



Introducción del BIM en la iniciación a EGA. Una experiencia docente

María Senderos Laka; Iñigo Leon Cascante; José Javier Pérez Martínez

Departamento de Arquitectura, UPVIEHU

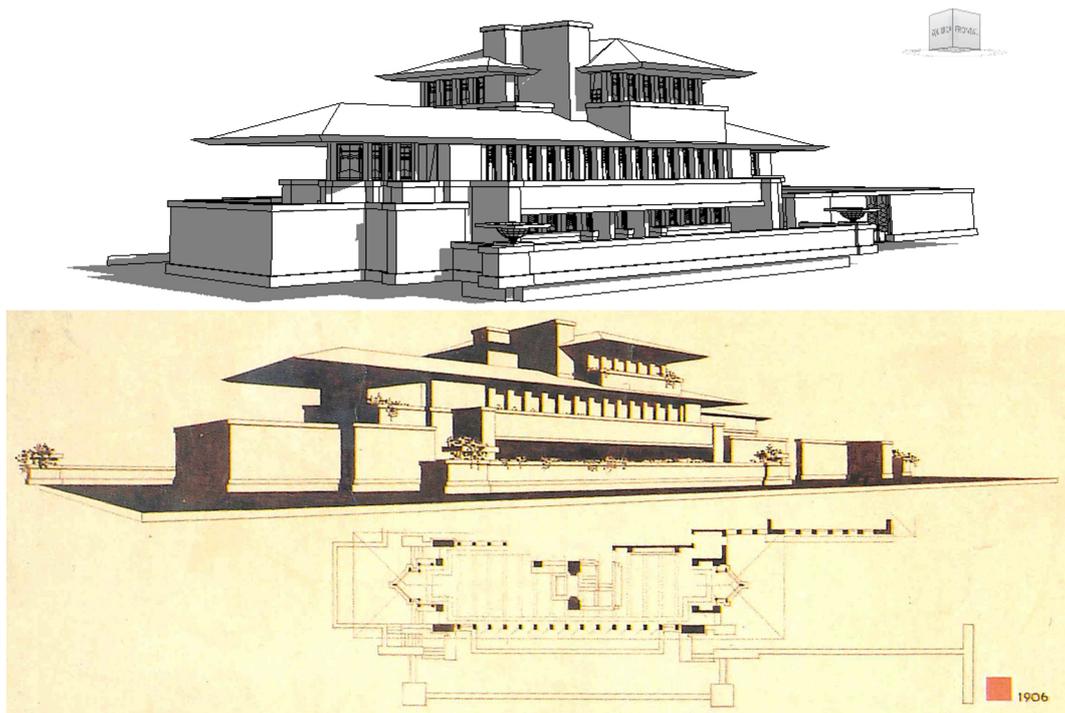


Figura 1. Autores. Representación de la Robie House de Frank Lloyd Wright con un software de Modelado BIM (Revit 2020 de Autodesk). 2021. Figura 2. Frank Lloyd Wright. Perspectiva y planta de la Robie House. 1906. Pfeiffer, B. B. et al., 1994. Frank Lloyd Wright. Köln: Benedikt Taschen.

Resumen / Abstract

La Metodología Building Information Modeling, BIM, está adquiriendo cada vez mayor relevancia en la arquitectura, por lo que desde diversos estamentos se está tratando de impulsar el uso del BIM de manera estructurada y coordinada en el ámbito docente. En la ETSA de San Sebastián, se está confeccionando una revisión del plan de estudios del grado, que tiene entre sus objetivos la implantación del BIM de manera global en los diversos cursos, implicando a todas las áreas de conocimiento. En dicho plan, se asigna al Área de Expresión Gráfica Arquitectónica un papel tractor desde el primer curso, siendo responsable de competencias BIM clave. Se presenta la experiencia docente que se está desarrollando para poder materializar las nuevas competencias BIM asignadas a la asignatura Dibujo Arquitectónico de primer curso, sin dejar de lado las competencias que la asignatura desarrolla en la actualidad. Las tareas propuestas se están evaluando por medio de encuestas, y se puede apreciar que la herramienta de modelado permite potenciar nuevas habilidades en el alumnado, sin dejar de lado las competencias propedéuticas tradicionales.

Palabras clave / Key words

BIM; nuevas tecnologías; representación gráfica arquitectónica; competencias BIM; experiencia docente.

1. Introducción

En la ETSA de San Sebastián se está diseñando un plan de implantación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en el grado en Fundamentos de Arquitectura. Con este fin se hace necesario analizar y definir tanto los contenidos como las formas en las que se impartirá la enseñanza de BIM en cada área de conocimiento. En este artículo se describe una investigación conducente a implementar el desarrollo de las competencias BIM asignadas en el plan a la asignatura Dibujo Arquitectónico de primer curso.

El presente estudio se sustenta en diversas experiencias desarrolladas en la última década y en múltiples referencias, tanto vinculadas al desarrollo de la tecnología, como al ámbito docente (Barison y Santos, 2010; Sacks y Barak, 2010; Agustín, 2011; Gu y De Vries, 2012; Checcucci, *et al.*, 2014; Pinto *et al.*, 2016). Se podrían destacar las experiencias nacionales realizadas en universidades como Alicante, Castellón, Cartagena, Europea de Madrid (Liébana y Agulló, 2013), Politécnicas de Madrid, Cataluña, Valencia, La Laguna, Castilla la Mancha y Málaga (García *et al.*, 2020).

Parece necesario que las competencias docentes asociadas a la tecnología BIM adquieran un carácter propedéutico. BIM se introduce en el primer año habitualmente para el aprendizaje de los principios y conceptos fundamentales, así como el conocimiento básico de la tecnología (Adamu, 2016). Experiencias anteriores han permitido detectar las potencialidades del BIM en este ámbito (Leon, I. *et al.*, 2016), y se considera que esta herramienta puede mejorar los resultados de aprendizaje y la adquisición de competencias del alumnado.

Se propone aplicar el uso de la tecnología BIM en el desarrollo de competencias y resultados que ya se trabajan en la actualidad, así como de las competencias BIM relacionadas. Su función está encaminada a la comprensión, interpretación y representación del espacio arquitectónico a través de los distintos sistemas de proyección. Con objeto de testar la propuesta, se ha diseñado una unidad con una serie de experiencias/prácticas complementadas mediante encuestas.

2. Descripción de la unidad dibujo a mano/BIM

Se ha planteado una unidad con dos módulos diferenciados en los que se trabaja la lectura e interpretación de modelos arquitectónicos, así como su representación gráfica. Estas competencias se desarrollan mediante ejercicios interrelacionados tanto a mano alzada como por medio del software de modelado 3D Revit de Autodesk.

Inicialmente se plantea un test junto con un cuestionario, cuya finalidad es evidenciar el potencial de la herramienta para la comprensión espacial del modelo arquitectónico. Para ello se crean dos grupos con tareas

diferenciadas, en las que se utiliza el modelo de prueba que suministra Revit en su plantilla arquitectónica.

Un grupo de alumnos parte de un modelo que contiene únicamente vistas diédricas. En el navegador de proyectos del archivo se han eliminado todas las vistas que contengan representaciones en 3D, de manera que no puedan generar nuevas vistas (Fig. 3).

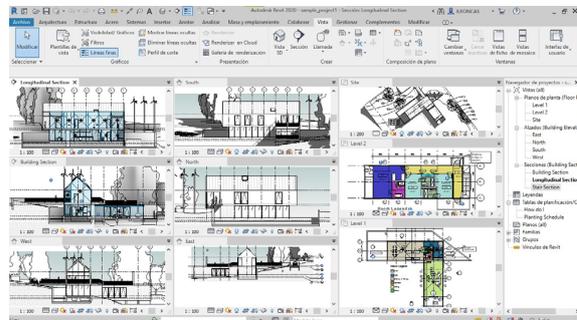


Figura 3. Autores. Modelo de prueba de la plantilla arquitectónica de Revit 2020 editado con la finalidad de mostrar únicamente vistas diédricas. 2021. Revit Autodesk versión 2020.

A un segundo grupo se le suministra el mismo modelo, cuya visualización únicamente puede realizarse mediante vistas 3D (Fig. 4). Se analiza qué sistemas de representación permiten comprender mejor y más rápido el edificio, determinando a su vez, cuál es el formato de representación que favorece en mayor grado la comprensión espacial del elemento arquitectónico.



Figura 4. Autores. Modelo de prueba de la plantilla arquitectónica de Revit 2020 editado con la finalidad de mostrar únicamente vistas 3D. 2021. Revit Autodesk versión 2020.

A partir de este test, que sirve para comprender el potencial de la herramienta y su interfaz de trabajo, se plantea el primer módulo. En el MÓDULO01 a mano alzada, se estudia la interpretación y representación gráfica arquitectónica a través del análisis de ejemplos paradigmáticos de viviendas unifamiliares. Para ello, el alumnado tiene acceso a las proyecciones planas, a modelos 3D, a vídeos, y fotografías de los edificios. En las tareas a mano alzada se estudian los diferentes aspectos de la representación, como, por ejemplo, la realización de la planta, los alzados, las secciones y la axonometría de la casa, a partir del estudio completo de la vivienda. En el MÓDULO01 BIM se persigue representar correctamente las vistas 2D del ejemplo

propuesto, a partir de un modelo 3D previamente elaborado. Uno de los ejercicios planteados es la realización de los alzados de la casa Robie a partir de un modelo de la misma (Fig. 5). La clase magistral se centra en los aspectos generales de la representación gráfica de alzados a partir de ejemplos característicos. Se utiliza la clase de taller para la explicación y guía del trabajo con el software utilizado. Los ejercicios aquí planteados forman al alumnado en la representación gráfica del espacio arquitectónico, en la creación del criterio gráfico y en su aplicación a la representación de vistas 2D a partir del modelo 3D de Revit. Estos ejercicios favorecen la comprensión del dibujo arquitectónico y componen un bloque adecuado de iniciación a la interpretación y representación gráfica arquitectónica.

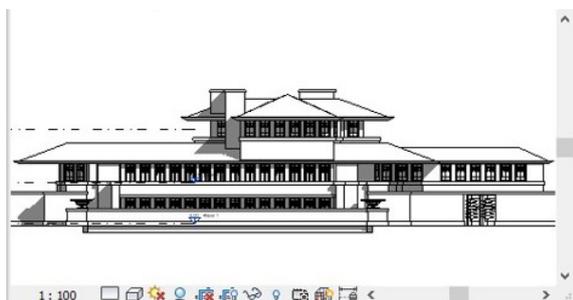


Figura 5. Autores. Alzado de la Robie House desde el modelo de Revit. 2021. Revit Autodesk versión 2020.

En el MÓDULO02 a mano alzada se realizan ejercicios en los que únicamente se les aporta planimetría de la vivienda unifamiliar escogida, debiendo realizar una axonometría a mano alzada de la misma (Fig. 6). En estos ejercicios, el alumnado debe interpretar el edificio únicamente a través de las plantas, alzados y secciones correspondientes.

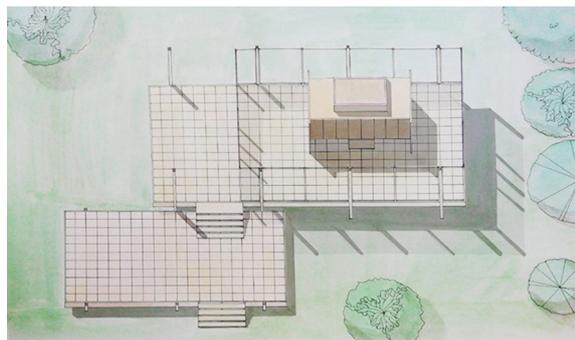


Figura 6. Alumna Inna Valentinova. Axonometría caballera de la casa Farnsworth de Mies Van der Rohe. Tinta y acuarela. 2020.

El MÓDULO02 BIM se desarrolla con la misma dinámica, ya que a partir de la información en dos dimensiones el alumnado debe realizar un modelo sencillo del edificio (Fig. 7). Comparándolo con el MÓDULO01 se trata de un módulo de mayor complejidad, en el que se trabaja la comprensión e interpretación del sistema diédrico, así como las competencias necesarias para modelar o transformar esa

información bidimensional en una representación tridimensional.

3. Objetivos de la unidad

La Expresión Gráfica Arquitectónica se ocupa de la representación y la interpretación del espacio a través del sistema diédrico, la planta, el alzado y la sección, así como la axonometría y la perspectiva cónica. El objetivo general de los módulos es que el alumnado trabaje las capacidades espaciales, la comprensión del espacio arquitectónico, su interpretación y su representación gráfica, introduciéndose en la tecnología BIM a través de la dimensión 3D.



Figura 7. Autores. Perspectiva axonométrica seccionada del modelo de la Rose Seidler House de Harry Seidler, construida en 1950 en Sidney. 2021.

4. Resultados de la unidad

Los ejercicios del MÓDULO01, en los que trabajan con información de distinto tipo y diferente formato, les ayudan a relacionar las proyecciones planas con su correspondiente 3D, y, en general, a mejorar la comprensión del espacio y su representación.

De las encuestas realizadas sobre los ejercicios del MÓDULO02 se puede extraer la opinión generalizada de que existe un mayor desarrollo de la capacidad para comprender el espacio arquitectónico cuando sólo tienen acceso a las proyecciones planas. La tarea les resulta más compleja y el edificio más difícil de comprender, pero, en compensación, el ejercicio les exige una mayor reflexión que favorece el desarrollo de una profundización en el proceso de lectura, interpretación, concepción y representación.

5. Encuestas y conclusiones

La estrategia general del proyecto de implantación del BIM en la ETSA puede asimilarse a un diseño cuasi-experimental. Tras las diferentes fases de desarrollo del proyecto de implantación, en esta fase final de diseño de una de las asignaturas definidas como prioritarias, los test y encuestas realizados se corresponderían con un diseño pre-experimental y se han utilizado para determinar tanto las variables independientes como las dependientes. Los

resultados obtenidos servirán para diseñar la asignatura Dibujo Arquitectónico de primer curso atendiendo a la necesidad de introducir la tecnología BIM en el grado, siguiendo las directrices de dicho plan de implantación. El uso del software de modelado 3D Revit, aplicado a ejercicios de comprensión, interpretación y representación del espacio arquitectónico, puede suponer una herramienta complementaria ideal para mejorar los resultados de aprendizaje asociados a las competencias previstas.

Referencias

Adamu, Z. A., 2016. How universities are teaching BIM: a review and case study from the UK. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, n. 21(8), pp. 119-139.

Agustín, L., 2011. Hacia el proyecto digital. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, [S.l.], n. 18, pp. 270-279. ISSN 2254-6103.

Barison, M. B., Santos, E. T., 2010. "Review and analysis of current strategies for planning a BIM curriculum", *CIB W78 2010 27th International Conference*. São Paulo: University of São Paulo. pp. 1-10.

Checucci, É. D. S., Pereira, A. P. C., Amorim, A. L., 2014. "Modelagem da Informação da Construção (BIM) no Ensino de Arquitetura", *Proceedings of the XVII Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics: Knowledge-based Design [=Blucher Design Proceedings, v.1, n.7]*. São Paulo: Blucher. pp. 307-311.

García, M. J., De la Torre, C., Blázquez, E. B., Martín, N., 2020. "Estrategias de integración de la metodología BIM en el sector AEC desde la Universidad", *VIII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'20)*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Málaga. 12 y 13 de noviembre de 2020. pp. 869-889.

Gu, N., De Vries, B., 2012. « Two Approaches to Implementing BIM in Architectural Curricula », *Proceedings of the 30th eCAADe Conference*. Praga, República Checa. Technical University in Prague. V. 1, pp. 39- 48.

Leon, I., Sagarna, M., Mora, F., Marieta, C., Otaduy, J., 2016. "El empleo de la tecnología BIM en la docencia vinculada a la Arquitectura. Aprendizaje cooperativo y colaborativo basado en Proyectos reales entre diferentes asignaturas". *JIDA'16. IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*. Valencia. pp. 191-197.

Liébana, Ó., Agulló, J., 2013. "Integración de metodología S-BIM en Máster Oficial en Estructuras de Edificación" *EUBIM 2013: 1er Congreso Nacional BIM*.

Pinto, F., Angulo, R., Castellano, M., Alba, J. A., Ferreira, P., 2016. "El uso del BIM y del SIG en la investigación y la enseñanza de la Arquitectura. El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica" *16 Congreso Internacional de Expresión Gráfica*

Arquitectónica. Alcalá de Henares (Madrid). pp. 507-514.

Sacks, R., Barak, R., 2010. Teaching building information modeling as an integral part of freshman year civil engineering education. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, n. 136 (1), pp. 30-38.

Datos biográficos de los autores

María Senderos Laka

UPV/EHU maria.senderos@ehu.es

Arquitecta por la Universidad del País Vasco (2004), y Doctora en Arquitectura, es profesora adjunta en el área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Es autora de múltiples conferencias y artículos relacionadas con la Expresión Gráfica Arquitectónica, el levantamiento gráfico de patrimonio, el BIM y la utilización de RPAS, fotogrametría o escáner láser.

Iñigo Leon Cascante

UPV/EHU inigo.leon@ehu.es

Arquitecto por la Universidad del País Vasco (1998), y Doctor en Arquitectura, es profesor agregado en el área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Es autor de múltiples conferencias y artículos relacionados con la Expresión Gráfica Arquitectónica, el levantamiento gráfico de patrimonio, el BIM y la utilización de RPAS, fotogrametría o escáner láser.

José Javier Pérez Martínez

UPV/EHU josejavier.perez@ehu.es

Arquitecto por la Universidad del País Vasco (2006), es profesor interino en el área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Es autor de múltiples conferencias y artículos relacionados con la Expresión Gráfica Arquitectónica, el levantamiento gráfico de patrimonio, el BIM y la utilización de RPAS, fotogrametría o escáner láser.