

CUIEET

Gijón

25-27 junio 2018

XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas

Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

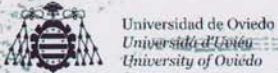
Certificamos que

ALBERTO MEISS

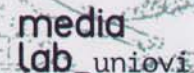
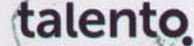
presentó la ponencia titulada «*Proyecto IMAI- Innovación en la materia de acondicionamiento e instalaciones. Plan BIM*» en el XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, que se celebró los días 25, 26 y 27 de junio en Gijón

Juan Carlos Campo Rodríguez
Presidente del XXVI CUIEET

Organiza



Colabora



CUIEET

Gijón

**Gijón,
25, 26 y 27 de
junio 2018**

XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas

Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

LIBRO DE RESÚMENES



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



LIBRO DE RESÚMENES DEL
**XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa
en las Enseñanzas Técnicas**

25-27 de junio de 2018

Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

© Universidad de Oviedo, 2018

ISBN: 978-84-17445-03-4

DL: AS 1894-2018

BIENVENIDA



Juan Carlos Campo Rodríguez,
Director de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

Estimados y estimadas colegas:

Nos complace darles la bienvenida al **26 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (26 CUIEET)** que se celebrará del **25 al 27 de Junio de 2018** en la **Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón** (Universidad de Oviedo).

El comité Organizador ha trabajado duro para crear un programa académico y sociocultural diverso y atractivo que favorezca el intercambio de conocimiento y sea un punto de encuentro entre todos aquellos profesionales de la educación en el ámbito de las ingenierías preocupados por conseguir una enseñanza innovadora y de calidad.

El programa académico se complementa con conferencias, mesas redondas y sesiones de trabajo donde los asistentes al congreso pueden compartir sus experiencias y líneas de trabajo con el objetivo de impulsar o desarrollar oportunidades de colaboración en proyectos conjuntos.

¡Bienvenidos!.

14:00-16:00 Almuerzo, Hotel TRYP Gijón Rey Pelayo

16:00-17:00 Mesa redonda, Salón de Actos

Medialabs: Nuevos espacios de innovación educativa para la ciudad

Fernando Almaraz (Director del MEDIALAB USAL de la Universidad de Salamanca), Marcos García (Director de MEDIALAB PRADO), Ramón Rubio (Cátedra MEDIALAB de la Universidad de Oviedo), Modera: Rubén González Hidalgo (Gerente del Centro Municipal de Empresas de Gijón)

Resumen: La proliferación de nuevos espacios o labs de experimentación abierta y prototipado, donde nacen proyectos de gran impacto social, nos lleva a la siguiente reflexión: ¿qué papel tiene la Universidad frente a estos nuevos modelos? ¿Se deben fomentar? ¿Se deben explorar como espacios complementarios de formación? ¿La dinámica universitaria es capaz de adaptarse a la frescura y rapidez de estos laboratorios? Estas preguntas pueden servir de punto de partida en una mesa redonda que aúna diferentes modelos de Medialab.

17:00-18:00 Sesiones orales

Sesión 2A. Salón de Actos
«FORMACIÓN POR COMPETENCIAS»
Modera: Diego Carmona

Competencia Transversal de Trabajo en Equipo: Evaluación en las Enseñanzas Técnicas

Lorena De Arriba Rodríguez, Vicente Rodríguez Montequín, José Valeriano Álvarez Cabal

Resumen: Debido a la rapidez de los cambios en el mundo empresarial es fundamental enseñar a los futuros ingenieros en la transversalidad y el trabajo cooperativo. Los equipos son una de las formas más establecidas de trabajo en el mundo debido a que los problemas son cada vez más complejos y no es posible abordarlos de manera individual. Como consecuencia, la educación superior universitaria ha introducido la competencia transversal de trabajo en equipo. En este

artículo, se ha evaluado el grado de implantación de esta competencia en las enseñanzas técnicas universitarias. Para ello, se han seleccionado seis asignaturas de formación básica comunes a todos los grados que se imparten en la Escuela Politécnica de Gijón. La metodología empleada ha sido la de evaluar sus guías docentes en función de dos enfoques: las competencias generales y transversales y las metodologías y planes de trabajo que presentan. Se ha concluido que todas las asignaturas tienen en cuenta el trabajo en equipo en la configuración de las asignaturas, aunque su aplicación varía. El 50% solo lo considera en la modalidad no presencial y el otro 50% potencian el trabajo en equipo en el aula con el seguimiento y control del profesor.

Introducing sustainability in a Software Engineering curriculum through Requirements Engineering

José Antonio García Díaz, Begoña Moros Valle, Joaquín Nicolás Ros, Ambrosio Toval Álvarez

Resumen: There is a worldwide concern in relation to the environment and sustainability. Research programs at national, European and international levels, as well as new public policies, are pursuing their objectives to solve these problems. The awareness and education on this problem is a necessary and transversal activity to all disciplines. Besides, Information and Communication Technologies (ICTs) are one of the pillars of our society. The educational curriculum related to this sector should be the entry point to learn about sustainable development. Our proposal is the introduction of sustainability in an undergraduate computer science curriculum, specifically in the field of Software Engineering. In this work, the proposal is articulated around a critical discipline within Software Engineering: Requirements Engineering. Therefore, sustainability will acquire a leading role in the development process and will be part of the requirements of the system. This action will also transfer awareness of sustainability to customers and end-users of these products. Our proposal is compatible with the so-called Karlskrona Manifesto on sustainable development, which defines the key aspects related to sustainability and ICT.

Percepción de las competencias transversales de los alumnos con docencia en el área de producción vegetal

Pedro Palencia, Fátima Martínez, José Alberto Oliveira

Resumen: Esta investigación pretendió analizar e interpretar, la percepción que los alumnos tienen de las competencias transversales adquiridas a lo largo de sus

estudios en los que desarrollan su docencia el área de producción vegetal de la Universidad de Oviedo. Para ello se elaboró un cuestionario con dos partes. En la primera de ellas se solicitó información general sobre la formación de la persona encuestada, en la segunda parte se realizaron preguntas sobre las competencias transversales que el alumno percibe que ha alcanzado, a través de los ítems formulados desde el 1 al 19. Los datos se analizaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis comparando la distribución entre los tres grupos de alumnos en función del número de asignaturas pendientes para terminar los estudios de grado mostrando que no existieron diferencias significativas entre ninguno de los grupos para las preguntas realizadas. El perfil de competencias transversales de los alumnos con formación en producción vegetal de la Universidad de Oviedo se caracterizó por una tendencia hacia un estilo más dirigido hacia las competencias sistémicas, a medida que avanzan en su formación.

Experiencia de aprendizaje basado en proyectos con alumnos ERASMUS.

José Manuel Sierra Velasco, José Luis Cortizo Rodríguez, María Del Rocío Fernández Rodríguez, Marta María Villazón Suárez, Alberto García Martínez

Resumen: With the changes introduced by the EHEA, it is necessary to update and combine different modalities of the teaching-learning process and teaching methods that allow reaching the different competences specified in the curricula. This paper describes the experience carried out in the subject "Design of Mechanical Systems" of the fourth year of Degree in Mechanical Engineering. In which it has been combined, as a teaching-learning modality, the development of workshops, study and group work, using as a teaching method project-oriented learning. For this purpose, the design of a mechanical system was carried out by the different groups of students from the initial phase (objective that had to be fulfilled) to the final one (manufacturing plans).

Sesión 2B. Aula 2
«INNOVACIÓN EDUCATIVA EN ENSEÑANZAS TÉCNICAS»
Modera: María Ángeles García García

Elaboración de un Juego de Mesa para la Adquisición de Habilidades Directivas en Logística

José Antonio Pascual, Ángel Manuel Gento, Alfonso Redondo

Resumen: Este trabajo muestra el diseño y elaboración de un Juego de Mesa Formativo, que permite a los participantes adquirir las capacidades/habilidades necesarias para que desempeñen un cargo de “Director Logístico” en su futura etapa laboral. El proceso de aprendizaje resulta ameno y el desarrollo del juego en etapas permite que el alumno mejore sus habilidades/capacidades a la hora de identificar los principales problemas a los que se enfrentará en el desempeño de su cargo, y las mejores maneras para solventarlos. La idea no es nueva, numerosas instituciones tanto públicas como privadas recurren a los Juegos Serios, juegos concebidos con objetivos principalmente formativos sin olvidar su carácter lúdico, para que los jugadores adquieran habilidades/capacidades en diferentes campos: desde aprender habilidades de marketing o publicidad, aprender y mejorar las habilidades necesarias para conducir o pilotar aviones, y un largo etcétera. La diversión no es el fin último, sino que se utiliza como camino al aprendizaje. Este tipo de juegos ha supuesto una revolución pues facilitan el proceso de aprendizaje, de manera dinámica y participativa, a la hora de enfrentarse a problemas similares a los que ocurrirían en la realidad, realizando una representación acotada de la misma.

Proyecto IMAI- Innovación en la Materia de Acondicionamiento e Instalaciones. Plan BIM

Miguel Ángel Padilla Marcos, Alberto Meiss

Resumen: La materia de Acondicionamiento e Instalaciones, siendo de un fuerte carácter técnico, carece de medios tecnológicos de vanguardia que faciliten la actividad docente y que aporten recursos digitales de calidad, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde hace unos años, se han detectado deficiencias de los alumnos para la representación técnica mediante el empleo de herramientas digitales vanguardistas, lo que condiciona en gran medida la capacidad de expresar ideas y conceptos específicos. El Building Information Modeling (BIM) es un conjunto de herramientas de última generación que facilitan la virtualización del

edificio previa fase de ejecución. Estas herramientas, empleadas por el alumnado para las actividades académicas de otras áreas no técnicas, no han sido trasladadas a la materia de Acondicionamiento e Instalaciones por lo que se plantea la necesidad de tomar parte en esta problemática. El Proyecto IMAI propone un Plan Integral para la formación del profesorado de la materia con el fin de que empleen las herramientas BIM para que el alumnado use las competencias digitales necesarias a través de una estrategia de aprendizaje mixto por observación y repetición. Los resultados alcanzados demuestran el alto grado de implementación de las herramientas BIM en el proceso docente de la materia.

BIM development of an industrial project in the context of a collaborative End of Degree Project

Patricia Zulueta Pérez, Moisés Blanco Caballero, Alberto Sánchez Lite, Ignacio Alonso Fernández-Coppel

Resumen: This research constitutes a new phase in the implementation of the Building Information Modeling (BIM) methodology at the Industrial Engineering School (EII, in its Spanish acronym) of the University of Valladolid. In this case, the main objective is establishing a process to do the End of Degree Project in a group, shared and collaborative way within a BIM environment. This proposal is focused on the real essence of the BIM methodology, which is its collaborative power. If we did not have used that characteristic, we would not reach a conceptually comprehensive project at all, and we would always be in isolated partial phases of BIM. Along the whole process we have applied a collaborative learning system, which had been used before in the teaching of technical projects along with an intern collaborative methodology used by teachers. In order to materialize the experience we have set up an interdisciplinary team integrated by four students from different Degrees titles of the EII, who will elaborate BIM models and required documents to develop a whole industrial project. Those subprojects will eventually form the End of Degree Projects.



Proyecto IMAI- Innovación en la Materia de Acondicionamiento e Instalaciones. Plan BIM

Miguel Ángel Padilla-Marcos^a y Alberto Meiss^b

^aDepartamento de Construcciones arquitectónicas, I.T. y M.M.C. y T.E., Universidad de Valladolid, miguelangel.padilla@uva.es ^bDepartamento de Construcciones arquitectónicas, I.T. y M.M.C. y T.E., Universidad de Valladolid, meiss@arq.uva.es

Abstract

The matter of “Acondicionamiento e Instalaciones” (HVAC and Building Services), despite its strong technical nature, lacks avant-garde technological resources that could ease the teaching activity and that could contribute with high-quality digital resources, thus improving the teaching-learning process. For the last years, deficiencies on the technical representation using cutting-edge digital tools have been detected on the students, which greatly conditions their ability to express specific ideas and concepts.

Building Information Modeling (BIM) is a set of last-generation tools that facilitate the virtualization of the building prior to the execution phase. These tools, already used by the students on other non-technical academic activities, have not been transferred to the matter of “Acondicionamiento e Instalaciones” yet, so there is a need to take part in this problem.

The IMAI Project proposes a comprehensive plan to train the course teachers in order that BIM tools are used by the students so that they apply the necessary digital skills through a mixed learning strategy by observation and repetition.

The achieved results demonstrate the high degree of implementation of the BIM tools in the teaching process of the course.

Keywords: *ICT; technical and digital skills; BIM; virtual contents; lifelong learning program.*

Resumen

La materia de Acondicionamiento e Instalaciones, siendo de un fuerte carácter técnico, carece de medios tecnológicos de vanguardia que faciliten la actividad docente y que aporten recursos digitales de calidad, mejorando así el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde hace unos años, se han detectado deficiencias de los alumnos para la representación técnica mediante el empleo de herramientas digitales vanguardistas, lo que condiciona en gran medida la capacidad de expresar ideas y conceptos específicos.

El Building Information Modeling (BIM) es un conjunto de herramientas de última generación que facilitan la virtualización del edificio previa fase de ejecución. Estas herramientas, empleadas por el alumnado para las actividades académicas de otras áreas no técnicas, no han sido trasladadas a la materia de Acondicionamiento e Instalaciones por lo que se plantea la necesidad de tomar parte en esta problemática.

El Proyecto IMAI propone un Plan Integral para la formación del profesorado de la materia con el fin de que empleen las herramientas BIM para que el alumnado use las competencias digitales necesarias a través de una estrategia de aprendizaje mixto por observación y repetición.

Los resultados alcanzados demuestran el alto grado de implementación de las herramientas BIM en el proceso docente de la materia.

Palabras clave: *ICT; competencias técnicas y digitales; virtualización de contenidos; BIM; programa de formación continuada.*

Introducción

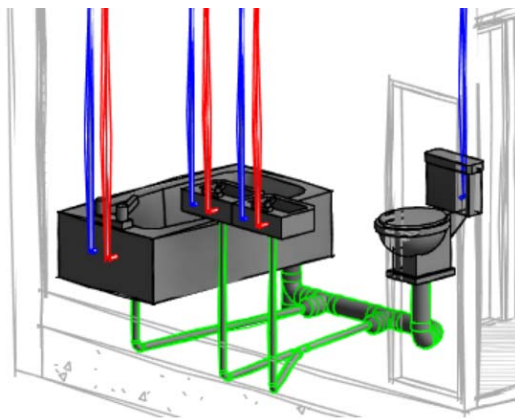
El uso eficiente de la información y la cooperación activa a través de la gestión y el intercambio de métodos docentes contribuyen a la actualización y profesionalización educativa de las tecnologías de edificación. Mediante el empleo de NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (TIC) y el intercambio de conocimientos y experiencias se puede instrumentalizar el éxito para la consecución de soluciones técnicas vanguardistas que faciliten el acceso a su información (Jurado, 2016).

En los últimos años, se ha investigado el potencial de la aplicación Building Information Model (BIM) en modelos y diseños de edificios con claros objetivos de consecución de soluciones energéticamente eficientes. Se constató la barrera existente entre el conocimiento y su aplicación a la práctica profesional. El Proyecto de Innovación Docente desarrollado busca eliminar la barrera detectada mediante la implementación BIM en las actividades académicas

a desarrollarse en las 8 asignaturas constituyentes de la materia de Acondicionamiento e Instalaciones que se imparten en las titulaciones de: Grado en Fundamentos de la Arquitectura y Máster en Arquitectura impartidas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid. Aunque se plantea para una materia concreta involucrando al profesorado directamente relacionado con su didáctica, se propone un proyecto transferible al resto de materias y asignaturas técnicas universitarias.

El entorno educativo actual de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid cuenta con suficientes medios técnicos para el desarrollo de las competencias tecnológicas del alumnado. Sin embargo, las instalaciones y medios materiales se encuentran infrutilizados por la falta de instrucción y adoctrinamiento del equipo docente en este tipo de dispositivos y metodologías. El proyecto IMAI (Innovación en Materia de Acondicionamiento e Instalaciones) está orientado a la mejora de la didáctica técnica. Éste utiliza los recursos dispuestos en el Centro para la consecución de los objetivos utilizando MÉTODOS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TÉCNICOS empleando las TIC (Moreno Navarro, 2001).

Figura 1 Esquema tridimensional de instalaciones de fontanería



Para este fin, se propone la formación del equipo de docentes en un ámbito INNOVADOR en el conjunto de Escuelas de Arquitectura Nacionales, en cuyo plan director se enmarca la Universidad de Valladolid (UVa), donde el alumnado es el beneficiario potencial y cuyo resultado esperado es su PROFESIONALIZACIÓN VANGUARDISTA aplicando competencias avanzadas en TIC.

El desarrollo del Proyecto de Innovación Docente presentado se propone en tres fases consecutivas cuyos objetivos serán contrastados mediante sucesivos procesos de evaluación según se trate de:

- Acción Inicial: autoformación del equipo docente, inicialmente consistente en la formación autodidacta del coordinador del Proyecto para la posterior selección y docencia de aquellas instrucciones y herramientas. Debido a las dificultades identificadas se procede a la formación del equipo por parte de un profesional en la materia;

- Acción Intermedia: propuesta de aplicación práctica en el aula y procedimientos de verificación de adquisición de competencias por parte del alumnado y;

- Acción Final: consolidación, mejora y adecuación.

Los objetivos que se presentan, configuran la intención del proyecto de innovación, los cuales son factibles y acotados a las capacidades y conocimiento del profesorado que requiere de formación complementaria para la correcta didáctica mediante los recursos involucrados. El fin último radica en la eliminación de la barrera profesional del alumnado egresado en el ámbito de la virtualización de los contenidos técnicos impartidos en las titulaciones técnicas.

Los objetivos pueden ser resumidos según:

- Objetivo 1: Eliminar la barrera del conocimiento profesional existente entre el ámbito docente y discente generado por la utilización de recursos TIC y la virtualización mediante BIM en las asignaturas de Acondicionamiento e Instalaciones en Arquitectura.
- Objetivo 2: Crear un método didáctico para la impartición de los contenidos técnicos en Arquitectura, basado en la utilización de las Nuevas Tecnologías en la Educación adaptadas al Aula y que sea transferible al resto de Asignaturas y Materias Técnicas Universitarias.
- Objetivo 3: Emplear los recursos tecnológicos con que cuenta la Universidad de Valladolid para la consolidación de un modelo de enseñanza-aprendizaje sostenible económica y socialmente.
- Objetivo 4: Mejorar las competencias didácticas del profesorado involucrado en un ámbito de innovación estratégica Nacional.
- Objetivo 5: Redactar estrategias de consolidación de conocimientos técnicos a través de la virtualización de entornos teórico-prácticos.

Los resultados objetivados en la consecución de competencias avanzadas del alumnado promoverán la mejora de la incorporación laboral de los futuros titulados debido a la obtención de competencias complementarias como recurso tecnológico de vanguardia. Se mejorará así la competitividad del alumnado egresado (Zaragoza Angulo, 2016). No obstante, la propuesta propondrá la transferencia de conocimiento interuniversitario de los resultados y de aquellas mejoras realizadas en las competencias básicas y específicas del alumnado.

El resultado esperado es la mejora de las competencias técnicas del alumnado en un entorno tecnológico de vanguardia en consonancia con el EEES garantizando la capacidad de

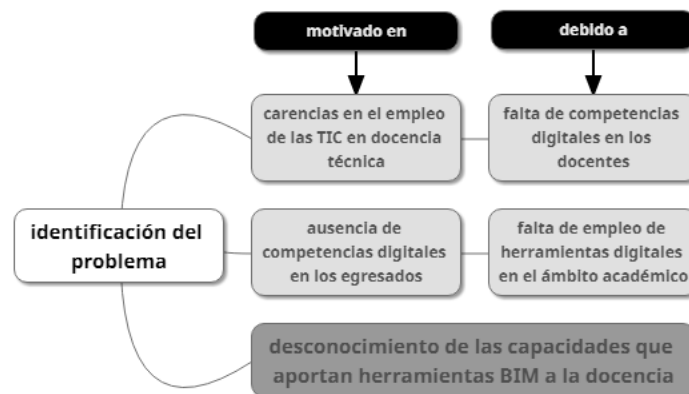
aprendizaje continuado y permanente, las competencias emprendedoras y la competitividad general del alumnado profesionalizado (Jurado Egea, 2015).

Metodología

El Proyecto IMAI propone la innovación educativa basada en la necesidad de mejora de las COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS y DIGITALES del alumnado en las asignaturas técnicas de la materia: Acondicionamiento e Instalaciones justificándose así la implementación de los recursos y herramientas BIM para la consecución del diseño energéticamente eficiente de los edificios.

Se ha comprobado que un elevado número de los alumnos egresados en titulaciones técnicas abandonan los programas de formación continuada una vez salen al mercado laboral. En los últimos tiempos en los que las Nuevas Tecnologías y las TICs evolucionan notablemente desvinculando en muchas ocasiones la formación académica de las herramientas técnicas con que el alumnado egresado cuenta. Es por ello por lo que se propone la actualización y formación del profesorado participante en estrategias tecnológicas y de la información avanzadas para la mejora del PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. El fin radica en la consecución de unas competencias tecnológicas complementarias, por parte del alumnado, a las de las titulaciones relacionadas, de forma que habiliten al alumnado a la formación continuada a lo largo de su vida profesional, lo que constituye un claro enriquecimiento personal y profesional.

Figura 2 Evaluación inicial del problema. Necesidades que fundamentan el proyecto



La metodología seguida se compone de una secuencia de análisis inicialmente basados en hipótesis fundamentadas en comentarios y conversaciones privadas en el entorno tecnológico, todas ellas centradas en la necesidad de desarrollo de una metodología didáctica

contemporanea. Esta metodología se asume como compuesta por una secuencia de contenidos teóricos y prácticos elaborados de forma digital, haciéndose uso de competencias digitales de los docentes. El estado de desarrollo de las competencias del profesorado interviniente en los procesos académicos y didácticos en materia de aplicación de las Nuevas Tecnologías para el desarrollo de contenidos digitales y la virtualización de los mismos es desconocido hasta el momento. Posteriormente, se plantean una serie de acciones a desarrollarse que implican a los diferentes agentes intervinientes en el proceso formativo (**Tabla 1**).

Tabla 1. Acciones del Proyecto de Innovación IMAI

Acción	Resultado esperado
Acción 0.- Encuesta de capacitación (3 cuestionarios).	Análisis de resultados obtenidos en la encuesta.
Acción 1.- Preparación, organización y formación autodidacta inicial del coordinador en materia BIM.	Formación inicial genérica en BIM para la organización del resto de actividades acordes a los objetivos y resultados del Proyecto de Innovación.
Acción 2.- Formación específica del equipo de profesores en materia BIM aplicada a las áreas técnicas de acondicionamiento e instalaciones en los edificios.	Formación completa en BIM del profesorado participante, según las necesidades detectadas por el coordinador en la Acción 1.
Acción 3.- Aplicación de las estrategias de diseño BIM en el aula.	Aplicación de las herramientas BIM en las actividades prácticas a realizarse en el aula de las asignaturas componentes de la materia de Acondicionamiento e Instalaciones, impartidas en la ETS de Arquitectura.
Acción 4.- Definición de las actividades docentes a realizarse por el alumnado mediante el empleo total o parcial de las herramientas BIM.	Colección de ejercicios y prácticas para su realización mediante herramientas BIM y la virtualización de la ejecución del edificio.
Acción 5.- Elaboración del PROTOCOLO de transferencia y difusión.	PROTOCOLO de transferencia de conocimiento entre materias y asignaturas técnicas.
Acción 6.- Propuesta de un Plan de Formación Continua específico para los egresados en años precedentes.	Plan de Formación Continua para los alumnos egresados en años precedentes y guía de seguimiento para los alumnos a titularse en años sucesivos.

Fuente: elaboración propia

La metodología planteada persigue evaluar el estado en el que se encuentran las competencias digitales en relación a la aplicación BIM en el aula y su repercusión sobre el desempeño laboral de los ya egresados. Para ello, se desarrolla un cuestionario con tres versiones (docente; discente; egresado) que son facilitados entre la comunidad académica y cuyos resultados pueden ser fácilmente relacionados. Asimismo, se cuestiona la necesidad e interés de estos procesos de digitalización y virtualización, así como la previsión de que los modelos BIM sean de aplicación real sobre los modelos académicos y profesionales.

El cuestionario (**Figura 3**) consta de 2 partes. La primera parte integra información relacionada con el desempeño según su perfil (docente; discente; egresado). Esta información servirá para clasificar y catalogar el conjunto de formularios en familias. La segunda parte consta de 20 preguntas que relacionan el grado de conformidad de la persona cuestionada con las afirmaciones efectuadas. El nivel de satisfacción varía entre 0 y 10, donde 0 es nada de acuerdo y 10 totalmente de acuerdo. Cada pregunta puede ser dejada en blanco en el caso de que la pregunta no se ajuste al perfil o que en su caso no se disponga de conocimiento o información relativa a la cuestión. A su vez, la segunda parte correspondiente con las cuestiones se subdividen en 3 subapartados que cuestionan: formación y desempeño de competencias particulares en el empleo de herramientas BIM (10 preguntas); opinión sobre el estándar BIM, su desarrollo, funcionalidad y futuro (5 preguntas) y; opinión con respecto a el uso y funcionalidad del estándar BIM en la docencia de las enseñanzas técnicas (5 preguntas).

Los resultados de la encuesta proporcionan información relativa al grado académico alcanzado y es relacionado con las competencias digitales a aplicarse en el desarrollo profesional de los mismos mediante el grado de conocimiento y empleo de herramientas de virtualización para el proyecto de edificación en sus diferentes fases (estándar BIM). Además, se evalúa el nivel de aficción que tiene la docencia de las asignaturas técnicas sobre las competencias tecnológicas y digitales y su impacto en el alumnado. Asimismo, se evalúa la opinión personal del alumnado, egresados y docentes en relación a la herramienta, con el fin de descartar un posible fenómeno de incompatibilidad entre NECESIDAD TEÓRICA PROPUESTA Y NECESIDAD REAL. Una vez evaluada la totalidad de cuestionarios que componen la encuesta, los resultados obtenidos demuestran la necesidad de emprender medidas que solventen la problemática y que den respuesta a las necesidades del alumnado a través de la intervención en el equipo docente. Esto es, culminada la fase inicial de evaluación del problema se pasaría a la ejecución de formación específica adaptada al profesorado sobre el que recaerían las medidas pasivas de inclusión de las competencias TECNOLÓGICAS y DIGITALES en el alumnado mediante el aprendizaje por imitación de aquello que es empleado en el aula y en las actividades académicas.

Proyecto IMAI- Innovación en la Materia de Acondicionamiento e Instalaciones. Plan BIM

Figura 3 Encuesta sobre conocimiento y aplicación de herramientas BIM (versión docente)

Proyecto IMAI- Plan BIM

ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS BIM EN LA DOCENCIA DE LA ARQUITECTURA
(versión docente)

Titulación: arquitecto/a ingeniero/a otro/a Doctor/a: Sí No

Año de incorporación como docente:

Área de conocimiento/especialización:
 construcción estructuras instalaciones proyectos
 representación teoría proy. urbanismo otro

Docencia: mayoritariamente teórica mayoritariamente práctica

Figura académica: asociado/a ayudante contratado/a titular catedrático/a

Carga docente anual (aproximada): < 90 h < 150 h < 210 h ≥ 210 h

Valora de 0 a 10 tu grado de conformidad con las siguientes afirmaciones, sabiendo que 0 es que no estás nada de acuerdo y 10 es que estás totalmente de acuerdo

1. Tengo un **elevado nivel** de competencia digital general (uso de ordenador, tabletas y otros terminales móviles).
2. Tengo un **elevado nivel** de competencia digital con fines docentes (uso de presentaciones multimedia, programas informáticos técnicos, aplicaciones docentes móviles, etc).
3. Conozco **qué es BIM** y **todas las capacidades** que aporta al desarrollo, ejecución, gestión y mantenimiento del proyecto arquitectónico.
4. Tengo **alta formación** en BIM.
5. Como profesional, uso BIM para la **representación** del proyecto arquitectónico.
6. Como profesional, uso BIM en la fase de **ejecución** del proyecto arquitectónico.
7. Como profesional, uso BIM para la **gestión** y el **mantenimiento** del proyecto arquitectónico.
8. Como docente, uso BIM como herramienta académica **en el aula**.
9. Como docente, uso BIM como herramienta académica **para preparar contenidos** teóricos, prácticos o laboratorios.
10. Como docente, necesito **ampliar mis competencias** en BIM.

1. Creo que las herramientas BIM **coartan la capacidad innovadora** y la creatividad.
2. Creo que BIM ha adquirido una **inmerecida importancia**.
3. Creo que BIM **será indispensable** en un plazo inferior a 5 años.
4. Creo que BIM **aporta eficiencia** al desempeño profesional pero no al docente.
5. Creo que se usa BIM porque **permite aprovechar sus capacidades con distintos fines**.

1. Se requiere **formación** en BIM aplicado a los **docentes**.
2. La docencia con herramientas BIM **mejora la atención** del alumnado.
3. La docencia con herramientas BIM **desarrolla competencias innovadoras** en el alumnado.
4. El uso de las herramientas BIM mejoran las **competencias docentes** del profesorado.
5. El alumnado valora positivamente que el **profesorado conozca y emplee** modelos realizados en BIM en sus exposiciones y actividades académicas.

Proceso de aprendizaje del profesorado

El método de aprendizaje del profesorado consistirá en el análisis previo de los resultados obtenidos en la fase de encuestación. En esta fase, el profesorado detectará aquellas necesidades específicas del alumnado y de los ya egresados para ser analizadas previa formulación de propuestas específicas de formación. No obstante, el proceso de aprendizaje se basará en un modelo de preguntas (problema)-solución en base a los contenidos propios de las materias impartidas empleando para ello las herramientas BIM de que se disponen. Esto es, El enfrentarse con problemas reales que requieren de soluciones tecnológicas ha sido satisfecho hasta el momento mediante técnicas poco digitales. El empleo de las herramientas BIM para la solución a los problemas propiciará dar respuestas tecnológicas existentes pero con modelos digitales que ayudarán en los procesos de simulación y cálculo numérico.

Especial atención merece el abordaje del empleo de las herramientas BIM novedosas que pueden llegar a desplazar técnicas docentes tradicionales de las áreas técnicas. Estas materias requieren de un « saber hacer » acorde a la técnica y que es inherente al proceso formativo convencional. El empleo de herramientas BIM sin el conocimiento precedente de las técnicas de evaluación, cálculo o dimensionado de determinadas prescripciones facultativas puede provocar la falsa sensación de conocimiento y maestría por la elevada tecnificación que aportan estas herramientas. Esto puede devenir en problemas de seguridad, uso o utilización para el usuario final.

Impacto y repercusión

Las competencias didácticas del profesorado a desarrollarse por el presente proyecto serán las específicas de los ámbitos digitales y la virtualización de contenidos que en la actualidad no se encuentran completamente satisfechas.

Se plantea que el Proyecto IMAI tenga una elevada repercusión en el ámbito institucional de la Universidad de Valladolid mediante la creación de un método transferible al resto de materias y asignaturas técnicas, especialmente aquellas relacionadas con la edificación. Este método se centrará en la formalización de un PROTOCOLO de adaptación a través del cual otras materias puedan beneficiarse de las tareas de innovación educativa a través de la reproductividad de sus procedimientos y estrategias de acercamiento del alumnado a las Nuevas Tecnologías y a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los entornos profesionales de los egresados.

Además del citado PROTOCOLO, se propone la difusión del mismo como resultado de la investigación y la consecuente innovación transfiriendo el conocimiento al resto de escuelas de Arquitectura interesadas en su aplicación. Esta difusión actualmente se encuentra en estudio debido a las dificultades encontradas en el proceso. No obstante, el propio PROTOCOLO

sentará las bases de futuras actuaciones en otros Centros Académicos fijando las estrategias de actuación. Estas líneas se fijarán además para la propuesta de un Plan de Formación Continua para aquellos alumnos egresados que quieran ampliar sus competencias digitales mediante la realización de actividades de formación orientadas a la utilización de las herramientas BIM aplicadas a las materias tecnológicas, y especialmente a la materia de Acondicionamiento e Instalaciones.

Del mismo modo, se propone la difusión de los resultados y la exposición del procedimiento llevado a cabo en los foros nacionales e internacionales que suponen la cualificación del proyecto de innovación IMAI así como su difusión científica.

Conclusiones

Los resultados del Proyecto IMAI serán fácilmente evaluables y contrastables ya que la consecución secuencial de los mismos implicará la consecución de la totalidad de los objetivos. No obstante, como marcadores objetivos que puedan cuantificar la consecución de los resultados alcanzados, SE PREVÉ LA DEMOSTRACIÓN DE LOS RESULTADOS A TRAVÉS DEL ALUMNADO QUE ES EL MOTIVADOR FUNDAMENTAL DE LA PROPUESTA a quien va dirigida. Éste justificará la consecución de las competencias digitales hacia las que se dirige la propuesta mediante la realización de las actividades prácticas programadas en las asignaturas para las que se dirigen las actuaciones.

Un indicador objetivo será el empleo de la herramienta BIM aplicada a los contenidos teórico-prácticos de la materia por un mínimo del 30% del alumnado matriculado y participante en las actividades académicas de curso, lo que implicará el éxito del Proyecto que promueve la implementación de herramientas novedosas a la par que vanguardistas. Se demostrará así la utilidad de las herramientas BIM, así como la idoneidad del Proyecto, ya que en la actualidad NINGÚN ALUMNO HA DESARROLLADO SUS ACTIVIDADES ACADÉMICAS EMPLEANDO LAS CITADAS HERRAMIENTAS EN LA MATERIA.

Asimismo, el seguimiento de las actividades y actuaciones del Proyecto IMAI se realizará a través de la consecución de hitos intermedios que demuestren el grado de desarrollo del mismo. Dichos marcadores definirán categóricamente la calidad del Proyecto así como su transferencia al resto de materias técnicas de las titulaciones también técnicas.

El control intermedio y continuado de la viabilidad del Proyecto será llevado a cabo mediante la verificación del uso de las herramientas por parte del alumnado en aquellas actividades prácticas a desarrollarse durante el curso académico. Las entrevistas personales con los alumnos, así como los resultados intermedios previstos aportarán de suficiente información

a los participantes en el Proyecto como para reconducir la propuesta hacia los intereses, necesidades y dificultades del alumnado y facilitar así su corrección antes de la finalización del Proyecto.

Referencias

- Jurado J. (2016). Aprendizaje integrado en Arquitectura con modelos virtuales, Tesis doctoral Madrid: ETSAM.
- Moreno Navarro, J.L., Casals Balagué, A. (2001) Las estrategias docentes de la construcción arquitectónica. *Informes de la Construcción*, 53, 1-19.
- Zaragoza Angulo, J.M., Morea Núñez, J.M. (2016) Guía práctica para la implantación de entornos BIM en despachos de arquitectura e ingeniería. 120 pp.
- Jurado Egea, J., Liébana Carrasco, Ó., & Gómez Navarro, M. (2015) Uso de BIM como herramienta de Integración en Talleres de Tecnología de la Edificación. In M. B. Fuentes Giner & I. Oliver Faubel (Eds.), *EUBIM 2015 Congreso Internacional BIM* (pp. 13–23). Valencia: Universitat Politècnica de València.