

# Desarrollo e Implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Enseñanza del Diseño Industrial

## Development and Implementation of Virtual Learning Objects at Teaching Industrial Design

Miguel Fernando González Arana<sup>1\*</sup>, Boris Alejandro Villamil Ramírez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Docente Departamento de Diseño. \* [mfgonzalez@unal.edu.co](mailto:mfgonzalez@unal.edu.co)

<sup>2</sup> Docente Departamento de Diseño. \* [bavillamil@unal.edu.co](mailto:bavillamil@unal.edu.co)

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración, Departamento de Diseño. Carrera 32 No. 12-00, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Fecha de recepción del artículo: 16/03/2012 Fecha de aceptación del artículo: 30/08/2012

### Resumen

Este documento es resultado de una investigación aplicada en la asignatura “Metodologías Proyectuales”, que hace parte del pregrado de Diseño Industrial, ofrecido en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, seleccionado como piloto para la implementación de nuevas estrategias pedagógicas apoyadas en las Tecnologías de Información y Comunicación, en la enseñanza de asignaturas con alto componente práctico de tipo proyectivo en diseño, con el objetivo de generar nuevas alternativas didácticas y pedagógicas, aplicadas en temas teórico prácticos que faciliten, por medio del desarrollo y uso de objetos de aprendizaje en ambientes virtuales de aprendizaje, que permitan la potenciación de tiempos de clase presencial y las competencias en la formación del Diseñador Industrial, al tiempo que se ofrecen alternativas para estudiantes que no se les facilite asistir presencialmente (específicamente en la sede Palmira, el 40% de los estudiantes son de municipios cercanos. lo que aumenta los costos de educación por transporte).

### Palabras clave

Tecnologías de la información y la comunicación, Objetos de Aprendizaje, Diseño Industrial, Educación Virtual.

### Abstract

This document is the result of applied research in the subject “Project Methodology”, which is part of the undergraduate Industrial Design, featured in the Universidad Nacional de Colombia at Palmira, selected as a pilot for the implementation of new instructional strategies supported by Information Technology communication, teaching of subjects with high practical component in Design projective type, with the aim of generating new didactic and pedagogical alternatives applied in practical and theoretical issues that facilitate, through the development and use of Learning Objects in Virtual Learning Environments that enable the empowerment of face class time and expertise in the formation of industrial design, while offering alternatives for students not attending in person will provide them (specifically the Palmira city, 40% of students are nearby municipalities which increases the cost of education for transport).

### Key words

Information technologies and communication, Learning Objects, Diseño Industrial Design, e-Learning.

## Introducción

Desde sus inicios, la enseñanza en diseño industrial, tradicionalmente ha tenido un enfoque constructivista (Ovalle, 2005), apoyado en ejercicios de carácter conceptual o practico-conceptual, por medio de los cuales se busca formar al estudiante en el proceder del desarrollo de proyectos de diseño, partiendo normalmente de un problema con una definición general, el cual el estudiante deberá resolver, siguiendo un determinado lineamiento metodológico, bajo unas condiciones dadas.

Este proceso se consolida desde el acompañamiento del docente, con un carácter personalizado, debido a las diferentes posiciones que surgen en el grupo a partir de un mismo problema, por lo que es fundamental contar con una dinámica de comunicación que facilite el proceso de enseñanza – aprendizaje, basado en los encuentros de asesoría que permitan el desarrollo de los proyectos, centrado en el estudiante, por lo que se requiere de medios que posibiliten esta labor. Debido a esto y aprovechando la infraestructura actual con que cuenta la Universidad Nacional, se inició un proceso de apropiación e implementación de herramientas TIC, en donde se tomó la asignatura Metodologías Proyectuales como piloto, al ser esta de carácter teórico-práctica y fundamental para el desarrollo de un pensamiento sistémico, crítico y metodológico en el estudiante de diseño.

El abordaje de las TIC, se enfocó en Objetos de Aprendizaje (OA), como herramienta estratégica que aplicadas a través de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), permitieran el aprovechamiento de las jornadas presenciales y dinamizaran el aprendizaje autónomo, en un esquema de B-Learning, de formación presencial, apoyada por herramientas virtuales.

Para ello, se exploraron diversas aplicaciones para su construcción y desarrollo, así como conceptos para la implementación pedagógica de los mismos, dentro de la estructura del curso. Durante la consulta de bases de datos, de referencia bibliográfica y en los principales repositorios de OA, se encontraron muy

pocas aplicaciones para asignaturas de tipo práctico que estuvieran diseñadas propiamente para el aprendizaje del desarrollo de proyectos (en ciencias sociales aplicadas o en artes como arquitectura y diseño), aunque sí se encontraron aplicaciones sobre metodologías; estas aplicaciones se limitan a la descripción teórica (aprendizaje cognitivo), pero no desarrollan la aplicación práctica (aprendizaje de habilidades), lo que nos llevó a nuestra propia interpretación de OA y al desarrollo de los mismos.

## Método

Como herramienta didáctica, se implementaron estrategias de B-Learning, para estructurar la asignatura “Metodologías Proyectuales”, donde se desarrollaron de acuerdo a la estructura curricular de esta, una serie de Objetos de Aprendizaje que de acuerdo a la definición dada por la IEEE (2002), puede considerarse como una entidad digital con características de diseño instruccional, que puede ser usado, reutilizado o referenciado durante el aprendizaje soportado en computador; con el objetivo de generar conocimientos, habilidades, actitudes y competencias en función de las necesidades del estudiante. Con base en esta definición, se establecieron los lineamientos en busca de mejorar y apoyar la enseñanza de temas claves dentro de la estructura de la asignatura, potencializando el tiempo presencial que se tiene en la asignatura y soportando el espacio de trabajo autónomo que debe cumplir el estudiante, de acuerdo al concepto de créditos. Para la configuración de los OA, se consideraron los aspectos que se muestran en la Tabla 1 (adaptado de Duque, 2011), desde dos perspectivas: la didáctica y la tecnológica, como parámetros fundamentales para el diseño de los OA.

**Tabla 1.** Perspectiva de configuración de los Objetos de Aprendizaje.

Perspectiva didáctica	Perspectiva tecnológica
Reflexión	Reusabilidad
Transversalidad	Modularidad
Interactividad	Adaptabilidad
Escalabilidad	Accesibilidad

## Diseño y desarrollo de las Aplicaciones (OA)

Con base en esta caracterización se desarrollaron los OA, empleando herramientas básicas de informática para su creación, como lo fue la presentación de diapositivas con *Microsoft Power Point*, y una herramienta de integración que permite generar una unidad funcional con: videos, imágenes, textos y enlaces web, en un mismo paquete totalmente accesible y portable, como lo fue la aplicación *iSpring free*, que permite generar integrar en un archivo SWF, tipo flash, los contenidos vinculados de un PowerPoint, pero sin la complejidad que demanda la programación con ActionScript, lo que facilitó y dinamizó la creación de los OA, y se empleó el Blackboard como plataforma para su despliegue en un AVA, como lo muestra la Figura 1.

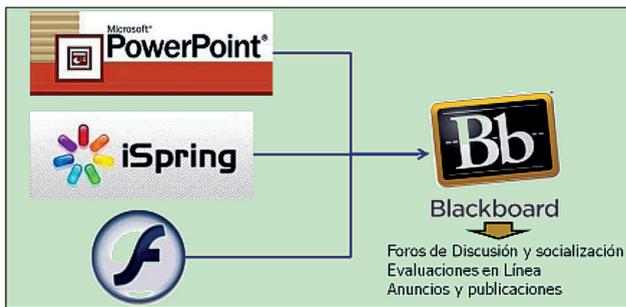


Figura 1. Estructura de herramientas de desarrollo de los OA

La configuración de los OA se basó en métodos instruccionales, que facilitarían su seguimiento y sirvieran de apoyo al desarrollo de los contenidos de la asignatura aplicados en el entorno real del proyecto, apoyándose en elementos informáticos que dan un rápido acceso a los diferentes contenidos, haciéndolos dinámicos y amigables con el usuario, y aunque presentan una estructura concurrente, pueden ser trabajados de manera no lineal, facilitando al docente la exposición de los temas y su seguimiento, así como la motivación y apoyo para el proceso de evaluación el cual a diferencia de los OA convencionales, no se da en él. Si no, en el desarrollo de los ejercicios prácticos que este formula, lo que ofrece a los estudiantes una

alternativa de acceso a información fundamental de los temas desarrollados de una manera práctica, eficiente y oportuna, sin una restricción de horario o disponibilidad del docente, como nos muestra la imagen de la Figura 2.

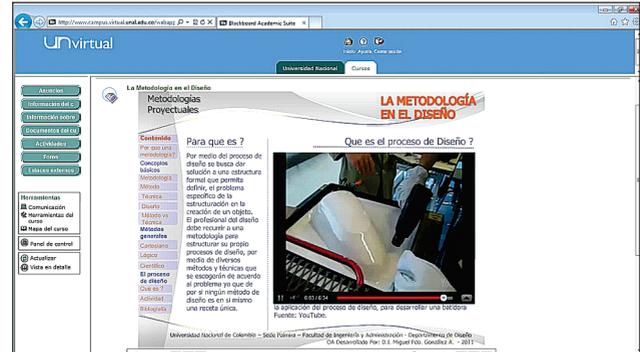


Figura 2. Componentes de uno de los Objetos de Aprendizaje.

## Implementación de los Objetos de Aprendizaje (OA)

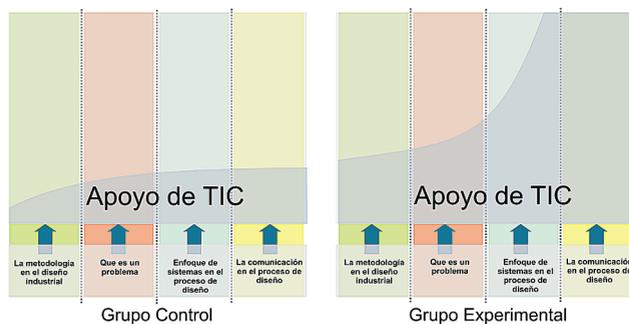
Con respecto a la implementación, se recurrió a trabajar con dos grupos de la asignatura bajo la modalidad de b-learning; un grupo control y el otro experimental, en los que se implementó el mismo programa, pero con diferencias en la intervención de las TIC, como se muestra en la Figura 3; los cuales se caracterizaron por:

Grupo control con baja mediación de TIC, solo con pequeños ítems de apoyo tecnológico con funciones tan básicas como la de alojar documentos de referencia como lecturas, en formato PDF para la lectura de algunos temas por parte de los estudiantes, y foros para la publicación de trabajos por parte de los mismos, por medio del aula virtual que ofrece la plataforma Blackboard.

Grupo experimental con alta mediación de TIC, en el que se implementaron los OA; a los que tuvieron acceso a través de la plataforma Blackboard, que sirvió como medio integrador. Cabe destacar que la cantidad de OA fue en aumento desde un nivel bajo en los primeros temas, hasta una alta intensidad en los últimos, para evitar choques

culturales con respecto a los apoyos tradicionales que los estudiantes habían recibido a través de estas plataformas.

Complementario a los OA, en el grupo experimental se realizaron foros en cada unidad temática, que se pueden clasificar en los siguientes dos objetivos: 1) Socialización de los proyectos y avances de cada uno de los estudiantes; y 2) Espacio de discusión y opinión, basados en los temas expuestos por los OA, y guiados a través de preguntas planteadas por el docente donde se buscaba la creación de saberes por medio de las posturas, opiniones y argumentaciones personales de parte de los estudiantes.



**Figura 3.** Esquema de implementación de las TIC en la investigación

En el modelo experimental, la incorporación de TIC a través de los OA, toma un papel protagónico, ya que manejando los mismos ejes temáticos, y sin dejar a un lado el desarrollo presencial de la asignatura, se incorporan estas ayudas que han permitido profundizar en los temas durante el componente presencial de la asignatura, permitiendo el desarrollo de ejercicios prácticos en este espacio que se ha convertido en un núcleo de discusión y construcción de saberes sobre el tema de estudio.

## Recolección de información de la implementación

Para la recolección de la información de la implementación, se buscó identificar los resultados que el modelo con alta mediación

de TIC logró al interior de la asignatura y en las asignaturas prácticas en las que los estudiantes deberán recurrir a la implementación de los conceptos y conocimientos trabajados por medio de los OA en la asignatura.

Debido a la estructura curricular del programa de Diseño Industrial, cada estudiante elige el orden de sus asignaturas, por lo que en cada grupo, se hallaban estudiantes de diverso nivel de formación, desde primero hasta noveno semestre.

De esa manera, para la recolectar información de los resultados, se identificaron tres grupos de estudiantes:

Estudiantes que han visto la asignatura con el modelo tradicional, denominado grupo control. Estudiantes que han visto la asignatura con el modelo experimental planteado en la investigación.

Así mismo, se tomaron cuatro fuentes de información:

- Las evaluaciones de los estudiantes dentro de la asignatura y la profundidad lograda en los ejercicios, comparando el grupo control con el experimental.
- Las evaluaciones de los dos grupos de estudiantes (control y experimental) en asignaturas de tipo práctico (Nodos de Diseño y Diseños Básicos).
- Encuestas a estudiantes que han cursado la asignatura, cuestionándolos sobre la experiencia y aceptación de las herramientas y la metodología de trabajo desarrollada en la asignatura con base en los OA.
- Entrevistas aplicadas a profesores indagando sobre los resultados de los tres diferentes grupos.

Para el análisis de la implementación, se recurrió a una serie de encuestas realizadas al interior del proyecto de investigación y otras realizadas semestralmente por las direcciones de carrera y Departamento y entrevistas con las cuales se recogió la información pertinente para la investigación, examinada con métodos básicos de análisis estadístico que permitieran medir la percepción y

los impactos causados en los actores involucrados en el proceso:

- Los estudiantes de la asignatura Metodologías Proyectuales
- Los docentes de las asignaturas prácticas, en las cuales los estudiantes deberán recurrir a la implementación de los conceptos y conocimientos trabajados por medio de los OA.

Lo que se buscó con el planteamiento del diseño experimental, fue la generación de datos e indicadores confiables, que permitieran determinar, elementos de comparación y contrastación para evaluar el grupo de experimentación con referencia al grupo de control, desde los elementos de percepción e impacto observados.

## Resultados

El análisis de la implementación de los OA, se realizó mediante la comparación entre el grupo con baja mediación de TIC (Grupo control) y el grupo de alta mediación de TIC (Grupo experimental). Durante el desarrollo de la asignatura, las herramientas diseñadas y la metodología planteada, tuvieron una gran aceptación entre los estudiantes, quienes no habían experimentado este tipo de elementos de ayuda didáctica, por lo que sus opiniones durante los ejercicios y evaluaciones, se vieron reflejadas en los resultados obtenidos.

En la Figura 4 se observa la caracterización de los dos grupos, donde se evidencia la heterogeneidad tanto en género como en el nivel de semestre, en el que se encontraban los estudiantes al momento de cursar la asignatura objeto de estudio, lo que le otorga una gran variabilidad con respecto a experiencia y conocimientos previos sobre los temáticas manejadas en la asignatura y que introduce variables incontrolables y aislables para los análisis aquí presentados. Esta situación se da debido a la alta flexibilidad que ofrece la carrera de Diseño Industrial, que es de alrededor del 75%, lo que genera un alto nivel de interacción entre los estudiantes de primeros y últimos semestres, lo que permite un crecimiento condiscipular de saberes desde la experiencia.

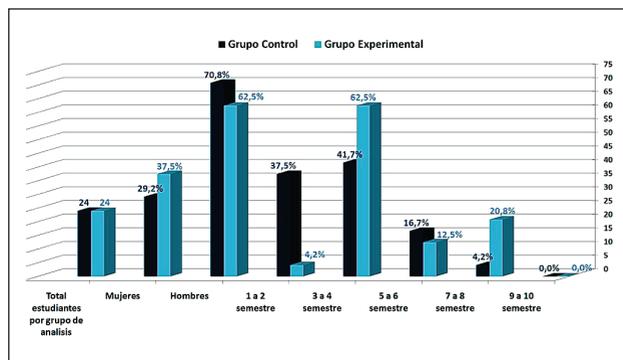


Figura 4. Caracterización de los grupos Control y Experimental

En la Figura 5 se puede notar una significativa mejora de los desempeños obtenidos al interior de la asignatura Metodologías Proyectuales, comparado con el grupo experimental, donde el impacto fue positivo en los alcances de los ejercicios como en la consecución de los objetivos y el desarrollo total de los mismos y sus contenidos.

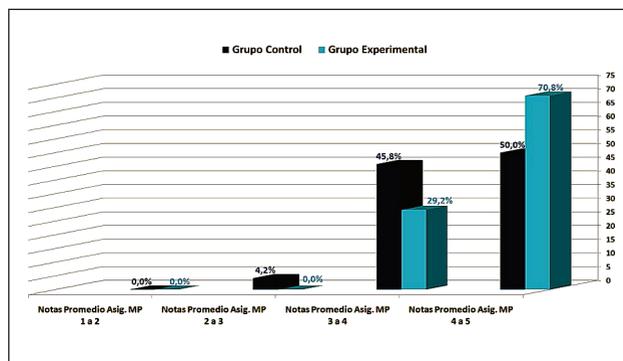
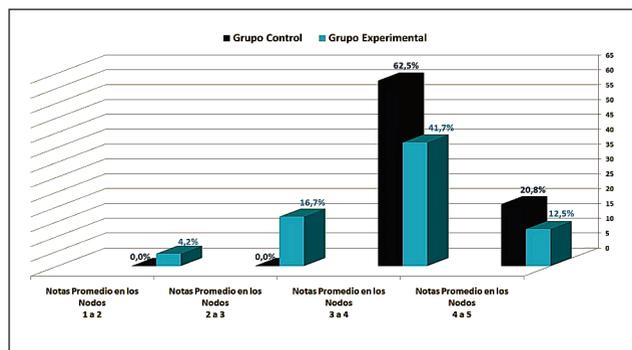


Figura 5. Desempeño de los grupos control y experimental en la asignatura MP

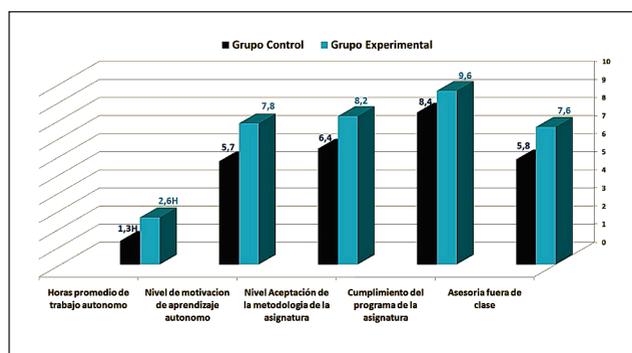
En la Figura 6 se observan los resultados *ex post facto*, con el objetivo de observar el rendimiento de los estudiantes en las asignaturas prácticas en las que se aplican los conocimientos y destrezas adquiridas en la asignatura Metodologías Proyectuales. Aunque el impacto esperado no se refleja en las calificaciones en los cursos, si se evidenció una mejora en el manejo metodológico de los proyectos propios de cada nodo proyectual, de acuerdo a las observaciones y conceptos dados por los docentes encargados de estas asignaturas en las entrevistas realizadas. Los nodos prácticos

requieren el conocimiento y manejo de ciertos temas específicos: producción, usabilidad, medio ambiente, estética, estrategia y gestión, los cuales son el objetivo de dichas asignaturas e influyen directamente en el resultado y desempeño de los estudiantes dentro de ellas.



**Figura 6.** Desempeño de los grupos control y experimental ex post facto en las asignaturas prácticas.

En la Figura 7 se puede analizar la comparación de los diferentes aspectos que han sido objeto de análisis en la investigación, y podemos resaltar cómo el grupo experimental, ha valorado los aspectos metodológicos que los OA le ofrecen de una forma más satisfactoria que el grupo control, que trabajó con herramientas tradicionales.



**Figura 7.** Aspectos relevantes de los grupos control y experimental en la investigación

Aunque los estudiantes tuvieron buenas apreciaciones a la implementación de las metodologías, es importante mencionar que el manejo informático

de los estudiantes no fue el esperado; damos por sentado que esta generación es la de las TIC, pero la alfabetización en estas tecnologías e incluso en informática básica, aun es deficiente entre nuestros estudiantes.

## Conclusiones

De los aspectos considerados en éste estudio, en la mayoría de resultados se resaltan aspectos favorables al uso de las TIC, en atributos como el cumplimiento del programa y la significativa mejora en el promedio de calificaciones al interior de la asignatura y el aumento de horas extraclasses que dedican los estudiantes.

Los OA no se han desarrollado ampliamente para las artes o las ciencias sociales aplicadas. La tendencia hallada en las búsquedas al respecto, es la creación de los OA con énfasis en el aprendizaje cognitivo, pero muy poco para lograr el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias en el desarrollo de proyectos.

La interacción y las discusiones fomentadas entre estudiantes por medio de los foros, han generado un proceso de construcción de conocimiento condiscipular desde los estudiantes a partir de los objetos, estimulando procesos cognitivos que posibilitan la discusión pedagógica de este tipo de medios.

Para el docente, este tipo de medios exige capacitación y apertura ante los nuevos ambientes de aprendizaje que estimulan experiencias significativas, donde las capacidades de los estudiantes se potencializan y se presentan nuevas exigencias cognitivas y comunicativas.

Dados los resultados de mejor rendimiento al interior de la asignatura, pero no evidenciables en las aplicaciones de conocimientos y destrezas en asignaturas posteriores, se hace necesario aumentar el número de experiencias, y refinar los métodos de seguimiento para hallar con mayor precisión las relaciones entre aprendizaje de aptitudes y su correspondiente aplicación, y poder así plantear

estrategias que realicen un enlace claro y pertinente entre aprendizaje y aplicación, muy importantes cuando se está aprendiendo en una disciplina de carácter proyectivo.

El proyecto deberá, en consecuencia, continuar para realizar un seguimiento con información más precisa, que evite las variables incontrolables o aislables. Se espera, de acuerdo a los resultados obtenidos, y con base en la experiencia generada, un mayor desarrollo de las herramientas que permitan mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en el diseño y que se posibilite la adaptación en otras asignaturas e incluso en otras carreras ofrecidas a nivel de educación superior, en el área de las artes. El manejo de los OA, ha permitido mejorar la comprensión de temas teóricos que por medio de las estrategias tradicionales eran de difícil apropiación, al presentar los conceptos de una forma integrada y apoyado por elementos como el video, impactando en los alcances de los ejercicios y la profundidad de análisis durante las clases magistrales.

Estos aspectos son claves para poder realizar una combinación b-learning, en asignaturas de tipo teórico-práctico, con un componente cada vez más virtual; con una menor presencialidad, que facilitará a los estudiantes realizar sus estudios desde lugares con dificultades de accesibilidad, con una baja frecuencia de usos de transporte; al tiempo que permite al docente hacer un seguimiento constante y sistemático a todos los estudiantes, con la misma rigurosidad y disciplina que aplicaría en una asignatura presencial.

Es imperante apropiarse de estas nuevas tecnologías, que ofrecen nuevos caminos pedagógicos y herramientas didácticas para el trabajo docente; apostar al cambio de la metodología docente tradicional y permitir que las TIC permeen el campo de acción didáctica como muchas otras tecnologías lo hicieron en su tiempo, modificando y potenciando la educación del mañana.

Dentro del futuro del proyecto, el desarrollo e implementación de la TIC en la enseñanza del diseño, no se puede detener y se debe expandir, no solo en las asignaturas teóricas y teórico prácticas, sino también a las asignaturas prácticas, que requieren el apoyo en saberes interdisciplinarios para los que se evidencia un gran potencial en los OA como elementos de apoyo y desarrollo de estos saberes, permitiendo mejorar la calidad en la formación de los estudiantes al brindar alternativas y espacios de aprendizaje innovadores, aprovechando y estimulando el uso de la infraestructura tecnológica con que cuenta la Universidad Nacional de Colombia.

## Referencias

1. La Cruz, W. y Casariego, Eli (2007). “Las herramientas tecnológicas en la enseñanza del diseño industrial”, *Revista Telematique*.
2. Duque, N. (2011). “Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones de Repositorios de OA”. En: *Seminario Docencia y TIC en Procesos de Educación Superior*, Bogotá, 28 y 29 de julio de 2011, Universidad Nacional de Colombia.
3. Ovalle, M. (2005) “Constructivismo en la pedagogía del diseño industrial: ¿Qué aprenden los alumnos?”, *Revista de Estudios Sociales*, Universidad de los Andes, agosto de 2005.
4. Martín, I; Apeirribay, V.; Garmendia, M.; Pérez, A.; Albisua, J y San Martín, J. (2006). “Innovación en el proceso metodológico en la docencia del diseño industrial como respuesta al nuevo espacio europeo de educación superior mediante la aplicación de tecnología Moodle”, *Revista de Estudios Sociales*, Universidad del País Vasco.
5. IEEE - Learning Technology Standards Committee (2002). *Draft Standard for Learning Object Metadata*. IEEE Standard 1484.12.1, New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers (PDF).