

## Utilización de Objetos de Aprendizaje para la Gestión del Aprendizaje en la disciplina Matemática.

**Danilo Amaya Chávez**

Universidad de las Ciencias informáticas

[dach@uci.cu](mailto:dach@uci.cu)

### Resumen

Se presenta una aproximación inicial de los resultados alcanzados desde el punto de vista teórico en un estudio realizado a estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Facultad 5, durante su interacción con determinados materiales didácticos presentados a los mismos en forma de Objetos de Aprendizaje (OA) durante el PEA de las asignaturas de la disciplina Matemática. Dichos OA fueron desarrollados en el marco del proyecto de innovación pedagógica ProDiMat.

Bajo la perspectiva de un enfoque pedagógico centrado en el aprendizaje de los estudiantes, se enfatiza en el proceso de gestión del contenido de aprendizaje a través de OA diseñados al efecto, y la contribución de estos al proceso de autogestión del contenido y al estudio independiente desarrollado por los estudiantes.

**Palabras Clave:** Gestión del aprendizaje, Objetos de Aprendizaje.

**LEARNING MANAGEMENT IN THE MATHEMATICS MAJOR SUPPORTED ON LEARNING OBJECTS**

## Abstract

*Is presented an initial approximation of the results obtained from the theoretical point of view in a study of freshmen engineering career in Computer Science at the Faculty 5, during their interaction with certain materials presented to them in the form of Learning Objects (OA) in the PEA of the subjects of mathematics. These OA were developed in the context of educational innovation project ProDiMat. From the standpoint of an educational approach centered on student learning is emphasized in the process of learning content management through OA designed for this purpose and the contribution of the process of self-management of content and developed independent study by students.*

**Keywords:** *Learning Management, Learning Objects.*

---

## Introducción

Actualmente, el empleo de las tecnologías educativas, potencia a partir de nuevos modelos de formación que centran su atención en el aprendizaje del estudiante, la gestión del aprendizaje a partir de herramientas, técnicas y métodos cada vez más desarrollados. El enfoque investigativo del presente trabajo radica en estimular la autogestión del aprendizaje por los estudiantes a través de la incorporación de objetos de aprendizaje (OA) en la disciplina Matemática, y comprender la contribución de estos en dicha gestión.

Durante el aprendizaje colaborativo todos los sujetos enrolados en el proceso docente educativo elaboran un modelo explícito de conocimiento de manera conjunta. El tema de la colaboración es retomado y

extendido con la inserción de los objetos de aprendizaje, a la vez que esta se desarrolla entre una o varias entidades, ya sean estudiantes, profesores u objetos.

La colaboración entre los distintos actores que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje es vista con diferentes perspectivas. Entre estudiantes, la misma enfatiza en la responsabilidad que cada uno de estos adquiere sobre su aprendizaje y el de los demás. Cuando se analiza entre profesores, referirá sobre la evaluación del aprendizaje. Finalmente se tiene la colaboración que se da entre los objetos de aprendizaje y el papel o función específica que estos juegan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina y sus asignaturas. Luego cabe preguntarse cómo es que los OA intervienen en la gestión del aprendizaje.

En la bibliografía consultada, algunos exponentes clásicos del aprendizaje colaborativo (Veja, 1999) destacan diversas maneras de aplicar el mismo, reflejadas a través del:

- Aprendizaje por experiencia.
- Aprendizaje por descubrimiento.
- Establecimiento preciso de metas y premios grupales.
- Promover debates, explicaciones, ejercicios, etc.
- Concientizar al alumno en la toma de responsabilidades en la gestión del grupo.

Por otra parte, otros autores subrayan las ventajas de los modelos del estudiante, concebidos en entornos de aprendizaje colaborativos (Vizcaíno, 2007).

## Desarrollo

Durante el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de las asignaturas de la disciplina Matemática, en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) ubicada en La Habana, Cuba; la problemática de la gestión

del aprendizaje se realiza debido las características del modelo de formación que se desarrolla en dicha institución, que centra su atención en el aprendizaje de los estudiantes. Por tal motivo, los roles de los sujetos implicados en el proceso, demandan de estos la autogestión de los contenidos de enseñanza, y en consecuencia una adecuada gestión del aprendizaje. En correspondencia con lo planteado por Ma. De Lourdes Margain (2005) se abordará la problemática de la gestión del aprendizaje en tres fases (Ver tabla 1)

Tabla 1. Problemática de gestión del aprendizaje

<i>Fases</i>	<i>Actores</i>	<i>Actividades que se desarrollan</i>
No.1	Estudiantes	Proceso de adquirir, generar y procesar la información proporcionada por el maestro. el aprendizaje colaborativo no se da si éste se fundamenta únicamente en repartir el trabajo entre los integrantes del equipo para posteriormente solamente unirlo, deberá existir una reflexión, discusión, análisis
No.2	Profesores	Dada la necesidad de incorporar en los estudiantes, nuevas destrezas ya sea de manera individual o en grupo y como consecuencia de ésta incorporación de nuevo conocimiento, se requiere

		evaluar el aprendizaje obtenido
No.3	Profesores y estudiantes	Generación de los elementos resultantes de la colaboración entre maestros y alumnos, como ideas, procesos mentales, propuestas, recomendaciones, acuerdos y desacuerdos.

Para desarrollar correctamente la gestión del aprendizaje, es necesario conocer cómo hacerla de forma efectiva y en qué aspectos se evidencia con mayor frecuencia. De igual forma se requiere precisar el tipo de colaboración que se dará entre estudiantes y profesores, también cómo el estudiante se apropiará, generará y procesará la información; por otra parte, cómo el profesor puede evaluar el aprendizaje y cómo se puede estimular que se originen los elementos resultantes de dicha colaboración.

Resumiendo, se necesitan conocer y comprender las ventajas que encierra la **colaboración en la gestión del aprendizaje** y en consecuencia con las interrogantes planteadas se propone el empleo de objetos de aprendizaje, de manera tal que estos adquieran una función colaborativa en el proceso dentro de las fases identificadas.

**3. Fase I. Adquisición, generación y procesamiento de la información.**

La colaboración de los OA contribuye a alcanzar el objetivo de las tareas en la medida en que los restantes miembros del grupo lo hacen. Dicha colaboración se plasma en el fomento de tareas colaborativas, donde los roles de profesor y estudiantes respectivamente se basan en el primer caso ya no solamente en enseñar, en el segundo ahora es capaz de aprender a aprender, emplear y generar sus propios recursos digitales, en este caso OA.

Durante la Fase I los OA se transforman en recursos digitales que son utilizados por los estudiantes, concediendo de esta forma la oportunidad de fortalecer el proceso colaborativo a través del fomento de tareas colaborativas y definiendo a los efectos de esta propuesta los tipos de colaboración que generan los OA como sigue: (Margain, 2005)

**1er. Tipo “1 OA – n estudiantes”**

Aquí el objeto puede ser creado, transformado y reutilizado por n estudiantes en dependencia de las necesidades de aprendizaje que presenten durante el proceso de autogestión del aprendizaje o estudio independiente.

**2do. Tipo “1 OA – 1 estudiante”**

Esta se observa cuando un estudiante genera su propio objeto y lo comparte al resto del grupo para trabajarlo, fomentando la colaboración.

**3er. Tipo “n OA – n estudiantes”**

Todos generan objetos para cumplir con la tarea, siendo reutilizados por los mismos n estudiantes.

La colaboración de los objetos de aprendizaje, y el desarrollo de tareas colaborativas, promueven el surgimiento en los estudiantes de características, habilidades y competencias que deben poseer en un proceso de este tipo centrado esencialmente en el aprendizaje. Ejemplo de estas son la independencia, autonomía, interactividad, iniciativa, motivación, intercambio de información, interpretación, habilidades de trabajo grupal y competencias tecnológicas, de comunicación, de animación y teóricas (Cabecero, 2000)

Expuesto hasta aquí el papel de los OA en la colaboración para la adquisición, generación y procesamiento de información, se precisa identificar la colaboración de los mismos en la evaluación.

## Fase II. Evaluación del aprendizaje.

Dentro del proceso de gestión del aprendizaje los OA tienen una especial contribución en la evaluación del aprendizaje. Sin embargo, cabe preguntarse cómo es posible que esto ocurra.

Los diferentes autores que trabajan el tema del diseño y elaboración de OA convergen en cuanto a un elemento a tener en cuenta en todo OA, la evaluación. El cumplimiento del objetivo pedagógico para el cual se diseñó, debe ser valorado por el profesor para perfeccionar el mismo de ser necesario o reajustar el objetivo del OA de acuerdo a las potencialidades reales que ofrece para la autogestión de determinado contenido de aprendizaje, así como el nivel de profundidad que se logra en dicho proceso.

Otros autores han trabajado en modelos para la evaluación del aprendizaje mediante OA (Guàrdia, L., 2008). De igual forma Álvarez González (2004) subdivide los OA de acuerdo a su empleo desde el punto de vista pedagógico, siendo una de las categorías los OA de evaluación, los cuales define como: "Objetos que tienen como función conocer el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz"

En consecuencia con esta definición plantea cuatro categorías: *De Pre-evaluación*, **De Evaluación de Proficiencia**, **De Test de Rendimiento** y *De Test de Certificación*. Las características de cómo se desarrolla el proceso en cada una de estas son explicadas detalladamente por el autor antes mencionado, sin embargo las que más se ajustan a las condiciones en las cuales se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje en la UCI y a las particularidades de las asignaturas de la disciplina Matemática serían las siguientes:

**De Evaluación de Proficiencia:** Donde los objetos se emplean para medir si un estudiante ha asimilado determinados contenidos que permitan deducir una habilidad. Por ejemplo, en la teoría de conjuntos si un estudiante alcanza una puntuación específica en un test en el cuál se le solicite identificar en diagramas de Venn la operación expresada, se considera que está en condiciones de realizar operaciones con conjuntos definidos intencional o extensionalmente.

☒☒ **De Test de Rendimiento:** Usados para medir la habilidad de un estudiante en una tarea muy específica. Estructurado por niveles de asimilación. Por ejemplo: Identificar las componentes lógicas de un circuito lógico. Luego se pasaría a un nivel superior dónde la habilidad fuera diseñar el circuito lógico para finalmente medir la habilidad de simplificar este por uno de los métodos estudiados en clases.

En concordancia con las categorías expresadas, el autor considera factible el empleo de estos OA para la puesta en práctica de las diferentes **modalidades de evaluación en los enfoques centrados en el aprendizaje**, definidas por Ángeles Gutiérrez (2003) como *la evaluación formativa, la evaluación diagnóstica y la autoevaluación*, para las cuales los OA de los tipos antes descritos resultan de gran utilidad. Sin embargo, en correspondencia con las características del modelo pedagógico vigente en la UCI, se asumen como modalidades las siguientes, definidas al efecto:

☒☒ **La evaluación directa:** Uso de objetos de aprendizaje aplicados directamente del maestro al alumno.

☒☒ **La evaluación colaborativa:** Uso de los recursos digitales con la finalidad de que la evaluación se dé entre los mismos miembros (estudiantes) de un grupo.

☒☒ **La auto-evaluación:** Uso de los OA utilizando el recurso del autoaprendizaje, es decir es el mismo estudiante quien podrá medir su nivel de conocimiento.

Luego, al combinar las categorías de OA determinadas para el trabajo en la disciplina Matemática, con las modalidades descritas, se observa cómo el estrecho vínculo entre unas u otras fortalece la gestión del aprendizaje al tener la posibilidad de medir el nivel de conocimiento que se adquiere con el uso de los OA.

### **Fase III. Generación de los elementos resultantes de la colaboración.**

Una vez que los actores del proceso docente interactúan entre sí, transitando por el proceso de gestión del conocimiento, surgen ideas, criterios y valoraciones en cuanto a cómo estructurar el contenido de aprendizaje para una mayor aprehensión del mismo. Las herramientas y recursos digitales resultan de gran utilidad al efecto debido al contexto donde se desarrolla el PEA, más si la modalidad en la cual se



desarrolla el mismo potencia la autogestión del contenido con énfasis en el estudio individual como ocurre en el actual modelo de formación de la UCI. El autor asume la idea de emplear mapas conceptuales desarrollados con programas informáticos para poder gestionarlos en el propio ambiente (Margain, 2005).

Se sugiere además con este fin el empleo de la herramienta CMap Tools 3.8 para la creación Mapas Conceptuales y su posterior transformación a OA, pues dichos OA fortalecen y aumentan la utilidad de los mapas conceptuales. Diversos trabajos abordan el tema referido a la creación de mapas conceptuales y OA a partir de estos, uno de estos es el desarrollado por Leonel Iriarte titulado “Mapas Conceptuales y Objetos de aprendizaje” publicado en la Revista de Educación a Distancia.

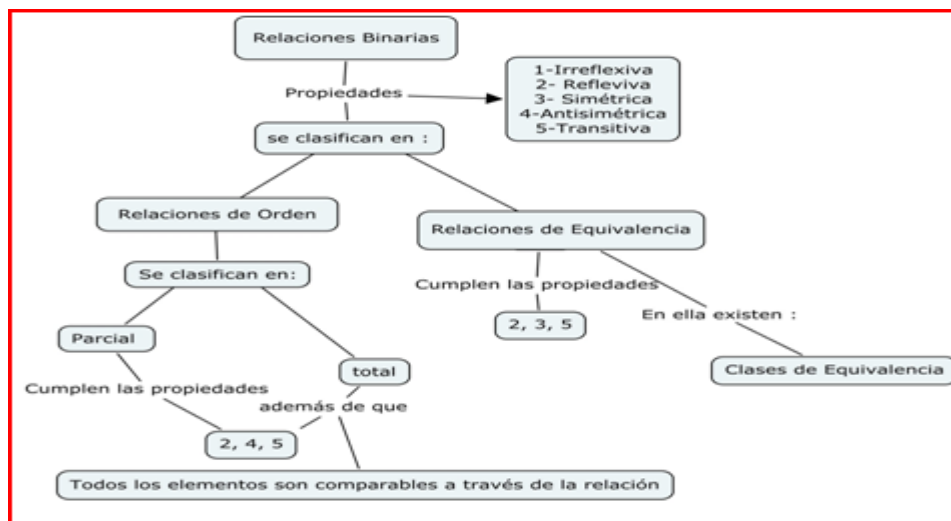


Fig. 1. Mapa Conceptual creado con la herramienta CMap.

Este tipo de recursos no son los únicos que se pueden generar a partir de la colaboración de los OA, también pueden crearse presentaciones electrónicas, documentos en formato Word, pdf, hojas de cálculo, animaciones flash u otros, cuya utilidad viene dada esencialmente por las condiciones técnicas del computador donde se realiza la actividad de aprendizaje y la accesibilidad que se tenga a la red o conexión de internet o intranet universitaria.

De singular importancia resulta la retroalimentación que debe existir y el seguimiento que debe efectuar el profesor al alumno una vez que son aplicados los instrumentos evaluativos diseñados y presentados a

través de OA, y se tienen los resultados de los mismos. Al efecto el profesor puede reutilizar los mismos OA creados por él o los estudiantes y perfeccionarlos en función de las características individuales del aprendizaje de los mismos o del grupo en general, permitiendo los OA de esta forma llevar a cabo la atención a diferencias individuales.

De esta forma, la contribución o colaboración de los OA en esta fase, se resume en la viabilidad de estos para llevar a cabo el seguimiento y control a las diferencias individuales del aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte los OA potencian y estimulan la generación de materiales derivados del proceso de gestión del conocimiento.

## Conclusión

El presente trabajo ofrece una visión general y precisa de la forma en que los OA contribuyen en la gestión del aprendizaje, transitando por aspectos elementales del PEA, que pasan desde la adquisición o apropiación del contenido de enseñanza y la evaluación del aprendizaje, hasta la generación de OA a través de la retroalimentación de la evaluación, para el seguimiento y control de las diferencias individuales de los estudiantes.

Se identifica la necesidad de conocer dos aspectos fundamentales resultantes de la colaboración de los OA en la gestión del aprendizaje: Los métricos y el impacto; por un lado, se debe medir el nivel de conocimiento que se adquiere con el uso de los OA y por otro lado conocer el impacto que tiene el uso de los mismos en el aprendizaje.

Se obtiene la certeza de que la mayor ventaja de incorporar OA y utilizarlos se deriva de la verdadera interacción que surge entre los actores (estudiantes-profesores-objetos).

## Bibliografía

Álvarez, L. Conjuntos Difusos de Objetos de Aprendizaje. 2004.

Ángeles, O. Alternativas en la Evaluación de los Aprendizajes. La evaluación en los enfoques centrados en el aprendizaje, 2003.

Cabecero, J. La formación virtual: principios, bases y preocupaciones. Universidad de Sevilla. 2000.

Guàrdia, L. & Sangrà, A. Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line, Catalunya. 2008.

Margain, L., Álvarez, F., Muñoz, J. Método de Aprendizaje basado en Mapas Conceptuales y Objetos de Aprendizaje, México. 2005

Navarro, J. Objetos de Aprendizaje, Formación de autores con el modelo de redes de objetos, México, 2005. p 27.

RED. Revista de Educación a Distancia. Publicación en línea. Murcia , España. Año IV, Número monográfico II. 2005.

Valle , Y. Conversión de Mapas Conceptuales en Objetos de aprendizaje bajo el estándar SCORM, México. 2010

Veja, G., Rojo, B. Educación a Distancia y Aprendizaje Colaborativo, 1999.

Vizcaíno, A., Olivas, J., Prieto, M., Modelos del estudiante en entornos de aprendizaje colaborativo, España, 2008.

Wiley, D. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000. [Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> ]

Wiley, D. Learning object design and sequencing theory, Brigham, 2000.