

Efectos Motivacionales al usar Objetos de Aprendizaje Digitales para Expresión Gráfica en los estudios de Arquitectura Técnica

Juan Alejandro Melián-Melián

jamelian@ull.edu.es

Universidad de La Laguna, España

Jorge Martin-Gutierrez

jmargu@ull.edu.es

Universidad de La Laguna, España

Resumen

La enseñanza universitaria actual requiere de estudiantes motivados para alcanzar un aprendizaje de tipo comprensivo, y que asuman en mejores condiciones, su nuevo rol activo en la adquisición de las competencias necesarias para afrontar con éxito sus desafíos profesionales, y donde el aprendizaje autónomo ha adquirido un notable valor. En la formación de los profesionales que ejercen la Arquitectura Técnica, la adquisición de competencias en el área de la Expresión Gráfica resulta fundamental. Se propone como contribución a esta tarea, una experiencia que trata la utilización de Objetos de Aprendizaje basados en TIC, diseñados específicamente para este área y su aplicación como recurso de apoyo a la docencia en una asignatura del grado universitario que forma estos profesionales. Los resultados muestran que tras la intervención mejora significativamente la motivación intrínseca de los estudiantes, lo que resulta fundamental de cara a conseguir un aprendizaje más significativo, que garantice la necesaria comprensión, retención y transferencia de lo aprendido, y que por tanto, facilita la adquisición de las competencias en el área de la Expresión Gráfica.

Palabras clave

Competencias; Motivación estudiante; Recursos aprendizaje; Arquitectura Técnica; Expresión Gráfica

Motivational Effects of Using Digital Learning Objects for Graphic Expression in Technical Architecture Studies

Juan Alejandro Melián-Melián

jamelian@ull.edu.es

Universidad de La Laguna, Spain

Jorge Martin-Gutierrez

jmargu@ull.edu.es

Universidad de La Laguna, Spain

Abstract

In university education today, students must demonstrate motivation and show a willingness to take on a more proactive role in the acquisition of the competencies needed to successfully handle professional challenges if they are to gain a well-rounded educational experience, especially given the significant importance now being placed on learner autonomy in the professional world. During their training, Technical Architecture students must assimilate and apply competencies relevant to the subject Graphic Expression. To assist them with this task, the authors have developed an experience that uses ICT-based Learning Objects (LOs) specifically designed and developed for use as teaching aids in a university degree subject delivering training to this type of professional in this subject area. Results indicate that intrinsic motivation increases significantly amongst students following the use of the aforementioned LOs. This is fundamental in the development of deeper learning as it ensures the comprehension, retention and transfer of content being learnt, and, as such, facilitates the acquisition of competencies in the subject area of Architectural Graphic Expression.

Keywords

Competencies; Student motivation; Learning Resources; Architectural Education; Graphic Engineering

I. Introducción

El Grado en Ingeniería de Edificación, es el título universitario que habilita para el ejercicio profesional del Arquitecto Técnico, una importante actividad en el sector de la edificación. Esta titulación procura proporcionar a los estudiantes la adquisición de una serie de competencias generales y específicas para el ejercicio de la profesión. El área de conocimiento de Expresión Gráfica ocupa un papel destacado en la formación de estas competencias.

Dado que la principal atribución de los profesionales de la Arquitectura Técnica en el campo de la Expresión Gráfica será dirigir la ejecución material de las obras proyectadas, resulta fundamental dominar la expresión gráfica, entendida como una forma de comunicación que permite expresar de forma sencilla ideas que serían muy difíciles de explicar a través de las palabras, aprovechando la capacidad de condensar gran cantidad de información a través de dibujos normalizados, que describan los elementos que componen una construcción definiendo claramente todas sus características (dimensiones, forma, disposición, material, etc.) para convertir en realidad lo proyectado.

Es tarea imprescindible para estos profesionales formarse para la correcta lectura e interpretación gráfica de esos dibujos, siendo la mejor manera de alcanzar dicho objetivo el "aprender a realizarlos", por lo que desde su etapa formativa una competencia fundamental del grupo de "competencias gráficas" es la capacidad para aplicar los sistemas de representación espacial, el desarrollo del croquis, la proporcionalidad, el lenguaje y las técnicas de representación gráfica de los elementos y procesos constructivos. De forma tradicional, para dotar de estas competencias a los estudiantes se realizan ejercicios prácticos a partir de una lección magistral, lo cual no siempre conduce a alcanzar los objetivos y hacerles competentes, debido en gran parte a la escasa motivación que esta metodología genera en el alumnado.

Como forma alternativa para mejorar la adquisición de competencias, se han aplicado herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, apoyándose precisamente en que su uso produce un aumento de la motivación del alumnado, y le predispone a obtener un aprendizaje de mayor calidad (Ferro, Martínez y Otero, 2009).

La motivación, desde el punto de vista psicológico vinculado con los procesos de enseñanza-aprendizaje, es definida por la mayoría de los especialistas como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta (Maquilón y Hernández, 2011).

La motivación es el proceso por el cual un individuo se plantea un objetivo, utiliza los recursos adecuados y mantiene una determinada conducta, con la finalidad de alcanzar una meta, y debe considerarse en el plano educativo como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una manera autónoma (Naranjo, 2009). Resulta ser un elemento clave para el aprendizaje, puesto que si un alumno se encuentra motivado, se implicará y concentrará mucho más en las tareas académicas, poniendo todo su empeño en su resolución cuando encuentre problemas, y buscando soluciones hasta encontrar posibles alternativas de resolución (Álvarez, 2005).

La motivación es una actividad decidida y sostenida (Boza y Toscano, 2012) y a día de hoy constituye una de las cuestiones fundamentales en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y en el éxito de la enseñanza superior (Mas y Medinas, 2007; Rinaudo, Barrera y Donolo, 2006). Conseguir formar profesionales que desarrollen su actividad con mayores garantías de éxito, requiere de docentes que trabajen activamente en potenciar la motivación de sus estudiantes (López-Fernández y Yagüe, 2011).

Pintrich y De Groot (1990) mencionan que las investigaciones revelan que una persona se motiva más por el proceso de aprendizaje, cuando confía en sus propias capacidades, se responsabiliza de los objetivos educativos, posee expectativas altas de autoeficacia y valora las actividades de aprendizaje.

Como instrumentos para medir la motivación, destaca el Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ), de Pintrich et al. (1991), por que ha demostrado su eficacia y buena consistencia interna en el área de motivación en numerosas investigaciones. En concreto, la sección o escala de motivación consta de 31 ítems, que conforman seis subescalas y hacen referencia a los aspectos o factores motivacionales:

- *Motivación Intrínseca*: impulsada por la propia actividad, cuyo gusto e interés lleva al estudiante a esforzarse, centrando toda su atención en la tarea y llegando a disfrutar de la misma, hasta alcanzar la meta de aprendizaje, como recompensa a su esfuerzo, sin necesidad de recompensa externa y dependiendo por tanto del propio sujeto (Metas de Orientación Intrínseca).
- *Motivación Extrínseca*: impulsada por incentivos externos, que no tienen que ver con la consecución de la actividad sino con la recompensa de la calificación, desarrollando la tarea sólo como un medio para alcanzar la meta de rendimiento, la recompensa que se convierte en el objetivo final. (Metas de Orientación Extrínseca).
- *Valoración de las Tareas*: evaluación que el alumno realiza sobre lo interesante, útil e importante que le resultan las actividades, y que le conduce a involucrarse de forma diferente en su aprendizaje.
- *Creencias de Control del Aprendizaje*: grado de control que los estudiantes creen tener sobre su propio proceso de aprendizaje y que les lleva a entender que los éxitos provienen de su propio esfuerzo en lugar de a factores externos.
- *Creencias de Autoeficacia*: juicios que el estudiante emite sobre sus capacidades para organizar y ejecutar las acciones necesarias para lograr resultados de aprendizaje. Confianza en sus habilidades para desempeñar las tareas.
- *Ansiedad*: preocupación del estudiante ante la realización de tareas o exámenes, por las consecuencias que pueda conllevar y que afecta a su desempeño.

De acuerdo con Naranjo (Naranjo, 2009), el objetivo fundamental en el ámbito educativo es lograr la motivación del estudiantado en relación con el aprendizaje y que alcance un grado suficientemente relevante como para que la persona desarrolle la disposición para aprender y continúe haciéndolo por sí mismo, por su propio gusto y para su crecimiento tanto académico como personal.

Por todo ello, el profesorado universitario, como principal motivador para el aprendizaje, debe tener un papel activo poniendo a disposición del alumnado cuantos recursos y estrategias contribuyan a favorecer su motivación intrínseca, creando un clima adecuado en el aula que fomente la participación y el interés por la asignatura.

En esta línea de actuación realizamos una aportación a la innovación en la enseñanza universitaria aplicando los llamados Objetos de Aprendizaje basados en TIC, en el área de conocimiento de la Expresión Gráfica. Se han diseñado y elaborado una serie de 10 Objetos de Aprendizaje específicos de esta materia, para su uso como recurso de apoyo a la docencia universitaria, al objeto de probar posibles beneficios en la motivación del alumnado, y por tanto, en el proceso de aprendizaje y adquisición de competencias. El diseño de esta experiencia investigadora tiene lugar en el contexto de la Universidad de La Laguna (España), en la asignatura "Expresión Gráfica Aplicada a

la Edificación”, perteneciente al Grado de Ingeniería de Edificación, título que habilita para el ejercicio profesional del Arquitecto Técnico.

II. Objetos de aprendizaje

Los “Objetos de aprendizaje” (OA, o en inglés RLO Reusable Learning Objects) tratan de fraccionar el conocimiento en pequeñas unidades de aprendizaje modulares en formato digital (gracias a las amplias posibilidades que permiten las TIC). Los OA pueden ser usados y reusados a voluntad del estudiante hasta alcanzar su aprendizaje de forma flexible y autónoma, contando con una estructura independiente, un contenido interactivo y un propósito pedagógico (Martínez et al., 2007; Suarez et al., 2007).

David Wiley como citó Oliva et al. (2014), define el OA como “cualquier recurso digital que puede ser reusado como soporte para el aprendizaje”. El OA tiene su razón de ser en la necesidad para disminuir costes y tiempos de producción y distribución, así como en el hecho de poder intercambiar y reutilizar los recursos educativos usados en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las características que deben cumplir los OA para que realmente puedan ser considerados como tal y con el fin de asegurar la calidad en la creación de los mismos son: formato digital, propósito pedagógico, contenido interactivo, indivisible e independiente de otros OA y reutilizable en contextos educativos diferentes al que fue elaborado (Martínez et al., 2007).

Para la construcción de OA se han desarrollado e implementado un conjunto de estándares y/o especificaciones que permiten la creación de un OA con calidad. Los OA deben tener un contenido educacional estructurado y estándares para la creación de metadatos (Hernández y Sosa, 2014).

Con respecto a la estructura de los OA, debe ser clara con el fin de compartir, reutilizar, importar y exportar los mismos (Rosanigo et al., 2012). Cabe destacar el Modelo SCORM (Sharable Content Object Reference Model) desarrollado por ADL (Advanced Distributed Learning), que es el modelo más utilizado para crear OA (Hernández y Sosa, 2014). Entre los estándares desarrollados para la creación de los metadatos destaca el Dublin Core, que por ser uno de los más utilizados cuenta con una amplia aceptación.

Exe-Learning es una de las aplicaciones más apropiadas para la creación de contenidos de aprendizaje (Nieves-Guerrero, Menéndez-Domínguez, y Gómez, 2014) permitiendo generar sitios web completos e insertar contenidos interactivos así como actividades de distintos tipos y cuestiones para la evaluación. Además adopta el Modelo SCORM como estándar para la creación de OA de contenido educacional estructurado. Exe-Learning permite la exportación de los OA creados a formato SCORM, de forma que se pueden importar a plataformas de e-learning para su inclusión en aulas virtuales, e.g. Moodle. Además adopta Dublin_Core para la creación de metadatos.

Las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, en las que el aprendizaje pasa a ser una actividad a realizar a lo largo de toda la vida profesional, conllevan a la necesidad de disponer de instrumentos que faciliten esta tarea, resultando muy adecuados para ello los “Objetos de aprendizaje” y más si cabe en el área de Expresión Gráfica, cuyos OA específicos poseen un prolongado ciclo de vida que reduce su mantenimiento y actualización, garantizando una máxima reusabilidad (Suarez et al., 2007).

Teniendo en cuenta dichas consideraciones se plantea la creación de una serie de Objetos de Aprendizaje, como recursos de apoyo a la docencia en la Expresión Gráfica, utilizando la aplicación “Exe-Learning”, por sus potentes prestaciones, particulares características y adecuación tanto al modelo SCORM como al DublinCore.

III. Estudio

Para llevar a cabo la experiencia de esta investigación, se diseñaron un total de diez Objetos de Aprendizaje (Tabla 1) para aplicar en el área de Expresión Gráfica Arquitectónica y concretamente para implantar como recurso de apoyo a la docencia en la asignatura “Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación” del Grado de Ingeniería de Edificación. Los contenidos de esta asignatura contemplan el estudio de la croquización o dibujo a mano alzada, la puesta a escala y el delineado, los sistemas de representación, la aplicación de la normalización (valoración de líneas, rotulación, acotado, etc.) y la representación gráfica de un proyecto arquitectónico, planteándose como objetivos que el alumnado sea capaz de distinguir entre los diferentes sistemas de representación para elegir el más adecuado a cada caso práctico concreto, identificar el lenguaje gráfico, y aplicar las técnicas de representación en el ámbito arquitectónico, de forma que a través de la percepción y el conocimiento de una idea o realidad, sea capaz de resolver su correcta descripción gráfica, y aplicarlo en el proceso de elaboración de la documentación gráfica arquitectónica, y en su correcta interpretación. El diseño de cada uno de los OA, parte de los objetivos a cubrir con su uso, que fueron definidos de forma detallada y clara, y con la intención de despertar en el alumnado la curiosidad y la motivación desde un primer momento, para que puedan valorar la importancia y utilidad de los contenidos, así como las habilidades o destrezas que se pretenden alcanzar mediante el uso del recurso de aprendizaje que se le proporciona.

Se comienza a planificar la estructura que han de tener los OA, desde el esquema inicial de contenidos a tratar, su organización en apartados y sub-apartados estableciendo la jerarquía necesaria en función de la importancia, y la correspondiente secuenciación de los mismos. Se establece la programación y el diseño de las actividades más adecuadas, teniendo presente las limitaciones propias de estos recursos y que puedan contribuir al cumplimiento de dichos objetivos. Esta etapa requiere de una cuidadosa selección de los contenidos a desarrollar en cada uno de los OA, con el propósito de que puedan abarcar todo lo necesario para el tratamiento de un conocimiento concreto, pero resultando a la vez independiente de otros OA. Por otro lado, y al mismo tiempo se requiere analizar las posibilidades de incorporación de contenidos interactivos en este formato digital, sin olvidar el propósito instruccional y pedagógico que deben tener, acorde todo ello con su facilidad de reutilización y, por tanto, con las características definitorias de los OA definidas por Martínez et al. (2007), Latorre (2008), Peñalosa y Landa (2008) entre otros autores.

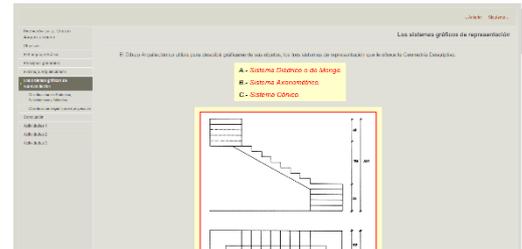
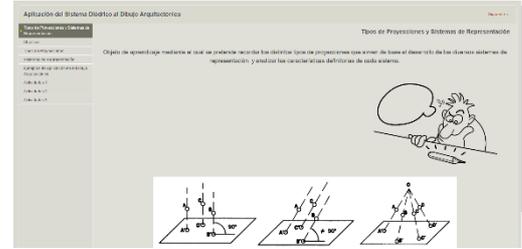
Imagen del OA	Título y descripción de objetivos del OA
	<p>01 Iniciación en el Dibujo Arquitectónico. Analizar la importancia del dibujo como lenguaje gráfico, con el objetivo de conocer su uso como medio de expresión y de comunicación entre los diversos agentes implicados en las distintas fases del proceso de edificación.</p>
	<p>02 Sistemas de Representación. Tratar el estudio de los distintos tipos de proyecciones que sirven de base al desarrollo de los diversos sistemas de representación, y analizar las características definitorias de cada sistema, al objeto de poder elegir dentro del conjunto de posibilidades gráficas que tenemos a nuestro alcance, la propuesta más idónea a cada necesidad de representación.</p>

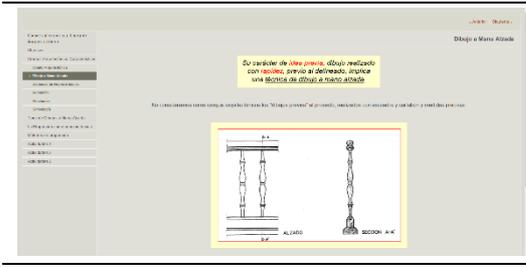
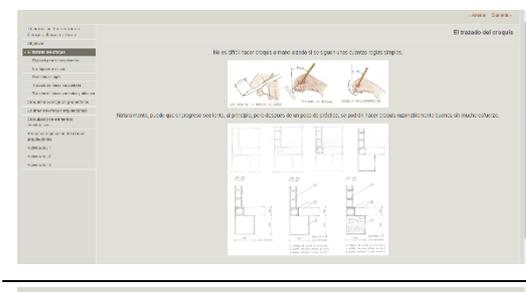
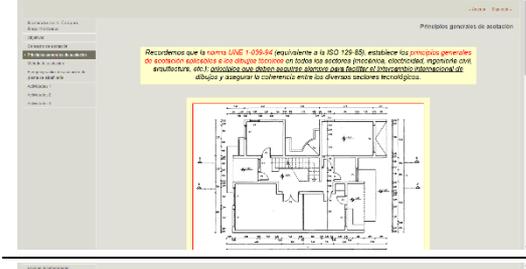
Imagen del OA	Título y descripción de objetivos del OA
	<p>03 Sistema Diédrico. Proporcionar las características básicas del Sistema Diédrico de representación, al objeto de familiarizarnos con el uso del mismo, para ser capaces de describir gráficamente cualquier objeto arquitectónico, obteniendo las diferentes vistas correspondientes a dicho sistema y procediendo a su correcta ordenación según los Métodos Europeo y Americano de representación.</p>
	<p>04 Características del Croquis Arquitectónico. Analizar la importancia de la técnica de la croquización, estudiando las características definitorias del croquis arquitectónico, diferenciando los distintos tipos de dibujos a mano alzada, y tratando la "proporción" como principio básico al objeto de ser capaces de establecer la necesaria relación visual de semejanza que nos permita trasladar, proporcionalmente, las dimensiones de los objetos a representar al papel.</p>
	<p>05 Técnicas de Ejecución del Croquis Arquitectónico. Analizar las técnicas de trazado de líneas a mano alzada y los tipos de líneas a emplear, al objeto de adquirir y desarrollar las habilidades para su aplicación al croquis, así como entender el proceso de ejecución de todo croquis, basado en la percepción, conocimiento y descripción del objeto, siendo capaces de captar las formas y proporciones, para partir de figuras geométricas más sencillas, que faciliten el proceso descriptivo.</p>
	<p>06 Rotulación en el Croquis Arquitectónico. Analizar la importancia de la rotulación a mano, como complemento de todo croquis arquitectónico, diferenciando los distintos tipos de rótulos usados para saber aplicarlos correctamente, y estudiando las técnicas de trazado y una serie de factores a considerar en la ejecución de toda clase de rótulos.</p>
	<p>07 Acotación en el croquis arquitectónico. Analizar la importancia de la utilidad de la acotación como complemento imprescindible del croquis arquitectónico, tanto en su faceta de "orden de trabajo" como en la de paso previo a su puesta a escala, para concluir con un ejemplo práctico de acotación de una planta de albañilería.</p>
	<p>08 Aspectos básicos del uso de la escala en el dibujo. Dotar al alumno de unos conocimientos mínimos en el uso de las escalas en el dibujo técnico, que puedan ser aprovechados como base para la obtención de dibujos más específicos, por medio de la puesta a escala de objetos arquitectónicos o de ingeniería, y analizar sus aplicaciones prácticas con la ayuda de algunos ejemplos.</p>

Imagen del OA	Título y descripción de objetivos del OA
	<p>09 Aplicación del Sistema Axonométrico al Dibujo Arquitectónico. Conocer las características de los subsistemas ortogonales y oblicuos del Sistema Axonométrico de representación, al objeto de valorar sus importantes aplicaciones en la descripción gráfica arquitectónica, y dominar sus fundamentos, para que a partir de la representación diédrica de cualquier objeto arquitectónico, sean capaces de describirlo gráficamente en su versión axonométrica.</p>
	<p>10 Aplicación del Sistema Cónico al Dibujo Arquitectónico. Analizar las singularidades del Sistema Cónico, para entender y valorar su importancia, al objeto de ser capaces, a partir de la representación diédrica de un objeto arquitectónico, de obtener las correspondientes representaciones cónicas que permitan su definición volumétrica, para saber utilizar en cada aplicación en que se requiera, el más adecuado a sus necesidades gráficas.</p>

Tabla 1. Descripción de objetivos de los OA.
 Fuente: Propia

En esta misma fase de diseño de los OA se estudia la selección de las imágenes que puedan servir para ilustrar cada uno de los contenidos tratados. Son de vital importancia dado que la temática de todos ellos se basa en el aprendizaje de cuestiones relacionadas con la expresión gráfica y su aplicación como recurso de apoyo a la docencia de dichas materias, optándose en la mayoría de los casos por incorporar dibujos, en lugar de las habituales fotografías que forman parte de los OA de otras temáticas. Además con el objetivo de facilitar al usuario familiarizarse con su uso, se ha puesto especial hincapié en que todos guarden una estructura similar, de forma que todos los OA cuenten con una primera página de presentación que invita e informa al usuario de su contenido, seguido de una descripción de los objetivos que se pretenden cubrir con su uso, y la exposición de los contenidos, siempre desde los más generales a los más específicos, contando con abundantes ilustraciones que faciliten la asimilación de los mismos. Para finalizar, a cada OA se le diseñaron una serie de actividades de distinta tipología: rellenar huecos, preguntas de elección múltiple, preguntas de selección múltiple, preguntas dicotómicas de verdadero/falso y exámenes o cuestionarios Scorm, que el alumno puede realizar cómodamente adaptándolas a su tiempo y ritmo particular de trabajo y cuantas veces desee o necesite. La evaluación proporciona al estudiante una retroalimentación que va recibiendo de forma inmediata acerca de los aciertos o fallos de cada una de sus respuestas, lo que le permitirá valorar por sí mismo cuando un contenido lo tiene completamente asimilado para decidirse a pasar al siguiente favoreciendo así la autorregulación de su aprendizaje.

La utilización en la docencia de los OA no entraña ninguna dificultad o problemática singular a destacar, más que la cuidadosa elaboración de los mismos, con la necesaria uniformidad de estructura (objetivos, contenidos e ilustraciones, actividades de autoevaluación, etc.) y consiguientemente, el tiempo que todo ello conlleva, si bien la herramienta usada Exe-Learning facilita tanto esta tarea de elaboración, como su implantación posterior en el Aula Virtual de la Asignatura, con la ayuda de su empaquetado bajo el estándar SCORM, o la incorporación de metadatos (evitando tener que conocer el estándar de metadatos de recursos educativos Dublin Core, al facilitar Exe-Learning la entrada de elementos a etiquetar), no imprescindibles para un uso particular de una asignatura en concreto, aunque si fundamentales a la hora de ofrecer estos recursos en la red a otros usuarios y facilitar su localización. Pero en nuestra experiencia todo el tiempo empleado en esta meticulosa tarea se ve recompensada mediante la magnífica valoración realizada por el estudiantado acerca de su usabilidad (Melian-Melian y Martin-Gutierrez, 2018).

Teniendo en cuenta todos estos planteamientos, se procede a la fase de elaboración de los OA, utilizando para ello como herramienta de autor que facilite la realización de este proceso de creación, la aplicación Exe-Learning.

Para la investigación se emplean dos muestras de estudiantes: una de 83 alumnos para el estudio de la motivación de forma previa a la implantación y uso de los Objetos de Aprendizaje diseñados como apoyo a la docencia en el ámbito de la Expresión Gráfica, formada por 39 mujeres (47%) y 44 hombres (53%), con edad media de 23,57 años y desviación típica de 4,11; y otra de 54 estudiantes para su estudio de forma posterior a esta implantación y uso de los OA, formada por 27 mujeres (50%) y 27 hombres (50%), con edad media de 23,84 años y desviación típica de 4,44.

Antes de iniciar los estudios experimentales se comprobó que el tamaño de estas muestras era suficiente al objeto de obtener resultados estadísticos fiables y consistentes, determinando para ello cuántos individuos se requerían para poder estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado, o para detectar una diferencia en el grupo de estudio (García-García, Reding-Bernal, y López-Alvarenga, 2013).

Como siguiente etapa figura la administración del cuestionario elegido para la medición de la motivación de los estudiantes de esta asignatura, es decir, la Sección de Motivación del cuestionario MSLQ de Pintrich et al. (1991), llevándose a cabo al inicio de los cursos académicos 2014-2015 y 2015-2016, de forma previa a la implantación y uso de los Objetos de Aprendizaje diseñados, para conocer el tipo de motivación inicial que presentan los estudiantes al afrontar asignaturas de Expresión Gráfica.

Posteriormente, se procede a la implantación para su uso de los diez OA diseñados y elaborados para esta experiencia, realizándose mediante su exportación desde la propia aplicación de diseño Exe-Learning, en formato SCORM (norma que trata de satisfacer requerimientos relativos a accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad), permitiendo su incorporación como un recurso más dentro de la plataforma e-learning institucional de la universidad, siendo alojados en el aula virtual de la asignatura "Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación", y cuyo alumnado es objeto de estudio, con la intención de probar posibles beneficios académicos.

En la plataforma e-learning se da acceso a cada uno de los OA de forma secuenciada y coincidiendo con la clase teórica en la que se trata cada contenido, para evitar saturación de recursos y crear cierta expectativa con cada nueva incorporación. Esto favorece una clase teórica más participativa que propicia la comprensión y asimilación de lo estudiado. Estos recursos son un apoyo en clases prácticas (de grupos reducidos) que permiten al docente llevar un seguimiento y valoración de la calidad del aprendizaje de cada alumno. Al profesor le proporciona satisfacción contar con estos recursos que ayudan al estudio autónomo, pudiendo el estudiante adecuarlo a su ritmo personal de aprendizaje, visualizando y recorriendo los contenidos de la manera que prefiera y durante el tiempo que precise, o realizando las actividades propuestas cuantas veces considere necesario, hasta su total asimilación y superación; puesto que la retroalimentación ofrecida por el OA de forma instantánea, mediante la corrección de cada actividad que realice, le permitirá valorar por sí mismo, cuando se encuentra preparado para pasar al siguiente contenido propuesto.

Una vez concluida la impartición de la asignatura, se administra nuevamente a los estudiantes la Sección de Motivación del cuestionario MSLQ, al objeto de intentar conocer la influencia en la motivación del uso de OA como apoyo a la docencia en la Expresión Gráfica.

Para realizar el tratamiento estadístico de los datos obtenidos de los alumnos participantes en la investigación, se procede en primer lugar a la identificación de cada una de las variables a tener en cuenta, asignando un código o nombre simplificado, cuya terminología se describe en la tabla 2. Los términos “antes” o “después” que figuran al final del nombre de cada una de las variables, hacen referencia al periodo temporal en que se ha realizado la medición, con respecto al uso de OA diseñados para la presente investigación.

Identificación	Factores motivacionales
MOI A	METAS DE ORIENTACIÓN INTRÍNSECA ANTES
MOI D	METAS DE ORIENTACIÓN INTRÍNSECA DESPUÉS
MOE A	METAS DE ORIENTACIÓN EXTRÍNSECA ANTES
MOE D	METAS DE ORIENTACIÓN EXTRÍNSECA DESPUÉS
VT A	VALORACIÓN DE LAS TAREAS ANTES
VT D	VALORACIÓN DE LAS TAREAS DESPUÉS
CCA A	CREENCIAS DE CONTROL DEL APRENDIZAJE ANTES
CCA D	CREENCIAS DE CONTROL DEL APRENDIZAJE DESPUÉS
CA A	CREENCIAS DE AUTOEFICACIA ANTES
CA D	CREENCIAS DE AUTOEFICACIA DESPUÉS
AP A	ANSIEDAD ANTE LAS PRUEBAS ANTES
AP D	ANSIEDAD ANTE LAS PRUEBAS DESPUÉS

Tabla 2. Identificación de las variables de la Sección Motivación del MSLQ

Se comprueba que el tamaño muestral es suficiente para realizar las pruebas experimentales así como que la muestra es representativa de la población que procede, tomando los resultados de las calificaciones de las primeras tareas prácticas realizadas antes del uso de los OA. Se han analizado si las calificaciones de los participantes en la experiencia son estadísticamente similares a los de la población total, realizando para ello t-student para muestras independientes, comparando los resultados de población total y muestra, y confirmando a partir del p-valor obtenido que la muestra es representativa de la población.

Los resultados de los estadísticos descriptivos de las respuestas al MSLQ realizadas por los estudiantes, sugieren una buena predisposición al aprendizaje al principio del cuatrimestre (Tabla 3). Los valores medios obtenidos son altos, obtenidos de la medición a través de una escala tipo Likert de 1 a 7.

Conviene resaltar que los estadísticos descriptivos son resultado de las respuestas proporcionadas por los estudiantes en el cuestionario MSQ que tiene carácter de auto informe acerca de la percepción que tienen de ellos mismos. Sin olvidar que representan las percepciones de un número de estudiantes reducido (al ser un estudio piloto), por lo que entendemos que es una aproximación que puede aportar elementos interesantes que inviten a la reflexión acerca de las condiciones o características que presentan nuestros estudiantes y sobre lo que les mueve a llevar a cabo las tareas y la valoración que hacen de ellas, e incluso para el análisis o replanteamiento de la propia práctica docente.

Comprobaremos si el uso de los OA creados para la asignatura "Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación" tiene algún efecto sobre la motivación de los estudiantes participantes en la experiencia.

Una vez administrados los cuestionarios de motivación al comienzo y al final del curso, se obtienen los valores de cada una de las variables de la motivación. Para tener la garantía que los datos pueden ser utilizados en el proceso de cálculo estadístico, estos deben seguir una distribución normal. Para demostrarlo aplicamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov, por tratarse de una muestra de más de 50 participantes.

Todas las variables de Motivación, tanto antes como después de cursar la asignatura, están por encima de p-valor 0,05, por tanto todas ellas siguen una distribución Normal y podemos utilizar los resultados de la experiencia para proceder al cálculo y análisis estadístico.

Con objeto de conocer si hay diferencia en la motivación del grupo una vez cursada la asignatura utilizando los OA, se realiza la comparación entre cada una de las variables motivacionales ANTES y DESPUES. Se realiza el análisis estadístico, utilizando la prueba t-Student, para muestras pareadas (a partir de los 52 datos pareados disponibles de estudiantes, en tabla 4).

		Media	N	Desv. típ.	Error típ. de la media
Par 1	MOI_A	4,7019	52	1,07790	,14948
	MOI_D	4,9663	52	,98646	,13680
Par 2	MOE_A	4,5962	52	1,38457	,19201
	MOE_D	4,5337	52	1,40293	,19455
Par 3	VT_A	5,7187	52	,99706	,13827
	VT_D	5,6827	52	1,04887	,14545
Par 4	CCA_A	5,1490	52	,89149	,12363
	CCA_D	5,2356	52	,93726	,12998
Par 5	CA_A	4,8292	52	,83911	,11636
	CA_D	4,8558	52	,88819	,12317
Par 6	AP_A	4,2000	52	1,22714	,17017
	AP_D	4,4654	52	1,24537	,17270

Tabla 3. Estadísticos de muestras relacionadas para las variables de motivación antes y después del uso de LO.

		Diferencias relacionadas							
		Media	Desv. típ.	Error típ. media	95% Intervalo confianza para la diferencia		t	gl	Sig.
				Superior Inferior					
Par 1	MOI_A- MOI_D	-,264	,815	,113	-,49149	,03735	-2,338	51	,023
Par 2	MOE_A- MOE_D	,062	,864	,119	-,17816	,30316	,521	51	,604
Par 3	VT_A- VT_D	,035	,625	,086	-,13804	,20997	,415	51	,680
Par 4	CCA_A- CCA_D	-,086	,931	,129	-,34582	,17274	-,670	51	,506
Par 5	CA_A- CA_D	-,026	,698	,096	-,22104	,16796	-,274	51	,785
Par 6	AP_A- AP_D	-,265	1,223	,169	-,60608	,07531	-1,564	51	,124

Table 4. Prueba t-student de muestras relacionadas. Variables de motivación antes y después.

Estos resultados indican que hay diferencia significativa ÚNICAMENTE en MOI. Por tanto podemos indicar, que las metas que llevan a los estudiantes a alcanzar un aprendizaje más significativo y de mayor calidad, y a la utilización de mejores estrategias, son significativamente distintas antes y después del uso de los OA diseñados, valorándose esta diferencia, según indica la comparativa de medias, como una mejora.

IV. Análisis

A la vista de la experiencia llevada a cabo y de los resultados obtenidos, observamos en primer lugar que antes del uso de los OA como recurso de apoyo al aprendizaje, los alumnos se encuentran en su mayoría motivados intrínsecamente, si bien sus metas no son sólo de orientación intrínseca, sino que coexisten con otras metas de orientación extrínseca, es decir, los estudiantes consideran que afrontan el estudio de la Expresión Gráfica con una valoración positiva ya que esta materia es importante tanto académica como profesionalmente. Por tanto se parte de una percepción caracterizada por la idea de dominar los contenidos y desarrollar sus habilidades, con la intención de mejorar su nivel de competencia.

Sin embargo les mueven también aunque en menor medida otros reconocimientos externos que genera el estudio, como la obtención de buenas calificaciones o las recompensas o premios que pueda conllevar; y otorgan una alta valoración a las tareas que acompañan el proceso de aprendizaje, encontrando por tanto útiles, importantes e interesantes, los contenidos, actividades y materiales de sus asignaturas.

Asimismo valoran positivamente sus creencias de control del aprendizaje, teniendo claros sus objetivos, aprovechando los medios que requieren para conseguirlos y afrontando bien las dificultades que puedan encontrar en su camino, asumiendo por tanto la responsabilidad de su proceso de aprendizaje y el esfuerzo y empeño que conlleva; así como también valoran positivamente sus creencias de autoeficacia, creyendo que pueden comprender los materiales complejos de la asignatura y obtener un rendimiento satisfactorio en las tareas y exámenes, mostrando una mayor sensación de competencia que se traduce en mayores exigencias, aspiraciones y dedicación a las tareas que conducen a obtener el aprendizaje.

Si bien estos resultados iniciales, en general positivos, pudieran dejar poco margen de mejora, la experiencia desarrollada ha permitido demostrar que se produce una mejora significativa en las metas de orientación intrínseca de los estudiantes. Esto conlleva a entender que el uso de OA contribuye a la mejora del aprendizaje y de las competencias que ha de adquirir el alumnado, en la medida en que favorece el desarrollo de una motivación intrínseca. Este tipo de motivación resulta necesaria para alcanzar un aprendizaje significativo o comprensivo. A su vez, el aprendizaje significativo figura como condición imprescindible para el aprendizaje autorregulado y autónomo acorde al nuevo rol de alumno promovido desde el Espacio Europeo de Educación Superior.

V. Conclusiones

La experiencia desarrollada ha permitido constatar, después de la utilización de una serie de Objetos de Aprendizaje diseñados e implementados como recursos de apoyo a la docencia en el área de la Expresión Gráfica, que producen una mejora significativa en las metas de orientación intrínseca de los estudiantes.

La utilización de OA en Expresión Gráfica mejora significativamente su motivación intrínseca, que es la que les lleva a alcanzar con satisfacción el dominio y la realización de las tareas que conducen al logro del aprendizaje, y al uso de estrategias más profundas, que contribuye al desarrollo y a la mejora de sus capacidades y les impulse a tener interés por el aprendizaje auto dirigido, sin necesidad de ninguna recompensa o incentivo externo.

Todo ello resulta fundamental con el objeto de conseguir un aprendizaje más significativo, que garantice la necesaria comprensión, retención y transferencia de lo aprendido, y que por tanto, facilite la adquisición de las competencias del alumnado en el área de la Expresión Gráfica.

Aunque todos los resultados y conclusiones expuestas deben ser tomados con cautela, ya que la presente investigación sólo pretende configurarse a modo de estudio piloto, y señala el camino a realizar para experiencias a gran escala. No cabe duda de que los resultados proporcionan un hallazgo positivo. El hecho de que la experiencia haya dado buenos resultados, puede y debe servir de invitación a profundizar en el empleo de este tipo de actuaciones pedagógicas y metodológicas, para afrontar en mejores condiciones las nuevas formas de enseñanza que se imponen actualmente.

Destacar asimismo que este estudio ha resultado una experiencia altamente positiva y recomendable en la docencia universitaria que ha permitido dotar al alumnado de un recurso de apoyo al proceso de aprendizaje, que entendemos fundamental en una metodología de enseñanza centrada en el alumno, y donde el aprendizaje autónomo con el asesoramiento del profesor como guía que lo acompaña en dicho proceso ha adquirido gran valor.

Indicar por último que, con la particularidad de centrar su interés en el diseño e implementación de Objetos de Aprendizaje para el área de Expresión Gráfica, y en el análisis de su influencia en la motivación del estudiante como medio para alcanzar un aprendizaje comprensivo que sirva como orientación más conveniente para adquirir o desarrollar las competencias en asignaturas del área de la expresión gráfica, el presente trabajo resulta novedoso y abre la esperanza de que a la vista de los resultados expuestos, sirva de estímulo a la comunidad académica a continuar en esta línea y fortalecer la buena relación que se desea que exista siempre entre docencia e investigación; planteando como posible línea de actuación futura, ampliar la experiencia a estudiantes de Expresión Gráfica de primer curso de todas las ingenierías, para analizar que variaciones se presentan con muestras más numerosas y heterogéneas.

Referencias

- Álvarez, M. B. (2005). Adaptation of the Educational Method to the European Space of Higher Education : The Students' Motivation as the Key. *Servicio de Publicaciones de La Universidad de Navarra*, 9(ISSN 1578-7001), 107–126. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/8911/1/NB.PDF>
- Boza, A., y Toscano, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Revista de Currículo y Formación Del Profesorado*, 16(1), 124–142. Recuperado de <http://www.ugr.es/%7B~%7Drecfpro/rev161ART8.pdf>
- Ferro, C. A., Martínez, A. I., y Otero, M. del C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (29), 5. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3038379>
- García-García, J. A., Reding-Bernal, A., y López-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación En Educación Médica*, 2(8), 217–224. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72715-7](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72715-7)
- Hernández, A., y Sosa, Y. (2014). El uso de los objetos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento. In *Educación Handbook T-V: Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos* (pp. 203–208). Guanajuato, Mexico. Recuperado de <http://ecorfan.org/handbooks/Educacion>
- Latorre, C. F. (2008). *Diseño de ambientes educativos basados en NTIC. Objetos virtuales de aprendizaje*. Recuperado de <http://es.calameo.com/books/0006789930e290c3165b5>
- López, D., y Yagüe, A. (2011). Factor humano en el desarrollo de software: Motivando a un ingeniero. In *XVI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD2011)* (pp. 1–6). La Coruña, España. Recuperado de http://lbd.udc.es/jornadas2011/actas/JISBD/JISBD/S8/Emergentes/Factor_humano_en_el_desarrollo_de_software.pdf
- Maquillón, J., y Hernández, F. (2011). Influence of motivation on academic performance of students undertaking vocational training. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 14(1), 81–100. Recuperado de http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1301588086.pdf
- Martínez, S., Bonet, P., Cáceres, P., Fargueta, F., y García, E. (2007). Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: Criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia. In *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables, SPDECE 2007* (pp. 1–12). Bilbao, España. Recuperado de <http://ceur-ws.org/Vol-318/Naharro.pdf>
- Mas, C., y Medinas, M. (2007). Motivaciones para el estudio en universitarios. *Servicio de Publicaciones de La Universidad de Murcia*, 23(1), 17–24. Recuperado de http://www.um.es/analesps/v23/v23_1/03-23_1.pdf
- Melian-Melian, J. A., y Martin-Gutierrez, J. (2018). Design and usability of learning objects applied in graphic expression. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(5), 1134–1149. <https://doi.org/10.1002/cae.21946>
- Naranjo, M. L. (2009). Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Educación*, 33(2), 153–170. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/510>
- Nieves-Guerrero, C. G., Menéndez-Domínguez, V. H., y Gómez, O. S. (2014). Estudio Comparativo de Herramientas de Apoyo a la Creación de Objetos de Aprendizaje. *Versión Abierta Español Portugués VAEP-RITA*, 2(3), 101. Recuperado de http://www.academia.edu/30834115/Estudio_Comparativo_de_Herramientas_de_Apoyo_a_la_Creación_de_Objetos_de_Aprendizaje
- Oliva, A., Pascual, L., Ernesto, L., y Hernández, R. A. (2014). Objetos de Aprendizaje. Apuntes en torno a su concepción. In *IV Jornada Nacional de Ciencias de la Información en Salud* (pp. 1–10). La Habana, Cuba. Recuperado de <http://jornada2014.sld.cu/index.php/jornada/2014/paper/view/56>
- Peñalosa, E., y Landa, P. (2008). Objetos de aprendizaje: una propuesta de conceptualización, taxonomía y metodología. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 11, 19–49. Recuperado de <http://www.journals.unam.mx/index.php/rep/article/view/18559>
- Pintrich, P., y De Groot, E. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T., y McKeachie, W. (1991). A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, Ann Arbor, MI.*, 3–75. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>
- Rinaudo, M. C., Barrera, M. L., y Donolo, D. (2006). Motivación para el aprendizaje en alumnos universitarios. *Revista Electronica de Motivación y Emoción*, 9(22), 1–19. Recuperado de <http://reme.uji.es/articulos/numero22/article2/num>
- Rosanigo, Z. B., Bramati, P., López, C., Bramati, S., y Cotti, L. (2012). Objetos de aprendizaje. In *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (pp. 1–4). Posadas, Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19483/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Suarez, J., Rubio, R., Gallego, R., y Martín, S. (2007). Reflexiones sobre la sistematización del conocimiento en la Ingeniería mediante la discretización en Objetos de Aprendizaje. In *Jornadas de Intercambio de Experiencias en Docencia Universitaria. Universidad de Oviedo*. Oviedo, España. Recuperado de <https://goo.gl/crZnzz>