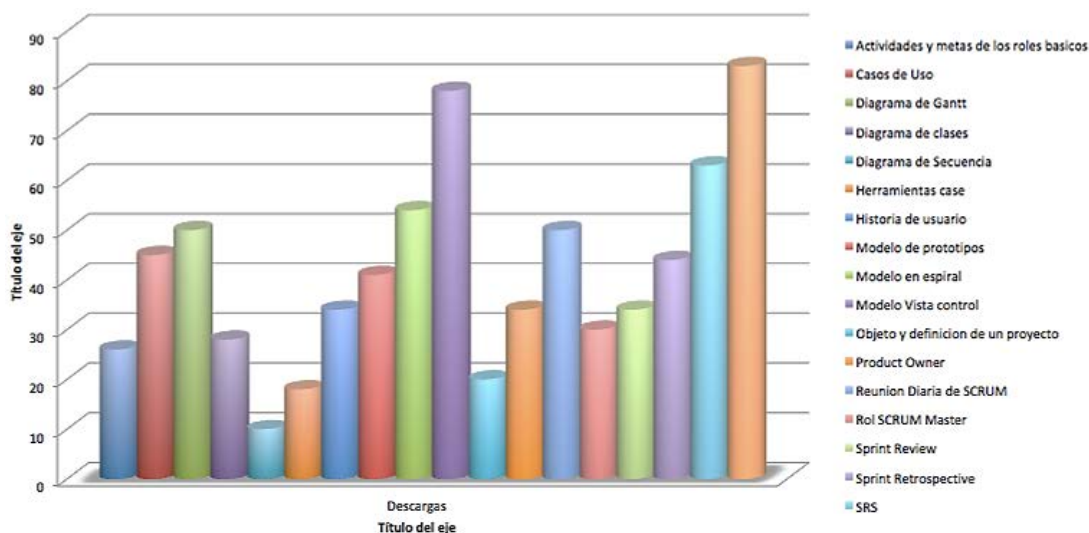


Figura 5 Descargas de los objetos de aprendizaje.

Uno de los objetivos principales de este proyecto es ayudar a mejorar las calificaciones de los grupos, y como prueba piloto se pudo ver que los alumnos de 7º semestre de la materia de Gestión de Proyectos de Software, mejoraron sus calificaciones en el periodo: enero–junio 2018, en comparación con sus compañeros del periodo agosto–diciembre 2017. La tabla 1 pretende mostrar una parte de los resultados obtenidos al utilizar los objetos de aprendizaje.

Tabla 1 Comportamiento de calificaciones del grupo de gestión de proyectos de software.

Materia: Gestión de proyectos de software	agosto–diciembre 2017	enero–junio 2018
% de aprobados de la materia	88.4%	89.3%
% de reprobados de la materia	11.6%	10.7%
<b>Promedio de calificación del grupo</b>	<b>88.1</b>	<b>92.5</b>

#### 4. Discusión

Con base a los resultados obtenidos de los OAs y su aceptación por parte de los alumnos, se debe de enriquecer con la participación de los docentes en la elaboración de los OAs, y así ir cubriendo las materias relacionadas con la especialidad de ingeniería de software.

Con los resultados que se recaban de la investigación, se pretende establecer si este tipo de aprendizaje puede ser favorable para aplicarlo a otras áreas de la enseñanza, y puedan apoyar el aprendizaje de los alumnos.

Los objetos de aprendizaje ayudan a los alumnos a mejorar sus conocimientos y habilidades, al utilizar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, esto se fundamenta en la creación de los objetos de aprendizaje hechos por alumnos para alumnos.

## **5. Revisores, recepción y aceptación de artículo**

**Recepción artículo:** 23/noviembre/2018    **Aceptación artículo:** 27/junio/2019

### **Revisor 1:**

Nombre: María Isabel Becerra Rodríguez  
Institución: TecNM / Instituto Tecnológico del Valla de Morelia  
Cédula Profesional: 6290010  
Área de conocimiento: Arquitectura de los Sistemas Informáticos  
Correo electrónico: isbecerra@hotmail.com

### **Revisor 2:**

Nombre: Esperanza Aguillón Robles  
Institución: TecNM / Instituto Tecnológico de Tlajomulco  
Cédula Profesional: 6862105  
Área de conocimiento: Ciencias de la Computación  
Correo electrónico: peraguillon@gmail.com

## **6. Bibliografía y Referencias**

- [1] Coll, C. Y Martin E. (2006). "Vigencia del debate curricular: aprendizajes básicos, competencias y estándares". RELAC Jurnal,3,6-27.
- [2] García Aretiro I., 2005. Objetos de aprendizaje. Características y repositorios: <http://ares.unimet.edu.ve/programacion/cursos/tobj/articObj2.pdf>.
- [3] Burbules, N. C. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. Encounters on education= Encuentros sobre educación= Recontres sur l'éducation, (13), 3-14.
- [4] Edgar Carmona Suarez. "Buenas prácticas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estándares e.Learning". Revista UGCA, 2017 , ISSN 1794-8932.



- [5] Universidad Javeriana-Cali, Banco de Objetos, Recursos digitales de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Colombia: <http://drupal.puj.edu.co>.
- [6] Pinto, M., Gómez-Camarero, C. Y Fernández-Ramos, A. (2012). “los recursos educativos electrónicos: perspectiva y herramientas de evaluación” en *Perspect em Ciencia da Informação*, vol. 17, no.3, pp. 82–99.
- [7] Zabalza, I.; Peña, B., Llera, E.M., Martínez., A. Y Romero, L.M. (2017). “Development of educational videos as reusable learning objects for their integration into an open courseware on fundamentals of thermodynamic and thermal engineering” en *Proceedings of the 11th annual International Technology, Education and Development Conference (INTED 17)*. Valencia.