

Estrategias de aprendizaje en el taller interdisciplinar de arquitectura

Learning strategies in the interdisciplinary architecture workshop

DOI: 10.17981/mod.arq.cuc.26.1.2021.01

Artículo. Fecha de Recepción: 23/09/2020. Fecha de Aceptación: 13/10/2020.

Emilio Martín-Gutiérrez 

Universidad de A Coruña. La Coruña (España)
emilio.martin@udc.es

Javier Estévez-Cimadevila 

Universidad de A Coruña. La Coruña (España)
javier.estevezc@udc

Dolores Otero-Chans 

Universidad de A Coruña. La Coruña (España)
dolores.otero.chans@udc.es

José Antonio Vázquez-Rodríguez 

Universidad de A Coruña. La Coruña (España)
jose.vazquez@udc.es

Para citar este artículo:

Martín-Gutiérrez, E., Estévez-Cimadevila, J., Otero-Chans, D. y Vázquez-Rodríguez, J. (2021). Estrategias de aprendizaje en el taller interdisciplinar de arquitectura. *MODULO ARQUITECTURA CUC*, 26, pp. 9–28, 2020. DOI: <http://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.26.1.2021.01>

Resumen

El artículo muestra una experiencia de adaptación metodológica de una materia técnica en el contexto de una titulación de Arquitectura. Se plantean diferentes iniciativas para promover un aprendizaje significativo y el logro de determinadas competencias. Se analiza la técnica de aprendizaje en taller, y se describe su actual configuración en la titulación de grado de la Universidad de A Coruña (España). Se pretende ligar así el aprendizaje de estructuras, proyectos, urbanismo y construcción, de forma que el alumno desarrolle en el marco del taller un proyecto de arquitectura común a todas las materias bajo un enfoque global y unitario. Se plantean reflexiones sobre la dinámica del taller y el uso del portafolio, incorporado para fomentar la competencia reflexiva, la autoevaluación del discente, la valoración de los procesos. Una encuesta final muestra una valoración muy positiva del alumnado, así como la necesidad de mejorar las estrategias de coordinación entre áreas.

Palabras clave: Taller interdisciplinar; metodologías activas; portafolio; coordinación

Abstract

The paper shows an experience of methodological adaptation of a technical subject in the context of an Architecture degree. Different initiatives are proposed to promote meaningful learning and the achievement of certain competencies. The workshop learning technique is analyzed, and its current configuration in the undergraduate degree at the University of A Coruña (España) is described. The aim is to link the learning of structures, projects, urban planning and construction, so that the student develops in the workshop a project of architecture common to all subjects under a global and unitary approach. Reflections are raised on the dynamics of the workshop and the use of the portfolio, incorporated to promote reflective competence, self-evaluation of the student, and the evaluation of processes. A final survey shows a very positive assessment of the students, as well as the need to improve coordination strategies between areas.

Keywords: Interdisciplinary workshop; active methodologies; portfolio; coordination

INTRODUCCIÓN

La arquitectura atiende fundamentalmente al diseño y organización de los espacios relacionados con el hábitat humano. En consecuencia, sobre la misma confluyen disciplinas muy diversas: participa de las artes, en cuanto implica procesos creativos; de las humanidades, por el tipo de funciones a que pretende dar respuesta (cobijo, de relación, de carácter religioso, entretenimiento, etc.); y del ámbito técnico, por cuanto las construcciones deben ser estables y resistentes en el tiempo, así como garantizar determinadas condiciones de habitabilidad y sostenibilidad. Esta multidisciplinariedad ya aparece perfilada en los escritos del tratadista romano [Vitruvio \(1970\)](#): [...] la arquitectura una ciencia que debe ir acompañada de otros muchos conocimientos y estudios. Esta ciencia se adquiere por la práctica y por la teoría” (p. 25). El documento apunta también así a la necesaria complementariedad entre la formación técnica y la ejercitación práctica, dualidad que continúa siendo crucial en la planificación académica actual de las correspondientes titulaciones.

La enseñanza de la arquitectura constituye así un ámbito de notable complejidad y cierta singularidad, lo que a menudo deriva en que las escuelas presentan un estatus ambiguo dentro de las instituciones universitarias ([Schön, 2002](#)). El aprendizaje del proyecto arquitectónico, en su triple condición (artística, humanística y técnica) requiere escenarios y metodologías específicos, o que, cuando menos, no son comunes a otras disciplinas y áreas de conocimiento.

En este sentido, el taller de diseño ha sido la estrategia didáctica tradicionalmente aceptada de forma mayoritaria. Se trata de un espacio académico en el cual el alumno afronta, de forma guiada, ejercicios proyectuales específicos, aunando teoría y práctica con sentido creativo y crítico; en suma, aprendiendo en la acción ([Meneses, Toro y Lozano, 2009](#)). En cierta forma, se considera que el taller de arquitectura es un modelo que simula de forma simplificada y supervisada la práctica profesional, en un entorno hipotético de bajo riesgo ([Masdéu, 2016](#)). Quizás el máximo exponente de este encuadre sea el desarrollado en la Staatliche Bauhaus, en la Alemania de entreguerras, si bien con especiales vínculos entre arquitectura, artesanía y artes aplicadas en general ([Wick, 1993](#)).

Adicionalmente, la planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje debe articularse en torno al cambio de paradigma que ha supuesto la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior y el enfoque de competencias asociado ([Corominas et al., 2006](#); [Rodríguez, 2007](#); [Riesco, 2008](#); [Rodríguez y Vieira, 2009](#); [Tejada y Ruiz, 2016](#)). De forma sintética, y adoptando el criterio consignado en el Proyecto Tuning ([González y Wagennar, 2006](#)), las competencias, desde una perspectiva académica, admiten una primera clasificación en dos categorías: genéricas y específicas. Las primeras son comunes y transferibles a multitud de áreas de conocimiento y situaciones laborales, abarcando cuestiones de carácter:

- *Instrumental* (capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación, TIC, gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones).
- *Interpersonal* (crítica y autocrítica, habilidad para integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas, reconocimiento y respeto a la diversidad, capacidades interpersonales y compromiso ético).
- *Sistémico* (autonomía de aprendizaje, capacidad de adaptación, creatividad, liderazgo, espíritu emprendedor y ética profesional).

El taller, como estrategia didáctica, abre muchas posibilidades para su desarrollo, precisamente por su versatilidad y porque tiende a fomentar cuestiones tan relevantes como la reflexión, la creatividad, la interacción y la comunicación. Con todo, es evidente que el logro de tales competencias no es intrínseco al propio taller, siendo en buena lógica dependiente de su planificación y del tipo de actividades que se organicen en su seno.

Por otra parte, las competencias específicas, como se infiere de su propia denominación, están relacionadas con disciplinas y áreas temáticas concretas. Y es precisamente en torno a esta cuestión donde la gestión del taller se hace aún más compleja, por causa de su necesaria interdisciplinariedad. Como se ha apuntado antes, el ejercicio de la arquitectura requiere la puesta en juego de habilidades relacionadas con áreas disciplinares muy diversas. En consecuencia, el taller debería reproducir este marco operativo

en lo posible, lo cual a menudo se ve dificultado por la fragmentación de las estructuras académicas. Bajo estas reflexiones, consideramos necesario articular estrategias que faciliten la integración de materias en el contexto del taller, de modo que éste presente un carácter unitario enfocado a la formación holística del arquitecto.

Contexto académico

El actual Grado en Estudios de Arquitectura de la Universidad de A Coruña (España) vertebrada su plan de estudios a lo largo de un total de diez cuatrimestres (cinco cursos de sesenta créditos ECTS¹ cada uno); de los cuales siete presentan un taller interdisciplinar, conectando horizontalmente entre dos y cuatro materias. Durante el sexto cuatrimestre, el taller vincula las materias de Proyectos 5 (P5), Urbanística 3 (U3), Construcción 4 (C4), y Estructuras 3 (E3). Cada una de ellas conlleva una carga lectiva de seis créditos ECTS, de los cuales sólo ceden la cuarta parte (1.5) al marco del taller. El plan exige que el alumno se matricule de todas las asignaturas asociadas, y que las afronte de forma simultánea. Cabe reseñar que el taller no constituye una materia en sí misma, sujeta a una calificación y un acta finales. Por el contrario, se concibe más bien como un espacio de aprendizaje guiado en el que el estudiante puede y debe aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos a través de las diferentes disciplinas, en un contexto pseudoprofesional.

¹ European Credit Transfer and Accumulation System.

Dentro de este marco, Estructuras 3 se orienta al proyecto y cálculo de estructuras metálicas de edificación. La docencia presencial comprende cuatro horas semanales, de las cuales dos son expositivas, otra se destina al desarrollo de prácticas interactivas, y, finalmente, la cuarta se corresponde con la participación en taller. La organización actual de grupos implica que, durante dicha hora, cada docente ha de atender a una media de quince alumnos, lo que constituye una asignación horaria ciertamente ajustada si se desea proporcionar una atención debidamente personalizada.

Nuevamente de acuerdo con el plan de estudios, la coordinación del taller recae necesariamente en un profesor del área de proyectos arquitectónicos, quien, con carácter previo al comienzo del cuatrimestre, debe acordar con el profesorado restante el tema que el alumnado deberá desarrollar, conforme a los objetivos didácticos pretendidos. En este orden de cosas, desde el área estructural tratamos de que el programa funcional resulte asequible y proporcionado al tiempo de trabajo autónomo que se deriva de la asignación crediticia, de forma que el alumno medio pueda desarrollar satisfactoriamente todas las cuestiones requeridas desde cada materia. Asimismo, se plantea que la estructura de proyecto pueda ser resuelta íntegramente en acero (salvo los posibles elementos de contención y cimentación), y que incluya algún ámbito diáfano con requerimientos específicos de iluminación natural a fin de fomentar la experimentación y la creatividad.

También, antes del inicio de clases, se prepara una documentación base que define el contexto de partida y explicita los condicionantes del proyecto y los criterios con los cuales éste debe materializarse y entregarse. Todo ello se facilita al alumnado a través del campus virtual (implementado mediante Moodle) y se comenta detalladamente durante la reunión de presentación. En este punto las contribuciones que se aportan desde la materia se orientan fundamentalmente en dos vertientes: por una parte se complementa la planimetría del emplazamiento con diferentes recursos en línea (información geográfica y fotografías aéreas), y por otro lado se facilitan enlaces a diferentes empresas del sector que aportan abundante documentación técnica y soluciones constructivas en estructura metálica, todo lo cual puede ser de gran utilidad de cara a la resolución del ejercicio de taller. En el escenario actual, consideramos que, ante la enorme explosión de conocimientos disponibles en los ámbitos científico y técnico ([Zabalza, 2007](#)), se hace necesario articular mecanismos para que el alumnado adquiriera amplias competencias en el uso de las TIC, y, por tanto, en la búsqueda y gestión de la información. No se trata tanto de que el alumno utilice determinadas fuentes, sino de ponerle en contacto con un amplio abanico de recursos, e incentivarle a que efectúe sus propias búsquedas en red, utilizando como coartada el ejercicio de taller ([Blanco, 2016](#)).

En el marco de Estructuras 3, y por acuerdo de la totalidad del cuadro docente, se establecen dos posibles itinerarios formativos. El primero se corresponde con un proceso de seguimiento y evaluación continuos, siendo, sin duda alguna, la ruta preferente, por cuanto permite efectuar valoraciones intermedias e introducir, en su caso, posibles medidas correctoras. En ella, los resultados obtenidos en las dos pruebas parciales, en conjunción con las cuestiones actitudinales y de participación, suponen un 70% de la calificación final, mientras que el 30% restante se corresponde con el desarrollo del taller. Con todo, se mantiene una segunda vía para aquellos alumnos que no superen la anterior, o que, por causa de fuerza mayor, no puedan seguirla. Consiste en un examen sumativo final, fraccionado en dos partes con las mismas ponderaciones antes indicadas: el 70% atiende a un conjunto de ejercicios de cálculo similares a los trabajados durante las sesiones interactivas, y el otro 30% se corresponde con una prueba en cierta forma sustitutiva del taller, y consistente en la definición del planteamiento general de una estructura de edificación y de sus detalles constructivos más significativos. Aun cuando resulte adecuado establecer este segundo itinerario, por las causas ya mencionadas, también se considera irrenunciable una fracción importante de las competencias específicas pretendidas en el taller, lo que entendemos justifica plenamente el tipo de evaluación propuesto.

METODOLOGÍA

Uno de los principales objetivos de los cambios metodológicos introducidos en la materia es promover en los aprendizajes, lo cual para [Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio \(2005\)](#) se denomina un enfoque profundo. Se trata de que el alumnado, a la hora de procesar la información, desarrolle estrategias orientadas a la comprensión de los contenidos, incrementando su bagaje formativo, permitiéndole desarrollar proyectos de arquitectura, dispuestos con un amplio abanico de posibilidades y recursos, los cuales se puedan adaptar a cada situación concreta. En este sentido, los autores mencionados apuntan que los diseños curriculares basados en la acción desarrollan de forma preferente dicho enfoque, lo que nos decanta por la adopción de metodologías de carácter activo, en las que el alumno se implique hasta el punto de sentirse plenamente responsable de su propio aprendizaje.

Relacionado con lo anterior, [Biggs \(2010\)](#) afirma que “la buena enseñanza consiste en conseguir que la mayoría de los estudiantes utilicen los procesos cognitivos de nivel superior que usan de forma espontánea los estudiantes más académicos” (p. 23). Y relaciona esta cuestión con los niveles de compromiso de los discentes, pero también con algunas cuestiones que están bajo el control del profesorado, como los métodos de enseñanza utilizados o los mecanismos de orientación académica. Todo ello implica un adecuado alineamiento constructivo del conjunto de dimensiones de la planificación docente hacia los objetivos curriculares pretendidos.

Organización de contenidos

Bajo las anteriores reflexiones se han introducido una serie de iniciativas de diseño metodológico en la materia ya indicada, comenzando por lo que se considera una adecuada ordenación de contenidos. La [Figura 1](#) presenta el cronograma previsto para el cuatrimestre en formato de línea temporal. En su base se describe el temario asociado a la correspondiente previsión horaria de sesiones expositivas e interactivas. La secuencia de temas sigue un criterio de complejidad creciente: al inicio del curso se trabajan las bases de cálculo específicas de soluciones de estructura metálica, enlazándolas con los contenidos precedentes de resistencia de materiales e introducción al análisis estructural. Estos temas

iniciales se encuentran ciertamente distanciados de su posible aplicación en supuestos prácticos, que se afrontan con posterioridad, lo que en cierta medida puede jugar en contra de la necesaria motivación del alumnado. Por ello consideramos fundamental enfatizar en su exposición los vínculos existentes con los conocimientos previos del alumno. [Ausubel, Novak y Hanesian \(2010\)](#) señalan que el aprendizaje puede ser potencialmente significativo si presenta “un material razonable o sensible que pueda relacionarse de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva del estudiante particular” (p. 17). El resto del programa se plantea con criterios similares, buscando el afianzamiento sobre los contenidos trabajados previamente.

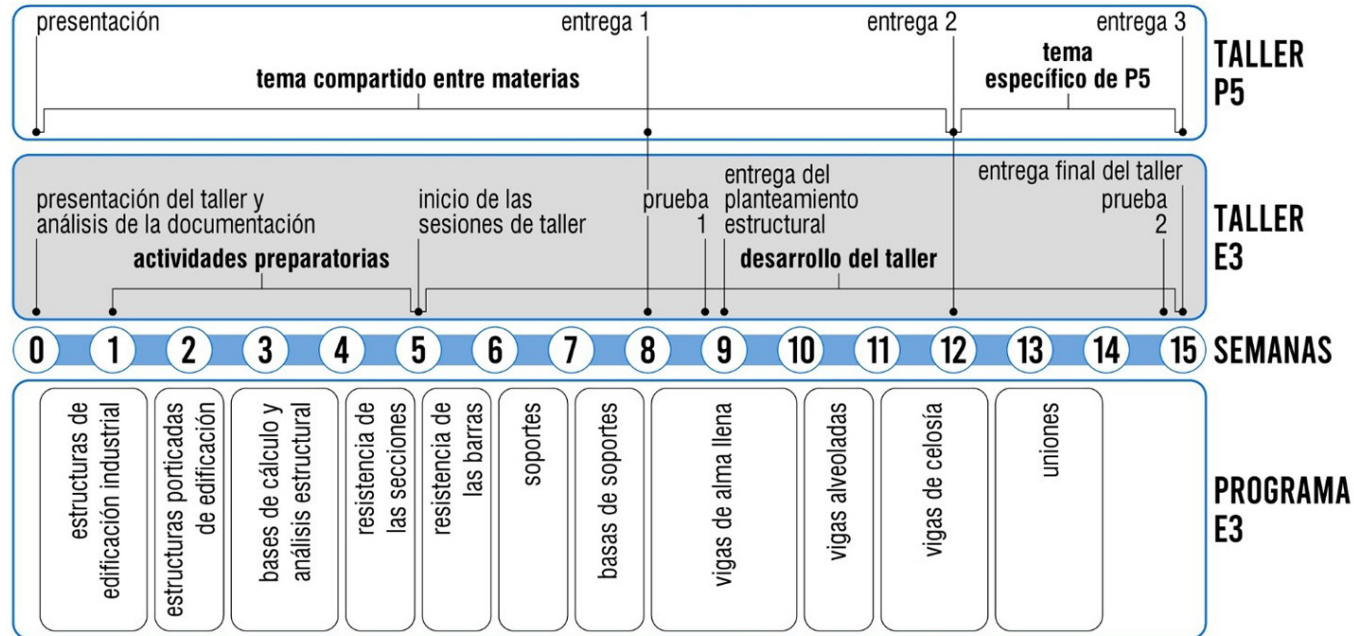


Figura 1. Línea temporal.

Fuente: Autores.

Con similares objetivos se han introducido dos temas preliminares sobre las tipologías habituales en estructura metálica, comenzando por soluciones ligeras y diáfanas, y continuando por sistemas porticados. En este punto se trata de abordar un análisis crítico de obras construidas (Boutet, 2009) de cara al asentamiento de determinados conceptos y a la ampliación del repertorio de soluciones estructurales con que el alumno puede acometer el inicio del taller.

Material de aprendizaje

En paralelo se ha modificado todo el material de enseñanza y aprendizaje, tratando de incrementar su potencial significatividad. Así, se ha incrementado el contenido gráfico en todas las presentaciones, mostrando ejemplos extraídos de proyectos de referencia construidos, a fin de clarificar mejor las ideas de proyecto y las soluciones estructurales asociadas, y movilizandando en cierta forma la motivación del alumnado, toda vez que se reseña la utilidad práctica de lo que se enseña. También se ha elaborado una guía de actividades que se distribuye a través de Moodle, con objeto de fomentar y facilitar el autoaprendizaje, de modo que el alumno gestione de forma más eficaz su tiempo de trabajo autónomo. Consideramos que este tipo de herramientas pueden ser útiles de cara a promover el aprendizaje a lo largo de toda la vida, sin duda una de las competencias

genéricas más relevantes en los actuales diseños curriculares (Zabalza, 2007). La guía en cuestión explicita, con una estructura semanal, los objetivos pretendidos en cada tema, las correspondientes fuentes documentales, propuestas de ejercitación complementaria, y posibles recursos físicos y en línea a los que poder acudir con fines de ampliación y profundización. En cada caso se incorpora además una estimación del tiempo de estudio, considerando un alumno medio y la dedicación horaria autónoma que se deriva de los créditos ECTS asignados a la materia.

Otra de las técnicas utilizadas para tratar de fomentar un enfoque de aprendizaje profundo es el mapa conceptual. Estos esquemas resultan muy útiles de cara a identificar y organizar conceptos, especificando las relaciones adecuadas para su comprensión (Villardón-Gallego, 2015). En el ámbito del análisis estructural existen multitud de procesos susceptibles de ser sintetizados de esta forma, y por ello se considera conveniente que el alumnado se familiarice con dicha técnica. En consecuencia, se plantea una experiencia tomando como base el dimensionado de vigas armadas, uno de los temas que involucran un mayor volumen de conceptos previos, y que presenta un intrincado sistema de relaciones. Al finalizar la correspondiente sesión expositiva, se solicita al alumnado que desarrolle un mapa conceptual con formato libre, estableciendo la entrega del mismo una semana

después. Transcurrido dicho plazo, se facilita un mapa completo elaborado por el profesorado con ayuda de la herramienta CmapTools. De esta forma se logra un triple objetivo: los esquemas resultantes indican cómo entienden los estudiantes las relaciones entre los conceptos trabajados, y cómo éstas pueden afectar a los procesos de diseño y dimensionado (Biggs, 2010). Paralelamente, pueden detectar sus propias carencias, al comparar su propuesta con la desarrollada por los docentes, lo que a su vez suele evidenciar dudas y deficiencias de comprensión. Por último, la experiencia sirve para que el alumno conozca una técnica con la que, sorprendentemente y en términos generales, no se encuentra familiarizado, y que sin duda le será de gran utilidad posteriormente.

Taller interdisciplinar

Como se ha indicado anteriormente, Estructuras 3 se integra dentro de un taller interdisciplinar en el que participan otras tres materias, con el fin de que el alumno pueda desarrollar, de forma tutorizada, un proyecto de edificación contemplando no sólo los aspectos de diseño arquitectónico, sino también los de índole urbanística, constructiva y estructural. Se trata de que el alumno lo afronte con un enfoque global, unitario, como también debe suceder en el ámbito profesional. También se pretende lograr una cierta economía de tiempo, toda vez que las actividades a desarrollar

desde cada una de las materias se vuelcan sobre un mismo trabajo.

El desarrollo del taller se inicia con una primera sesión presencial de presentación, durante la cual se expone el tema del curso, su programa funcional, los condicionantes del emplazamiento, los objetivos pretendidos, y la documentación proporcionada a través de la plataforma Moodle. Después de esta actividad, lo cierto es que no todas las materias se pueden integrar de la misma forma: las áreas de carácter técnico deben dar soporte material a una idea proyectual previa. Por ello, las materias de proyectos y urbanismo deben asumir un mayor protagonismo en las fases iniciales, durante las cuales cada alumno elabora su propio croquis, si bien con la supervisión de los docentes de construcción y estructuras, a fin de valorar la viabilidad de la idea y de perfilar las soluciones que contribuirán a su factibilidad. Según se observa en el cronograma ya aludido de la [Figura 1](#), durante estas primeras semanas el área estructural asume dicha función de consultoría técnica, pero también organiza diversas actividades que se designan como preparatorias. Éstas básicamente tienen que ver con la utilización de aplicaciones informáticas de cálculo y con el planteamiento general de estructuras metálicas en supuestos prácticos diferentes. El objetivo es tratar de que el alumno ya disponga de unos determinados recursos específicos en el momento en que deba afrontar la materialidad estructural de su propio proyecto.

Desde un punto de vista metodológico, el taller guarda importantes similitudes con el Aprendizaje Basado en Problemas o ABP ([Escribano y Del Valle, 2010](#)). En ambos casos la secuencia de trabajo implica confrontar al alumno con un determinado problema, identificar necesidades y condicionantes, buscar la información adicional necesaria, y plantear posibles soluciones. Se trata de metodologías de carácter activo que persiguen el logro de diversas competencias de acción profesional: entre otras, favorecer el análisis y el razonamiento crítico, estimular el aprendizaje autorregulado, y poner en práctica los conocimientos previos. Las principales diferencias entre taller y ABP provienen del tipo de problema, ya que el primero consiste en el desarrollo de un proyecto de arquitectura con arreglo a unos requisitos programáticos en un determinado contexto social y urbanístico. Por una parte, esto exige una notable transdisciplinariedad, toda vez que el diseño estructural o las propuestas constructivas son parte indisoluble del proyecto. De otro lado, y nuevamente por tratarse de un proyecto arquitectónico, éste admite multitud de soluciones diferentes, con una variabilidad muy superior a la que conlleva el ABP en otras disciplinas.

El taller constituye así un espacio de aprendizaje integral y transversal, enfocado a los procesos por los cuales el alumno “aprende haciendo”. Cada uno de sus pasos constituye una experiencia reflexiva que reformula

la solución al problema, enriqueciendo a la vez su propio repertorio. La dinámica se corresponde con la de un posible laboratorio en el que sus integrantes formulan hipótesis, experimentan, refutan, confirman, o reconfiguran nuevas hipótesis ([Boutet, 2009](#)). Los avances se producen mediante un enfoque de ensayo y error, en el que cada propuesta se somete a una conversación reflexiva con el profesorado, que, desde su propia experiencia, enuncia nuevos interrogantes y motivos de deliberación a fin de mejorar paulatinamente las cualidades del proyecto. La continua reflexión en la acción implica procesos metacognitivos que derivan en un aprendizaje más amplio, profundo e integral ([Schön, 2002](#)). Si este continuo diálogo, en sus dos vertientes (introspectiva y con el docente) se produce de forma abierta y asociada a un cierto nivel de motivación, puede contribuir eficazmente a desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, la autorregulación, o la actitud hacia el aprendizaje a lo largo de toda la vida; todo ello adicionalmente a las competencias específicamente proyectuales ([Arentsen, 2009](#)).

El paradigma de enseñanza-aprendizaje, potenciado con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, implica asumir que el conocimiento no se transmite únicamente en dirección vertical, del docente al discente, sino que también se construye a través de la interacción entre ambos colectivos. Esta consideración cobra singular relevancia

en el contexto del taller, donde, como se ha indicado, los progresos se producen fundamentalmente a través del diálogo reflexivo. Por ello es necesario que el taller no se resuelva meramente a través de la entrega final. Antes bien, consideramos que el proceso debe estar muy presente en su valoración, incluyendo las destrezas de comunicación que el alumno despliega cuando expone y justifica, en fases sucesivas, el producto de su actividad (Brown y Pickford, 2013). Es cierto que la comunicación en el seno del taller puede resultar muy compleja, pues, al referirse a cuestiones de diseño, a menudo sufre de ambigüedad y falta de concreción o claridad (Schön, 2002). Con todo, es necesario forzar ese diálogo para implicar al alumno en su propio aprendizaje, y para interiorizar en él la reflexión como mecanismo básico de proyecto. Evidentemente, este marco también requiere que los docentes guíen adecuadamente dicha comunicación, a efectos de que ésta resulte realmente efectiva. En todas estas consideraciones cobra singular relevancia la figura del tutor, cuya función primordial es ser facilitador del aprendizaje: estimulando la conversación reflexiva, dirigiendo el proceso creativo, y potenciando la integración de saberes.

Desde nuestra experiencia, consideramos que el profesorado no debe mostrar directamente las soluciones más adecuadas, sino promover en el alumno sus propios descubrimientos. Se trata de lograr que, desde el

inicio, éste explicita sus preferencias e intenciones, aquellas que pueden llegar a delimitar finalmente las líneas generales del proyecto, y, sobre las mismas, formular a continuación interrogantes en términos muy diversos, como adecuación o factibilidad. Evidentemente, el docente conoce por lo general las respuestas a sus propias preguntas, pero con este tipo de interacción fuerza la reflexión y el debate sobre las consecuencias e implicaciones de cada posible planteamiento, lo que a su vez puede derivar en nuevas formulaciones o ajustes del mismo (Arentsen, 2009).

La Figura 2, tomada de Ausubel et al. (2010), describe una posible clasificación de los aprendizajes en base a dos ejes bien diferenciados: recepción-descubrimiento, y repetición-significatividad. En la misma se ha incorporado el posicionamiento que se pretende alcanzar con cada uno de los tres tipos de sesiones presenciales presentes en la materia. Todas ellas se sitúan en una ordenada elevada, puesto que, como ya ha sido comentado, se pretende promover un aprendizaje de cierta significatividad. En el marco del taller, la metodología propuesta procura además fomentar el descubrimiento sobre la recepción, de modo que el alumno analice (de forma guiada) los resultados de cada fase, identifique sus implicaciones, y adopte medidas en consecuencia. Consideramos que, de esta forma, se aborda un enfoque profundo, y que se moviliza un mayor espectro de competencias.



Figura 2. Tipos de aprendizaje.

Fuente: Ausubel et al. (2010), modificada por los autores.

Por lo general, ante un determinado reto arquitectónico, cada alumno responderá con una propuesta sensiblemente diferente, lo que justifica la necesidad de un seguimiento individualizado. No obstante, la experiencia nos indica que ésta se puede desarrollar también organizando las sesiones en grupos reducidos, en los que todos puedan opinar sobre el trabajo de cualquier miembro. De esta forma, se puede lograr no sólo una cierta economía de tiempo

(muchos de los comentarios y reflexiones son transferibles de unos proyectos a otros), sino que se promueve en paralelo un aprendizaje de carácter colectivo (Brown y Pickford, 2013). En todo caso, es fundamental lograr una cierta continuidad, tanto en la labor de equipo como en el desarrollo individual de cada proyecto, de modo que en cada sesión se produzca una retroalimentación efectiva (lo que Zabalza, 2007, designa como feedback).

Portafolio

A fin de fomentar la evaluación del proceso y no sólo del resultado, se ha implementado una estrategia inspirada en la técnica del portafolio, estudiada por múltiples autores (Seldin, 2004; Klenowski, 2004; Bozu e Imbernón, 2012; Jarauta y Bozu, 2013), y ampliamente extendida en disciplinas diversas, incluyendo algunas de corte técnico (Williams, 2002; Souto y Bravo, 2008). “El portafolio es una colección selectiva y variada de los trabajos del estudiante, donde se reflejan sus esfuerzos, progresos y logros en un período de tiempo y en un área específica” (Villarini, 1996, citado por Bordas y Cabrera, 2001). Bajo las anteriores consideraciones, se ha requerido que cada alumno, al exponer su trabajo en la sesión de taller, haga entrega de un formato DIN A3 a modo de resumen del estado del mismo. Todos los documentos entregados por un mismo alumno constituyen al término del curso un portafolio que permite analizar la evolución del proyecto en el tiempo. El documento responde a una ordenación cronológica, y en el mismo tanto la selección como la formalización de los sucesivos aportes dependen exclusivamente del alumno. Esta cuestión se ha decidido así para incidir una vez más en su competencia reflexiva, de modo que se implique directamente y de forma activa en su propio aprendizaje y autoevaluación (Fernández, 2004).

RESULTADOS

Desde un punto de vista formativo, consideramos que la planificación metodológica del curso ha derivado en resultados satisfactorios. La casi totalidad del alumnado que ha superado la materia lo ha logrado siguiendo el primer itinerario, el correspondiente a un seguimiento continuo. Pero es que, además, esta vía les ha permitido ejercitar un conjunto de competencias transversales de total relevancia, que, en términos generales, ni se potencian ni se evalúan mediante una simple prueba sumativa final. Asimismo, entendemos que el hecho de que el alumno desarrolle, de forma tutorizada, un proyecto de edificación atendiendo conjuntamente a los enfoques del diseño arquitectónico, urbanístico y técnico, no sólo es sumamente positivo sino también necesario de cara a la formación integral del estudiante. Con todo, estas apreciaciones deben ser matizadas con algunas consideraciones derivadas de la propia experiencia.

La primera cuestión a tener en cuenta es la asistencia: habiendo diseñado un itinerario formativo basado en el aprendizaje activo y el seguimiento continuo, lo cierto es que tan sólo un 45% del alumnado superó al término del curso el 80% de asistencia mínima exigida en las actividades regladas. Se constata que, hacia la mitad del cuatrimestre, se produce una cierta acumulación de entregas de trabajos propuestos por las diferentes materias (incluidas o no en el taller). Esta percepción

de sobrecarga se traduce en que una parte del estudiantado reduce su implicación en una o varias asignaturas, o directamente que las abandone. En esta tesitura, lo habitual es que opten por continuar las materias del área proyectual, que en la práctica ligan la evaluación a la carpeta de trabajos y no a una prueba final, y por el contrario releguen otras de corte técnico como la nuestra, donde se mantiene la posibilidad de afrontar un examen final. A nuestro juicio, varias cuestiones confluyen sobre este problema. En primer lugar, entendemos que es necesario abundar en los mecanismos de coordinación entre áreas a fin de evitar la coincidencia de entregas y de poder uniformizar en el tiempo la carga de trabajo autónomo. Por otro lado, nos parece que el alumnado carece por lo general de suficiente competencia en la gestión eficaz de su propio tiempo. Desde la materia, en cada curso tratamos esta cuestión en la sesión inicial, aconsejándoles, entre otras cuestiones, que elaboren un horario completo, atendiendo tanto a las actividades lectivas como a las de carácter autónomo, y que lo ajusten progresivamente a medida en que el curso avanza. No obstante, consideramos que esta competencia genérica debería trabajarse de forma específica ya al inicio de la vida universitaria, si no antes, quizás como una iniciativa transversal a múltiples titulaciones.

Otro de los temas que es necesario valorar es la muy diferente participación que muestra el

alumnado en las sesiones de taller. Comentábamos antes que éstas implican una conversación reflexiva, lo que a su vez requiere que cada alumno muestre una actitud proactiva y exponga su trabajo sin prejuicios de ningún tipo. En ocasiones, el alumno elude conscientemente la exposición y el diálogo, bien por timidez o temor a la crítica, bien porque asocia ésta a una peor evaluación (lo que constituye una apreciación totalmente errónea). Entendemos que en la formación del arquitecto es fundamental romper estas barreras, que no hacen sino dificultar la comunicación y el aprendizaje. Pero también es cierto que en este tema entran en juego muchas cualidades de tipo personal, de modo que el tratamiento de cada alumno es un problema específico, a veces de difícil gestión, y en cierta medida dependiente de la habilidad del tutor para establecer el clima y la conexión adecuados.

Para calibrar mejor la valoración del alumnado con relación al desarrollo del taller, se propuso al término del cuatrimestre una encuesta constituida por catorce ítems. De ellos, los trece primeros se plantean con una escala de tipo Likert, con cifras entre 1 (muy desfavorable) y 7 (muy favorable). La última cuestión, por el contrario, permitía introducir un texto libre, para que cada alumno pudiese aportar sus propias percepciones, comentarios y sugerencias de forma más extensa. Dicha encuesta se efectuó en línea, a través de Moodle, garantizando el anonimato a fin

de obtener unas respuestas totalmente sinceras. En la [Tabla 1](#), que recoge el contenido de la encuesta, se observa que los tres primeros ítems atienden a temas específicos de la materia. Por otra parte, las cuestiones cuatro a trece, tomadas dos a dos, permiten analizar la percepción del alumnado sobre determinadas cuestiones, comparando el funcionamiento del área de estructuras en relación al conjunto del taller.

En primer término, cabe indicar que la participación ha alcanzado únicamente un 26.12% con respecto al total de matrícula, dato que entendemos puede estar motivado

por dos cuestiones: por una parte, la encuesta se plantea, como es lógico, al término del curso, lo que implica que sea dentro del período general de exámenes. Adicionalmente, es posible que el alumnado muestre una cierta saturación con relación a este tipo de sondeos (la universidad les solicita que cubran al final de cada cuatrimestre sendos cuestionarios por cada profesor y materia). Si acaso, conviene puntualizar que, quienes sí han participado, lo han hecho extendiéndose en el apartado de comentarios y, en cierto número, agradeciendo además la oportunidad de poder opinar abiertamente.

TABLA 1.
Encuesta de satisfacción del alumnado

Nº	Ítem	Media	Desviación estándar
1	Elección del tema con relación a los contenidos de la materia	5.71	1.34
2	Material alojado en Moodle	5.86	1.29
3	Clases expositivas sobre manejo de Cype3D	4.51	1.87
4	Atención recibida por el profesorado del área de estructuras	5.77	1.59
5	Atención recibida por el profesorado en el conjunto del taller	4.78	1.91
6	Planificación y programación en el área de estructuras	4.83	1.84
7	Planificación y programación en el conjunto del taller	3.97	2.30
8	Dinámica del taller en el horario de estructuras	4.83	2.16
9	Dinámica global del taller	3.38	2.22
10	Coordinación entre profesores del área de estructuras	5.86	1.29
11	Coordinación en la totalidad del profesorado del taller	2.85	2.14
12	Utilidad del taller de cara al aprendizaje estructural	5.23	1.83
13	Utilidad del taller en el marco del cuatrimestre	3.85	2.03

Fuente: Autores.

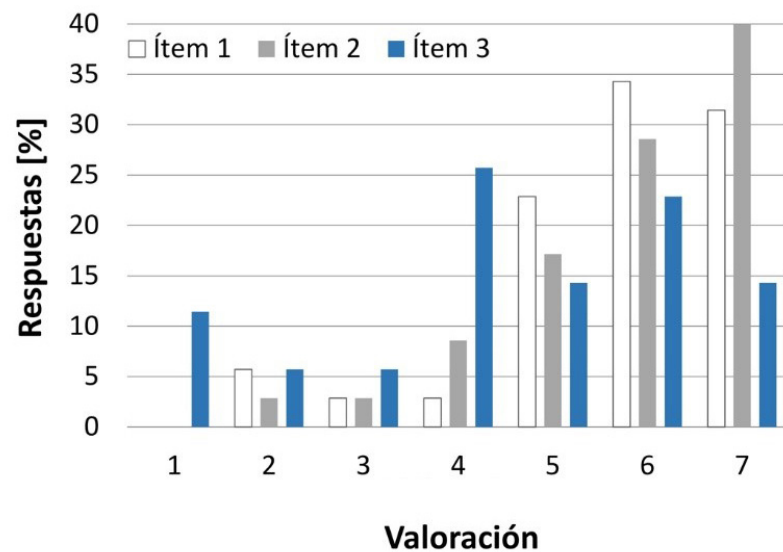


Figura 3. Ítems 1 a 3.

Fuente: Autores.

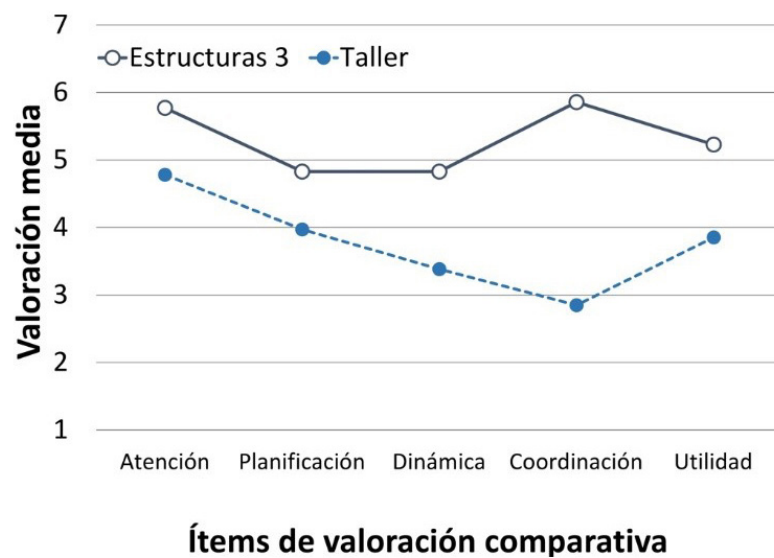


Figura 4. Ítems 4 a 13.

Fuente: Autores.

Los tres primeros ítems (Figura 3) muestran una valoración ciertamente satisfactoria, con una dispersión bastante limitada. La menor valoración se produce en la tercera cuestión y, ateniendo a lo que argumentan varios alumnos, tiene que ver con que consideran insuficientes las sesiones expositivas sobre las herramientas de cálculo, a pesar de haberlas complementado con videotutoriales propios distribuidos mediante YouTube. Con todo, es cierto que dichas aplicaciones son muy versátiles, y que su aprendizaje requiere bastante ejercitación, por lo cual entendemos que, a la vista del resultado, puede ser conveniente reformular las actividades de aprendizaje que se venían planteando en torno a esta herramienta.

La Figura 4 resume las cinco dimensiones que se analizan de forma comparativa (atención del profesorado, planificación, dinámica de funcionamiento, coordinación, y utilidad práctica). Se observa que las medias asociadas específicamente a E3 muestran valores elevados. Sin embargo, no resulta así para el conjunto del taller, encontrándose la mayor diferencia (3 puntos) precisamente en el tema de la coordinación. La muestra pone de manifiesto que el taller no logra conformar una acción unitaria de enseñanza, o que en cierta forma se ve lastrada por una insuficiente coordinación entre áreas. Adicionalmente, los comentarios aportados por los alumnos apuntan en este sentido, cuando refieren casos de descoordinación, diferente implicación entre departamentos, disparidad de criterios, o con-

centración de la carga de trabajo global en ciertos períodos. No es un problema nuevo: la fragmentación de los planes de estudio y las estructuras académicas, organizadas en torno a centros, departamentos y, más recientemente, unidades de investigación, con frecuencia derivan en este tipo de disfunciones (Schön, 2002; De Miguel, 2003; Boutet, 2009).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente artículo pretende documentar el proceso de adaptación metodológica de una materia técnica en el seno de una titulación de arquitectura, de cara a su incorporación a un taller interdisciplinar. Para el equipo docente, la experiencia ha sido de gran interés, en la medida en que nos ha servido para reflexionar sobre nuestra práctica y nos ha permitido tantear y cuestionar diversas iniciativas. A la vista de todo ello, dos cuestiones nos parecen fundamentales: en primer lugar, deben priorizarse las metodologías de carácter activo, articulando estrategias para que el aprendizaje se produzca mediante la ejercitación reflexiva. Por otro lado, consideramos que la formación del arquitecto requiere un planteamiento holístico que supere la tradicional fragmentación en áreas, mediante la resolución de proyectos con un enfoque global, transdisciplinar, en forma similar a los retos de la vida profesional. Bajo estas reflexiones, el taller constituye una herramienta de gran potencial, puesto que se basa en la acción proyectual reflexiva y guiada,

e implica el concurso de las diferentes áreas que integran la arquitectura. Sin embargo, algunos objetivos se pueden malograr si no se produce una acción conjunta y debidamente coordinada de todos los profesores y materias implicados. Como indica Zabalza (2007), es posible que la colaboración sea uno de los retos culturales del desarrollo institucional, para lo cual será necesario “desaprender” no pocas tendencias considerablemente arraigadas en la praxis.

Otra de las cuestiones a valorar es la participación del alumnado en las sesiones de taller, que debe ser más espontánea y continua, a pesar del limitado tiempo disponible. En este sentido, se plantea organizar dichas sesiones en equipos de cuatro o cinco miembros, de una forma más reglada a la actual, fomentando la exposición y el diálogo entre iguales, de manera que todos puedan reflexionar y opinar sobre el trabajo de cada uno. Entendemos que esta interacción, debidamente guiada por el docente, puede contribuir a enriquecer los aprendizajes.

Cabe añadir una última consideración en torno a la evaluación del taller, al menos desde el área de estructuras. Comentábamos en un apartado previo que el diálogo sobre el proyecto de arquitectura suele adolecer de una cierta ambigüedad. Y esta percepción, al menos para el alumno no iniciado, puede generar confusión y originar dudas sobre la forma en que será calificado. Por ello, nos planteamos la posibilidad

de explicitar criterios y niveles cualitativos de desempeño, organizando todo ello en forma de rúbrica o matriz de evaluación (García-Sanz, 2014). Consideramos que esta herramienta puede ayudar a clarificar nuestras expectativas, fomentar una autoevaluación responsable, analizar el proceso de desarrollo proyectual en todas sus facetas (incorporando todo tipo de competencias), y, en última instancia, propiciar la participación activa del alumnado.

REFERENCIAS

- Arentsen, E. (2009). Los estilos de aprendizaje desde el taller de arquitectura: evaluación y propuesta. *Revista AUS (Arquitectura | Urbanismo | Sustentabilidad)*, (5), 10–15. <http://doi.org/10.4206/aus.2009.n5-03>
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (2010). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México, D.F.: Trillas.
- Biggs, J. (2010). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Blanco, A. (coord.) (2016). *Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Bordas, M. I. y Cabrera, F. A. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, 59(218), 25–48. Disponible en <https://revistadepedagogia.org/lix/no-218/estrategias-de-evaluacion-de-los-aprendizajes-centradas-en-el-proceso/101400009862/>
- Boutet, M. L. (2009). Aplicación de una estrategia didáctica innovadora en el taller de arquitectura: diseño estructural intuitivo, indagación y análisis de un caso real. *Revista Estudios en Ciencias humanas*, (9, sección III), 1–11. Recuperado de <http://hum.unne.edu.ar/revistas/postgrado/revista9/articulos/seccion3/boutet.pdf>
- Bozu, Z. e Imbernón, F. (2012). El portafolio docente como estrategia formativa innovadora del profesorado novel universitario: un estudio de casos. *Revista de Educación*, (358), 238–257. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-358-077>
- Brown, S. y Pickford, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Corominas, E., Tesouro, M., Capell, D., Teixidó, J., Pélach, J. y Cortada, R. (2006). Percepciones del profesorado ante la incorporación de las competencias genéricas en la formación universitaria. *Revista de Educación*, (341), 301–336. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:2c0d3f04-bbb3-4b8c-a7f4-0417867e83b6/re34114-pdf.pdf>
- De Miguel, M. (2003). Calidad de la enseñanza universitaria y desarrollo profesional del profesorado. *Revista de Educación*, (331), 13–34. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre331/re3310211294.pdf?documentId=0901e72b81257905>

- Escribano, A. y Del Valle, A. (coords.) (2010). *El Aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Fernández, A. (2004). El portafolio docente como estrategia formativa y de desarrollo profesional. *Educar*, 33, 127–142. <http://doi.org/10.5565/rev/educar.265>
- García-Sanz, M. P. (2014). La evaluación de competencias en Educación Superior mediante rúbricas: un caso práctico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 87–106. <http://doi.org/10.6018/reifop.17.1.198861>
- González, J. y Wagennar, R. (2006). *Tuning Educational Structures in Europe. II La contribución de las universidades al Proceso de Bolonia*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Hernández, F., Martínez, P., Da Fonseca, P. y Rubio, M. (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior*. Madrid: La Muralla.
- Jarauta, B. y Bozu, Z. (2013). Portafolio docente y formación pedagógica inicial del profesorado universitario. Un estudio cualitativo en la Universidad de Barcelona. *Educación XX1*, 16(2), 343–362. <http://doi.org/10.5944/educxx1.2.16.10345>
- Klenowski, V. (2004). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación*. Madrid: Narcea.
- Masdéu, M. (2016). La enseñanza de la arquitectura en la sociedad actual. La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura. *Rita (Revista Indexada de Textos Académicos)*, (5), 62–66. Disponible en <http://ojs.redfundamentos.com/index.php/rita/article/view/101>
- Meneses, D., Toro, G. y Lozano, D. (2009). El taller como estrategia didáctica para la enseñanza del diseño arquitectónico. *Revista Actualidades Pedagógicas*, (53), 83–93. Disponible en <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss53/7/>
- Riesco, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*, 13, 79–105. Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1892/2002>
- Rodríguez, A. (2007). Las competencias en Espacio Europeo de Educación Superior. Tipologías. *Humanismo y Trabajo Social*, (6), 139–153. Disponible en <http://hdl.handle.net/10612/1481>
- Rodríguez, A. y Vieira, M. J. (2009). La formación en competencias en la universidad: un estudio empírico sobre su tipología. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 27–47. Disponible en <http://revistas.um.es/rie/article/view/94261>

- Schön, D. A. (2002). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Seldin, P. (2004). *The teaching portfolio. A practical guide to improved performance and promotion / tenure decisions*. Bolton: Anker Publishing Company.
- Souto, A. y Bravo, J. L. (2008). Implementación European Credit Transfer System en un curso de Programación en Ingeniería. *Revista de Educación*, (346), 487–511. Disponible en https://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2008/re346/re346_19.html
- Tejada, J. y Ruiz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en Educación Superior: Retos e implicaciones. *Educación XXI*, 19(1), 17–38. <http://doi.org/10.5944/educXX1.12175>
- Villardón-Gallego, L. (coord.) (2015). *Competencias genéricas en educación superior*. Madrid: Narcea.
- Vitruvio, M. L. (1970). *Los diez libros de arquitectura* (A. Blánquez, Trad.). Barcelona: Iberia.
- Wick, R. (1993). *La pedagogía de la Bauhaus*. Madrid: Alianza Editorial.
- Williams, J. M. (2002). The Engineering Portfolio: Communication, Reflection, and Student Learning Outcomes Assessment. *International Journal of Engineering Education*, 18(2), 199–207, <http://doi.org/10.1109/IPCC.2001.971583>
- Zabalza, M. A. (2007). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.
- Emilio Martín-Gutiérrez** es Dr. Arquitecto y Profesor Titular de la Universidad de A Coruña. Coordinador del Grupo de Innovación Educativa “Diseño de estructuras arquitectónicas” (GIE-DEA), Secretario y Responsable de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Sus principales líneas de investigación atienden al diseño de estructuras espaciales ligeras, materiales para una construcción sostenible, y metodologías de enseñanza y aprendizaje en arquitectura. <https://orcid.org/0000-0001-7464-4288>
- Javier Estévez-Cimadevila** es Dr. Arquitecto y Catedrático de Universidad. Coordinador del Grupo de Investigación sobre Estructuras Arquitectónicas (GEA) de la Universidad de A Coruña. Desarrolla su investigación fundamentalmente en el proyecto de estructuras singulares de rápido montaje y en el diseño de soluciones innovadoras en madera para edificación. <https://orcid.org/0000-0002-8460-2097>

Dolores Otero-Chans es Dra. Arquitecta y Profesora Titular de la Universidad A Coruña. Subdirectora - Jefa de Estudios de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Sus líneas de investigación atienden prioritariamente al desarrollo de soluciones estructurales en madera para grandes luces, con especial incidencia en el apartado de uniones. <https://orcid.org/0000-0003-1738-252X>

José Antonio Vázquez-Rodríguez es Dr. Arquitecto y Profesor Titular de Universidad. Su investigación se centra en el desarrollo de procesos BIM (Building Information Modeling) y su aplicación a la enseñanza de la arquitectura. <https://orcid.org/0000-0001-8678-7964>